خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون هشتم حضوری

دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی:
• شماره داوطلبی:

• تعداد سؤال: ۸۰
• مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱	۳۰	۵۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۳۱	۸۰	۴۵ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

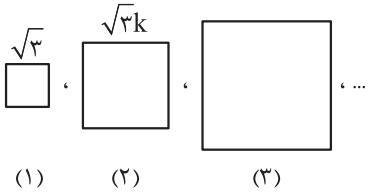
۱- در یک مدرسه با ۱۸۰ دانش‌آموز، تعداد علاقه‌مندان به ریاضی سه برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است. اگر تعداد دانش‌آموزانی که به هر دو علاقه‌مند هستند با دانش‌آموزانی که به هیچ‌یک علاقه‌مند نیستند برابر بوده و از دانش‌آموزان علاقه‌مند به فیزیک ۲۰تا کم‌تر باشد، تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی کدام است؟

۱) ۱۱۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۳۵

۲- در دنبالهٔ خطی با جملهٔ عمومی $a_n = 7n + 9$، اگر $\frac{1}{\sqrt{a_1}+\sqrt{a_2}} + \frac{1}{\sqrt{a_2}+\sqrt{a_3}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{a_{k-1}}+\sqrt{a_k}} = 4$، مقدار k کدام است؟

۱) ۱۴۳ ۲) ۱۴۵ ۳) ۱۴۷ ۴) ۱۴۹

۳- در الگوی زیر، طول ضلع هر مربع k برابر ضلع مربع قبلی است. اگر مساحت مربع بیستم ۸۱ برابر مساحت مربع چهاردهم باشد، طول ضلع مربع دهم کدام است؟



۱) ۲۷ ۲) $۳^{\frac{۷}{۲}}$ ۳) $۳^{\frac{۱۱}{۳}}$ ۴) $۳^{\frac{۹}{۲}}$

۴- اگر سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی را به ترتیب با ۱، ۱ و ۹ جمع کنیم، سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی ساخته می‌شود. اگر جملهٔ وسطی دنبالهٔ حسابی ۵ باشد، قدرنسبت دنبالهٔ هندسی صعودی کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- فرض کنید $|x|$ از x بزرگ‌تر و از ریشهٔ سوم $|x|$ کوچک‌تر باشد. در این صورت کدام صحیح است؟

۱) $x^۲ < x^۴$ ۲) $x^۳ < x$ ۳) $x^۲ < x$ ۴) $\sqrt[۳]{x} < x^۳$

۶- حاصل $\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}}(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}} - \sqrt{\sqrt{۱۲}+۴})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۳) $-\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$

۷- اگر $a^۳ - \frac{۱}{a^۳} = ۱$، آن‌گاه حاصل $(\frac{۱}{a^۳-a\sqrt{a}+۱} + \frac{۱}{a^۳+a\sqrt{a}+۱})^۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۸ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $-\frac{۱}{۸}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸- اگر $\frac{۴x+۳}{x+۲} \leq -۱ < ۴$، آن‌گاه کوچک‌ترین عضو مجموعه مقادیر $x^۲ + x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) $-۰/۲۵$

۹- مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $(x^۲+۱۲)(x+۶) \leq ۳۷$ به صورت $(-\infty, \alpha]$ است. حاصل $\sqrt[۳]{۳\alpha - ۱۲}$ کدام است؟

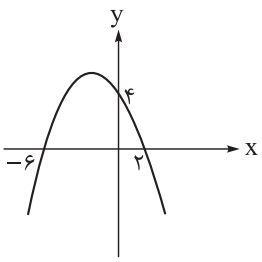
۱) -۲ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) -۳

۱۰- اگر در بازهٔ $(-\infty, a)$، نامعادلهٔ $|۲x-۱| < ۱$ برقرار باشد، بیشترین مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

۱۱- نمودار سهمی $f(x) = \alpha(x-a)^۲ + \beta$ به صورت مقابل است. مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟



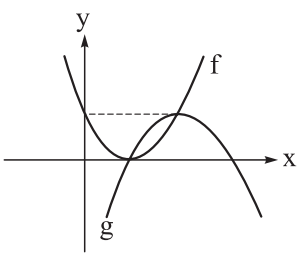
۱) $-\frac{۸}{۳}$ ۲) $\frac{-۱۶}{۳}$

۳) -۱۶ ۴) $\frac{-۱۶}{۹}$

۱۲- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $x^۲ - (۲m+۱)x + ۲m = ۰$ باشند، به طوری که α, m, β با همین ترتیب، جمله‌های متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، مجموع معکوس ریشه‌های معادله کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

۱۳- در نمودار رسم‌شده، $f(x) = x^۲ + ۲mx + m + ۲$ و g یک تابع درجه‌دوم با ریشه‌های α و β است. حاصل $\frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) ۳ ۴) $\frac{۵}{۲}$

۱۴- به ازای چند مقدار صحیح m، نمودار سهمی $y = mx^۲ + (m-۱)x - m + ۱۰$ فقط از ناحیهٔ چهارم نمی‌گذرد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) هیچ

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵- برای بررسی شاخص تودهٔ بدنی هر فرد، جدول زیر تکمیل می‌شود. نوع متغیرهای A و B به ترتیب کدام است؟

(A) شاخص تودهٔ بدن	(B) طبقه‌بندی
$\frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^۲} = \ldots$	• کم‌وزن • وزن طبیعی • اضافه‌وزن • چاقی درجه‌یک • چاقی درجه‌دو

۱) کمی پیوسته ـ کیفی اسمی
۲) کمی پیوسته ـکیفی ترتیبی
۳) کمی گسسته ـ کیفی ترتیبی
۴) کیفی پیوسته ـ کمی ترتیبی

۱۶- در یک قفسهٔ کتابخانه، ۳ کتاب آشپزی و n کتاب شیرینی‌پزی متفاوت قرار دارد. اگر تعداد راه‌های انتخاب دو کتاب از این کتاب‌ها به طوری که حداقل یکی از کتاب‌ها در مورد آشپزی باشد، برابر ۱۸ باشد، اختلاف بین تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۷- چند تابع f با دامنهٔ $\{۱,۲,۳,۴\}$ و برد $\{۵,۶,۷\}$ می‌توان نوشت؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

۱۸- اگر خط به معادلهٔ $y = \frac{\alpha}{۲} - ۲x$ عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(-۲,۴)$ و $B(\beta,۰)$ باشد، α کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) -۱۰ ۳) ۲۰ ۴) -۲۰

۱۹- نقاط A و B روی خط $y = ۲x - ۵$ قرار دارند. اگر فاصلهٔ هر دو نقطهٔ A و B از خط $y = \frac{x}{۲} - ۱$ برابر با $\sqrt{۵}$ باشد، طول پاره‌خط AB چند برابر $\sqrt{۵}$ است؟

۱) $\frac{۷}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳}$

۲۰- اگر معادلهٔ $\sqrt{۴-x^۲} + \sqrt{۳x-۶} = ۲x + b$ دارای جواب $x = a$ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -۲ ۳) ۶ ۴) -۶

۲۱- به ازای چند مقدار k معادلهٔ $\frac{۱}{x} + \frac{k}{x-۱} = \frac{۲}{x^۲ - x}$ ریشه ندارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ

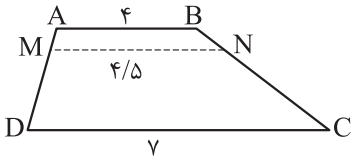
۲۲- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC $(\hat{A} = ۹۰^\circ)$، نیمساز زاویهٔ B و عمودمنصف وتر در نقطهٔ N روی ضلع AC متقاطع‌اند. تفاضل دو زاویهٔ حادهٔ این مثلث چند درجه است؟

۱) صفر ۲) ۲۲/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

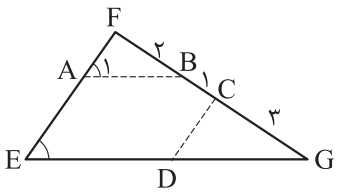
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۳- در ذوزنقهٔ مقابل، پاره‌خط MN به طول ۴/۵ موازی قاعده‌ها است. نسبت MD به MA کدام است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۲۴- در شکل زیر اگر $\hat{A}_1 = \hat{E}$ و $CD \parallel AE$ باشد، مساحت پنج‌ضلعی چند برابر مثلث بزرگ‌تر است؟



۱) $\frac{۵۳}{۷۲}$
۲) $\frac{۴۱}{۵۴}$
۳) $\frac{۵۵}{۷۲}$
۴) $\frac{۲۳}{۳۶}$

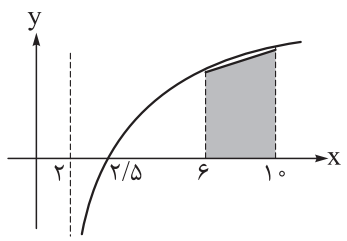
۲۵- توابع $f(x)=\frac{۸^x+۶۴}{۲^x+۴}$ و $g(x)=۲^{x+۱}+۱۲$ در نقاط A و B متقاطع‌اند. اختلاف عرض نقاط A و B کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$
۲) $۴\sqrt{۵}$
۳) $۲\sqrt{۳}$
۴) $۴\sqrt{۳}$

۲۶- اگر $\log_{۱۸} ۱۲ = \alpha$، آن‌گاه حاصل $\log_{۳۶} ۲۴$ کدام است؟

۱) $\frac{۵\alpha-۱}{۲\alpha+۲}$
۲) $\frac{۷\alpha+۱}{۶\alpha+۲}$
۳) $\frac{۵\alpha+۱}{۴\alpha+۲}$
۴) $\frac{۷\alpha-۲}{۲\alpha-۱}$

۲۷- بخشی از نمودار تابع $f(x)=\log_۲(ax+b)$ رسم شده است. مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۸- در یک بشکه ۱۰۰ کیلوگرم گلاب داریم. شخصی هر ۱۰ روز یک بار ۴ کیلوگرم از محتویات بشکه برداشته و دقیقاً به همان میزان آب خالص درون ظرف جایگزین می‌کند. تقریباً بعد از گذشت چند روز غلظت گلاب به ۲۰ درصد غلظت روز اول می‌رسد؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳ , \log ۳ \simeq ۰/۴۷)$

۱) ۲۷۳
۲) ۲۳۳
۳) ۳۱۲
۴) ۱۱۷

۲۹- میانگین ۱۸ دادهٔ آماری ۱۲ است. سه داده با مقادیر ۱۷، ۲۰ و ۲۳ اضافه می‌کنیم و یک داده با مقدار ۱۴ را حذف می‌کنیم. میانگین داده‌های حاصل کدام است؟

۱) ۱۳
۲) ۱۳/۱
۳) ۱۳/۲
۴) ۱۳/۳

۳۰- در بین ۲۰ دادهٔ آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۴، با حذف کدام دو داده میانگین و واریانس تغییر نمی‌کند؟

۱) ۱۴ و ۱۰
۲) ۹ و ۱۵
۳) ۱۱ و ۱۳
۴) ۱۶ و ۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی: زیست‌شناسی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲، زیست‌شناسی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

۳۱- کدام گزینه دربارهٔ اثر هورمون(های) یددار مترشحه از غدهٔ تیروئید نادرست است؟

۱) باعث افزایش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته می‌شود.

۲) باعث افزایش میزان تولید انرژی زیستی در یاخته می‌شود.

۳) در دوران بعد از بلوغ، کمبود آن(ها) باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود.

۴) بر روی فعالیت آنزیم‌های درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود اثر دارد.

۳۲- با در نظر گرفتن انواع تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، کدام گزینه نادرست است؟

«به طور معمول، به منظور ..... نیاز است که نسبت هورمون ..... به هورمون ..... یابد.»

۱) ریزش برگ درختان ـ اکسین ـ اتیلن، در برگ‌ها، کاهش

۲) چیرگی رأسی ـ اتیلن ـ سیتوکینین، در جوانهٔ جانبی، افزایش

۳) تمایز کال به ساقه ـ اکسین ـ سیتوکینین، در محیط کشت، کاهش

۴) پرشاخ و برگ شدن گیاه ـ سیتوکینین ـ اکسین، در جوانهٔ رأسی، افزایش

۳۳- در طی تقسیم میتوز یک یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی انسان، کدام گزینه در نخستین مرحله مشاهده می‌شود؟

۱) تجزیهٔ اندامک غشادار مؤثر در ساخت پروتئین‌های ترشحی

۲) حرکت کروموزوم‌ها به سمت استوای یاخته

۳) اتصال رشته‌های دوک تقسیم به پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر

۴) افزایش میزان فشردگی مادهٔ وراثتی اصلی یاخته

۳۴- در ارتباط با گروهی از رگ‌های خونی در بدن انسان که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض قابل احساس است، کدام مورد نادرست است؟

۱) بیشتر در بخش‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.

۲) بیشترین حجم خون بدن را درون خود جای داده‌اند.

۳) در مقطع عرضی، بیشتر به صورت گرد دیده خواهند شد.

۴) رشته‌های پروتئینی، در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ آن‌ها یافت می‌شوند.

۳۵- کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از ساختارهای شفاف کرهٔ چشم در انسان صادق است که یاخته‌های آن ضمن مصرف انرژی زیستی، در همگرایی پرتوهای نوری نقش دارند؟

۱) اکسیژن مورد نیاز خود را مستقیماً از مویرگ‌های مجاور خود دریافت می‌کنند.

۲) در هر دو سطح پشتی و جلویی خود، در تماس با محیطی شفاف هستند.

۳) متعلق به یکی از لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده کرهٔ چشم می‌باشد.

۴) اختلال در آن، می‌تواند منجر به بیماری آستیگماتیسم شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق الگوی ارائه‌شده توسط ارنست مونش، ..... آبکشی، ..... .»

۱) قبل از باربرداری ـ مواد آلی و معدنی از محلی واجد فشار بیشتر به محلی با فشار کم‌تر انتقال پیدا می‌کنند

۲) هم‌زمان با باربرداری ـ هر مادهٔ جابه‌جاشده، از یاختهٔ آوند آبکشی فقط به محل مصرف وارد می‌شود

۳) پس از بارگیری ـ جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی فاقد هسته صورت می‌گیرد

۴) هم‌زمان با بارگیری ـ انواع مختلفی از مواد آلی با کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند

۳۷- در خصوص یک جوانهٔ چشایی قرارگرفته در برجستگی‌های روی زبان انسان، کدام مورد درست است؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های آن، برای دریافت اثر محرک به ترشحات غدد بناگوشی نیازمند هستند.

۲) جهت تحریک گیرنده‌های چشایی، عبور مولکول‌های محلول از منافذ آن ضروری است.

۳) هر یاختهٔ پشتیبان در ساختار آن، فقط در تماس با گیرنده‌های شیمیایی قرار دارد.

۴) رشتهٔ عصبی خارج‌شده از آن، از ضخامت نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند.

۳۸- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، باکتری‌های ..... باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ..... .»

۱) آمونیاک‌ساز همانند ـ با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن، یونی قابل جذب برای گیاه را فراهم می‌کنند

۲) نیترات‌ساز برخلاف ـ می‌توانند محصولات تولیدی خود را پس از مرگ در اختیار گیاهان قرار دهند

۳) آمونیاک‌ساز همانند ـ با کمک مولکول(های) آلی به تولید نوعی یون با بار مثبت می‌پردازند

۴) نیترات‌ساز برخلاف ـ نوعی ترکیب نیتروژن‌دار قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند

۳۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فقط بعضی از گیاهان نهان‌دانهٔ غیرانگلی که سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند، ..... .»

۱) در سال اول زندگی، توانایی تبدیل‌کردن مریستم رویشی به مریستم زایشی را دارا هستند

۲) در طول عمر خود ممکن است در هر سه سامانهٔ بافتی خود یاخته‌های پارانشیمی داشته باشند

۳) بین آوندهای آبکش و چوب نخستین، نوعی کامبیوم مؤثر در ساخت پوست درخت را ایجاد می‌کنند

۴) با تقسیمات یاخته‌هایی فشرده به هم در نوک ساقه و تمایز آن‌ها، یاخته‌های قادر به انجام فتوسنتز را تولید می‌کنند

۴۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص یاخته‌های نفرون (گردیزه) و فرایند تشکیل ادرار انسان، نادرست است؟

۱) یاخته‌هایی که در امتداد دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن قرار دارند، می‌توانند واجد یک هستهٔ کروی و ریزپرزهای فراوان در رأس خود باشند.

۲) همهٔ موادی که در فضای بین یاخته‌های دیوارهٔ نفرون و شبکه‌های مویرگی مرتبط با آن دیده می‌شوند، از بین رشته‌های پروتئینی عبور کرده‌اند.

۳) شکاف تراوشی که اجازهٔ عبور مواد به فضای درون کپسول بومن را می‌دهد، تنها از کنار هم قرارگیری رشته‌های پامانند یک پودوسیت ایجاد می‌شود.

۴) یاخته‌هایی از نفرون که بیشترین مواد را بازجذب می‌کنند، واجد فرورفتگی‌های غشایی و میتوکندری‌های فراوان در قاعدهٔ خود هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱- در خصوص واحدهای تکراری تارچهٔ یک ماهیچهٔ اسکلتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی رشتهٔ انقباضی که علاوه بر شرکت در تشکیل پل‌های اتصالی، در شرایط ..... می‌شود، می‌تواند ..... .»

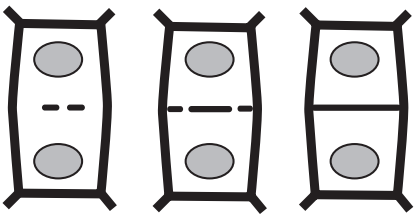
۱) انقباض، به سمت مرکز سارکومر کشیده ـ دارای بخش میانی نازک‌تر نسبت به سایر بخش‌های خود باشد

۲) استراحت، تنها در ساختار نوار تیره مشاهده ـ در بخشی از خود با حضور مولکول ATP دچار تغییر شکل فضایی شود

۳) استراحت، از گروهی از رشته‌های مشابه خود دور ـ با حرکت پاروزدن، فاصلهٔ خود را از یک انتهای سارکومر کاهش دهد

۴) انقباض، عامل حرکت رشتهٔ پروتئینی انقباضی دیگر ـ از تعداد زیادی اجزای کروی‌شکل در دو ردیف مختلف تشکیل شده باشد

۴۲- در خصوص شکل مقابل که بخشی از چرخهٔ یاخته‌ای را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



الف) می‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که با انجام سه نسل تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.

ب) نمی‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی در نهان‌دانگان باشد که با تقسیم در لولهٔ گرده دو یاخته با توانایی لقاح می‌سازد.

ج) می‌تواند مربوط به فرایند تقسیم نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که حاصل تقسیم تخم ضمیمه بوده و سازندهٔ شیر نارگیل است.

د) نمی‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که در بخش مرکزی ساختار کیسهٔ رویانی قرار گرفته است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۴۳- در ارتباط با دستگاه گردش خون انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر ساختاری که حاصل چین‌خوردن درون‌شامهٔ قلب بوده و نسبت به سایر ساختارهای مشابه در قلب، ..... دارد، ..... .»

۱) فاصلهٔ کم‌تری از گره دهلیزی بطنی ـ از سمت پایین با چند طناب ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست متصل است

۲) اندازهٔ بزرگ‌تری ـ اولین دریچه‌ای در قلب است که در تماس با خون بازگشتی از سیاهرگ فوق کبدی قرار می‌گیرد

۳) فاصلهٔ بیشتری تا طناب عصبی پشتی بدن ـ با شروع انقباض بطن‌ها خون روشن را به نوعی سیاهرگ وارد می‌کند

۴) در هر چرخهٔ قلبی توانایی عبور خون روشن در مدت‌زمان بیشتری را ـ به دنبال تغییر وضعیت می‌تواند صدایی قوی و گنگ ایجاد کند

۴۴- در خصوص نزدیک‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی به یاخته‌های بینابینی، کدام مورد درست است؟

۱) برخلاف همهٔ یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی، توانایی انجام نوعی تقسیم هسته را دارا هستند.

۲) همانند همهٔ یاخته‌هایی که با اسپرماتوسیت ثانویه ارتباط سیتوپلاسمی دارند، حاوی کروموزوم‌های جنسی می‌باشند.

۳) برخلاف همهٔ یاخته‌هایی که امکان لقاح با اسپرم را دارند، می‌توانند پوشش هسته را در مرحلهٔ پرومتافاز به طور کامل تجزیه کنند.

۴) همانند همهٔ یاخته‌های هاپلوئیدی که می‌توانند درون لوله‌های رحمی زن دیده شوند، از تقسیم یاختهٔ قبل خود ایجاد شده‌اند.

۴۵- در ارتباط با گیاهانی گل‌دار که عامل اصلی در استوارماندن همهٔ ساقه‌های آن‌ها، تورژسانس یاخته‌ها است، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول هر نوع سامانهٔ بافتی که ..... .»

۱) همهٔ انواع یاخته‌های آن پروتوپلاست فعال دارند، تمام این یاخته‌ها از تقسیم مستقیم نوعی یاختهٔ مریستمی ایجاد شده‌اند

۲) یاخته‌هایی با بیشترین میزان استحکام در آن قرار دارد، همواره امکان فعالیت توالی افزاینده در همهٔ یاخته‌های آن وجود دارد

۳) یاخته‌هایی دراز با دیوارهٔ واجد لیگنین دارد، توسط یاخته‌های خود شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند

۴) پروتوپلاست هر یاخته زندهٔ آن سه بخش متمایز دارد، می‌تواند در شرایطی در اندام هوایی سوبرین را به دیوارهٔ خود اضافه کند

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶- نوعی مهره‌دار بالغ دارای غدد راست‌روده‌ای، در دو سوی بدن خود ساختاری دارد که به کمک آن از موقعیت شکار خود مطلع می‌شود. چند مورد دربارهٔ این ساختار درست است؟

- **هر یاخته‌ای که بخشی از آن، با مادهٔ ژلاتینی در تماس است، در مجاور یاخته‌ای با توانایی تولید ناقل عصبی قرار دارد.**
- **به صورت کلی تعداد رشته‌های عصبی واردشونده به عصب مجاور این ساختار، از تعداد منافذ آن در هر سمت بدن بیشتر می‌باشد.**
- **رشته‌های عصبی خارج‌شده از این ساختار می‌توانند پتانسیل الکتریکی یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی جانور را تغییر دهند.**
- **هستهٔ یاختهٔ مژک‌دار این ساختار، نسبت به برخی یاخته‌های مجاور آن، اندازهٔ بزرگ‌تری داشته و در سطح بالاتری نیز قرار می‌گیرد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۴۷- در خصوص روش‌های مختلف جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشا، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی فرایند که سبب ..... می‌شود، با فرایند ..... از نظر ..... است.»

۱) ایجاد جدار لقاحی در اطراف یاختهٔ اووسیت ثانویه ـ ورود مولکول‌های ناقل عصبی به نورون پس‌سیناپسی ـ تغییردادن مساحت غشا، مشابه

۲) ورود مواد معدنی از یاخته‌های درون پوست به داخل آوندهایی با دیوارهٔ لیگنینی در ریشه ـ انتقال یون‌های سدیم به مایع بین یاخته‌ای در محل گره رانویه ـ مصرف انرژی زیستی، متفاوت

۳) کاهش میزان نوعی یون معدنی در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای به دنبال توقف انقباض آن ـ خروج مولکول‌های Yشکل از یاخته‌های پلاسموسیت فعال ـ مصرف ATP، متفاوت

۴) دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از آبشش سخت‌پوستان ـ خروج آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی ـ عدم عبور ذرات از طریق پروتئین‌های منفذدار در غشا، مشابه

۴۸- طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه مشخصهٔ مشترک همهٔ جانورانی است که نوعی از آن‌ها جهت تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود؟

۱) دهانهٔ سامانهٔ دفعی مادهٔ زائد نیتروژن‌دار در آن‌ها، مستقیماً با مایعات بدن (همولنف) ارتباط دارد.

۲) با دخالت اجزای درون‌یاخته‌ای به دنبال کراسینگ‌اور همواره گامت‌های نوترکیب ایجاد می‌کنند.

۳) به کمک مجاری تنفسی با دو انتهای باز، با محیط خود به تبادلات گازی می‌پردازند.

۴) واجد پیک‌های شیمیایی جهت تنظیم فعالیت یاخته‌های خود هستند.

۴۹- کدام عبارت، دربارهٔ شبکهٔ هادی قلب یک فرد بالغ و سالم نادرست است؟

۱) رشته‌هایی که از گره بالاتر خارج می‌شوند، دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی می‌باشند.

۲) هر گرهی که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته است، با چهار رشتهٔ شبکهٔ هادی اتصال برقرار کرده است.

۳) دسته تار خروجی از گره دوم با عبور از لایهٔ پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها، در دیوارهٔ بین بطن‌ها دو شاخه می‌شود.

۴) رشته‌های شبکهٔ هادی در دیوارهٔ بین دو بطن همانند دهلیز راست و برخلاف دهلیز چپ تا حدودی منشعب می‌شوند.

۵۰- در انسان، چند مورد را می‌توان مربوط به عوارض پس از انجام شیمی‌درمانی دانست؟

- **علائمی مشابه با ابتلای فرد به سلیاک مشاهده شود.**
- **کارایی درمانی تزریق واکسن ویروسی کاهش یابد.**
- **فعالیت ترشحی برخی یاخته‌های ویژه در اندام لوبیایی‌شکل بدن افزایش یابد.**
- **بروز پاسخ التهابی در دیوارهٔ بخشی از لولهٔ گوارش انسان مشاهده شود.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۱- با در نظر گرفتن توده‌های خوش‌خیم و بدخیم فصل ششم زیست یازدهم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از توده‌هایی که ..... آن‌ها ..... از توده‌های دیگر است، در شرایطی می‌توانند ..... .»

۱) سرعت رشد ـ کم‌تر ـ منجر به آسیب‌رسانی به بافت‌های مجاور خود شوند

۲) احتمال آسیب به بافت مجاور ـ بیشتر ـ تحت اثر هر دو عامل وراثت و محیط ایجاد شوند

۳) میزان مصرف فولیک اسید و B_{12} در ـ بیشتر ـ انجام اعمال طبیعی اندام‌های مختلف را مختل کنند

۴) احتمال مرگ فرد مبتلا به ـ کم‌تر ـ به نواحی دورتری در بدن منتقل شده و در آن محل استقرار یابند

۵۲- با توجه به چرخهٔ جنسی در یک زن سالم و بالغ، چند مورد، به طور معمول در حد فاصل زمانی قرارگیری اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه تا شروع جایگزینی بلاستوسیست در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم، رخ می‌دهد؟

- **به دنبال تقسیم نوعی یاخته، یاخته‌هایی کوچک‌تر از آن پدید می‌آیند.**
- **تودهٔ یاخته‌ای باقی‌مانده از فولیکول پاره‌شده به جسم زرد تبدیل شده و هورمون ترشح می‌کند.**
- **با اثر هورمون HCG بر یاختهٔ هدف خود، ترشح پروژسترون از تخمدان تداوم می‌یابد.**
- **بین مقدار یکی از هورمون‌های تخمدانی و دو هورمون هیپوفیزی، بازخورد مثبت صورت می‌گیرد.**

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

۵۳- در ارتباط با مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟

«به طور معمول ..... نورون‌هایی که کاتالیزورهای زیستی سازندهٔ ناقلین عصبی را در مادهٔ خاکستری نخاع تولید می‌کنند، می‌توانند در این مسیر ..... .»

۱) همهٔ ـ با آزادکردن ناقل، سبب بازشدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار در یاختهٔ پس از خود شوند

۲) فقط گروهی از ـ ناقل‌های عصبی را در مادهٔ خاکستری نخاع آزاد نمایند

۳) همهٔ ـ با تولید غلاف میلین، اطراف بخشی از رشته‌های خود را عایق نمایند

۴) فقط گروهی از ـ از طریق دندریت خود در تشکیل عصب نخاعی شرکت کنند

۵۴- لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ حاصل از یاخته‌های خاطره، پروتئینی مشابه با گیرندهٔ یاختهٔ خاطره را ساخته و ترشح می‌کنند که همراه با مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آید. چند مورد، در ارتباط با این نوع پروتئین‌ها همواره صادق است؟

- **به طور اختصاصی به دو نوع مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل می‌گردند.**
- **در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن)، در نهایت باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شوند.**
- **هر بخشی از آن‌ها که به مولکول‌های دیگر متصل می‌شود، شکل اختصاصی دارد.**
- **توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته و به صورت فعال و کامل ترشح می‌شوند.**

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۵- براساس هورمون‌های مطرح‌شده در کتاب‌های درسی، کدام عبارت فقط دربارهٔ یکی از هورمون‌هایی صادق است که از برخی یاخته‌های لولهٔ گوارش انسان به جریان خون وارد می‌شوند؟

۱) به دنبال ورود به رگی با خون کم‌اکسیژن، ابتدا باید از درون نوعی اندام سازندهٔ هورمون عبور کند تا به قلب برسد.

۲) به نوعی در گوارش شیمیایی متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی تأثیرگذار می‌باشد.

۳) منجر به افزایش ترشح ماده‌ای از لولهٔ گوارش می‌شود که pH فضای درونی اندام تولیدکنندهٔ خود را تغییر می‌دهد.

۴) با اثر خود، ترشح گروهی از آنزیم‌های گوارشی فعال را به فضای درونی لولهٔ گوارش افزایش خواهد داد.

۵۶- در خصوص جایگاه قرارگیری اندام‌های لنفی در بدن انسان بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) اندامی که لنف خود را به مجرای لنفی کوچک‌تر وارد می‌کند، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای به بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار گیرد.

۲) اندامی که نوعی پیک شیمیایی درون‌ریز را به بخش غیریاخته‌ای جریان خون وارد می‌کند، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل بزرگ‌ترین حفرات قلب قرار گیرد.

۳) اندامی که محل مرگ کوچک‌ترین یاخته‌های خونی است، می‌تواند به طور کامل در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار گیرد.

۴) اندامی که جهت انجام وظیفهٔ خود به فعالیت صحیح یاخته‌های کناری معده نیازمند است، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل ورود محتویات مجرای لنفی بزرگ‌تر به خون مشاهده شود.

۵۷- در خصوص نوعی بافت استخوانی در ساختار استخوان زند زیرین که با نوعی بافت پیوندی واجد مادهٔ زمینه‌ای اندک در اطراف خود در تماس مستقیم قرار گرفته است، کدام مورد نادرست است؟

۱) برعکس بافت استخوانی دیگر، می‌تواند در فاصلهٔ نزدیک‌تری نسبت به غضروف انتهای استخوان قرار گیرد.

۲) نسبت به بافت استخوانی دیگر، در تصویر رادیوگرافی به رنگ روشن‌تری (سفیدتری) دیده می‌شود.

۳) همانند بافت استخوانی دیگر، امکان مشاهدهٔ یاخته‌های آن در خارج از سامانه‌های هاورس وجود دارد.

۴) برخلاف بافت استخوانی دیگر، سیاهرگ‌های هر سامانهٔ هاورس آن، در جمع‌آوری خون واجد اکسیژن کم‌تر، نقش دارند.

۵۸- چند مورد، دربارهٔ عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام در پیکر فراوان‌ترین گیاهان سطح کرهٔ زمین درست است؟

الف) وابسته به مصرف انرژی زیستی توسط پروتئین‌های غشایی یاخته‌های درون‌پوست است.

ب) با افزایش میزان آن، خروج قطرات آب از روزنه‌های همیشه باز برخی گیاهان کاهش می‌یابد.

ج) به دنبال خروج آب از یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده متوقف خواهد شد.

د) تنها علت پیوستگی ترکیبات موجود در آوندهای واجد لیگنین محسوب می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۵۹- هر زمانی لنفوسیت ..... بالغ پادگِنی را شناسایی می‌کند، تکثیر و تمایز می‌یابد و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده، یاخته‌های خاطره نیز پدید می‌آید. یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

۱) T ـ داشتن تعدادی گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) از یک نوع خاص ـ توانایی تشکیل رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم

۲) B ـ توانایی تشخیص آنتی‌ژن میکروب توسط بخشی از خود ـ تولید و ترشح پروتئین‌های دفاعی اختصاصی

۳) B ـ تولید انواعی از مولکول‌های پرانرژی سه‌فسفاته ـ توانایی مبارزه با عوامل بیگانه در بافت‌های مختلف

۴) T ـ وجود پروتئین‌هایی با عملکرد اختصاصی در یاخته ـ شناسایی یاختهٔ خودی تغییریافته

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۰- کدام گزینه با توجه به مطالب کتاب درسی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانوری که ..... جانوری که ..... می‌تواند تبادلات گازی خود را با انجام تنفس ..... انجام دهد.»

۱) ساختارهای دارای غضروف در حفاظت از اندام‌های درونی آن نقش دارند، همانند ـ حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کند ـ آبششی

۲) به کمک ساختاری مرتبط با رودهٔ خود به تنظیم اسمزی می‌پردازد، برخلاف ـ مواد زائد نیتروژن‌دار را توسط بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی خود دفع می‌کند ـ نایدیسی

۳) غددی در بدن آن در دفع محلول غلیظ نمکی از محیط داخلی بدن نقش دارند، برخلاف ـ اوریک اسید را همراه مواد دفعی از لولهٔ گوارش دفع می‌کند ـ ششی

۴) در بخشی خارج از کلیه‌های خود قادر به تغییر ترکیب ادرار است، همانند ـ علی‌رغم نرماده بودن در فرایند لقاح دوطرفی شرکت می‌کند ـ پوستی

۶۱- چند مورد، در خصوص سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات، درست است؟

الف) اولین سطحی که می‌توان آن را با کل‌نگری بررسی کرد، همانند سطح بالایی آن دارای چند گونهٔ مختلف است.

ب) پایین‌ترین سطح حیات، اولین و تنها سطحی است که همهٔ ویژگی‌های حیات در آن دیده می‌شود.

ج) اولین سطحی که در آن تولیدمثل می‌تواند رخ دهد، همانند آخرین سطح حیات از افراد یک گونه تشکیل شده است.

د) اولین سطحی که تفاوت‌های فردی در آن دیده می‌شود، برخلاف سطح بعدی آن تنها از یک گونه تشکیل شده است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۲- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ گیاهانی با گل‌های کامل که در دانهٔ تازه تشکیل‌شدهٔ آن‌ها، برگ(های) رویانی بین آندوسپرم و سایر بخش‌های رویان قرار دارد، به طور حتم صادق است؟

۱) هر یاخته‌ای از آن‌ها که در لقاح شرکت می‌کند، در هر هستهٔ خود یک مجموعهٔ کروموزومی جای داده است.

۲) هر گردهٔ رسیده‌ای که بر روی کلالهٔ گل آن‌ها قرار گیرد، لولهٔ گرده را به درون خامه وارد خواهد کرد.

۳) هر نوع یاختهٔ جنسی که از تقسیم رشتمان تولید می‌شود، درون داخلی‌ترین حلقهٔ گل ایجاد می‌گردد.

۴) هر تقسیم میتوز مؤثر در تشکیل رویان، با تقسیم مساوی سیتوپلاسم همراه خواهد بود.

۶۳- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی دهم، هنگامی‌که ماهیچه(های) دخیل در تنفس انسان، با دخالت مستقیم خود در بیش از یک سازوکار مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به دهلیز راست کمک می‌کنند، وقوع کدام مورد ممکن است؟

۱) مقدار یون بازجذب‌شده تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تارچه‌های عضلهٔ دیافراگم در حال تغییر باشد.

۲) با انقباض همهٔ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد شود.

۳) شیب غلظت یون مثبت مؤثر در تولید تودهٔ فیبرین، در دو سوی غشای شبکهٔ آندوپلاسمی تارهای دیافراگم در بیشترین میزان باشد.

۴) میزان فشار مایع جنب در منفی‌ترین حالت ممکن بوده و کاهش میزان فشار درون حفرهٔ دهلیز راست مشاهده می‌شود.

۶۴- در بدن زنی سالم و باردار، هر نوع رگ رابط بین جنین و جفت که ..... دارای خون حاوی کربن دی‌اکسید زیاد است.

۱) نسبت به سایر رگ‌ها قطر بیشتری دارد، برخلاف رگی که خون خروجی از بطن راست را دریافت می‌کند

۲) خون را به سمت جفت می‌برد، همانند سیاهرگ‌های ششی متصل به یکی از حفرات قلب انسان

۳) در اطراف رگ دیگر پیچیده است، برخلاف رگ خروجی از نخستین شبکهٔ مویرگی مرتبط با نفرون در کلیه

۴) به تعداد بیشتری در بند ناف وجود دارد، همانند هر رگ خونی سازندهٔ نوعی شبکهٔ مویرگی در اندام کبد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۵- کدام عبارت، در خصوص دستگاه عصبی انسان درست است؟

۱) در هر بار تحریک یک یاختهٔ عصبی، ریزکیسه‌های مستقر در پایانه‌های آکسونی آن، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کنند.

۲) در هر رشتهٔ عصبی فاقد میلین، پیام عصبی در طول رشته نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به پایانهٔ انتهای آن برسد.

۳) در هر نوع یاختهٔ عصبی در مخچه، هدایت پیام عصبی همانند انتقال آن، تنها در یک جهت صورت می‌گیرد.

۴) در هر لحظه از پتانسیل عمل، تنها یکی از کانال‌های دریچه‌دار یون‌های مثبت را از خود عبور می‌دهند.

۶۶- با توجه به دستگاه تنفس در ملخ (مطرح‌شده در کتاب درسی)، چند مورد درست است؟

الف) مایعی که اوریک اسید از آن به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود، فاقد نقش در انتقال گازهای تنفسی در پیکر جانور است.

ب) در مجاورت هر یاختهٔ زندهٔ بدن، فقط یک انشعاب نایدیسی با کم‌ترین قطر و حاوی گازهای تنفسی قابل مشاهده است.

ج) قطورترین مجرای تنفسی، در نزدیکی سطح بدن قرار داشته و فقط به مجاری با قطر مشابه هم منشعب می‌شود.

د) منافذ تنفسی واقع در سطوح شکمی و پشتی پیکر جانور، هوا را به صورت دوطرفه از خود عبور می‌دهند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۷- بخش‌هایی از لولهٔ گوارش انسان سالم در گوارش شیمیایی پروتئین‌های رژیم غذایی نقش ایفا می‌کنند. براساس مطلب کتاب درسی، غدد مخاطی موجود در دیوارهٔ این بخش‌ها، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) در همهٔ این غده‌ها، یاخته‌های پوششی دیده می‌شوند که واجد زوائد ریزِ غشایی در سطح خود هستند.

۲) فقط در برخی از این غده‌ها، میزان ترشحات توسط نورون‌های شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاطی تنظیم می‌شود.

۳) همهٔ این غده‌ها، ترشحات حاوی آنزیم خود را از طریق یک مجرای مخصوص خود و مستقل از سایر غدد به درون اندام تخلیه می‌کنند.

۴) فقط برخی از این غده‌ها، تمام یاخته‌های پوششی خود را در تماس مستقیم با غشای پایه قرار می‌دهند.

۶۸- چند مورد، در ارتباط با هر بخشی از لولهٔ گوارش انسان سالم صادق است که توسط بیش از یک مجرا، شیرهٔ گوارشی را از بخشی خارج از لوله دریافت می‌نماید؟

- **بعضی از محتویات درون آن با عبور از یاخته‌های پوششی به محیط داخلی وارد می‌شوند.**
- **نوعی گلیکوپروتئین جاذب آب، از دیوارهٔ آن در برابر اسید معده و آنزیم حفاظت می‌کند.**
- **کیموس را تدریجی دریافت می‌کند تا مرحلهٔ نهایی گوارش شیمیایی را در خود صورت دهد.**
- **با ورود غذا، توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ خود، حرکات کرمی را راه‌اندازی می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**بخشی در مغز انسان سالم و بالغ که مرکز ..... محسوب می‌شود، در شرایطی .....**.»

۱) اصلی تنظیم تنفس ـ انواعی از انعکاس‌ها را به راه می‌اندازد و در نخستین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کند

۲) تنظیم دمای عمومی بدن ـ فاصلهٔ امواج نوار قلب را تغییر می‌دهد و در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی قرار دارد

۳) تقویت اغلب اطلاعات حسی ـ با سامانهٔ کناره‌ای ارتباط داشته و بیشترین یاخته‌های سازندهٔ آن، یاخته‌های میلین‌دار محسوب می‌شوند

۴) تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ـ پیام را فقط از گیرنده‌های حس پیکری و ویژه دریافت کرده و با دو لوب از قشر مخ مرز مشترک دارد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۰- چند مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ گیرنده‌های مکانیکی را بیان می‌کند که در ساختار بخش‌های مختلف گوش یک انسان بالغ، می‌توانند پیام عصبی تولید کنند؟

- **دارای تعدادی مژک در یک سمت خود می‌باشند.**
- **توسط بخشی از خود در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار دارند.**
- **امکان ورود ناگهانی مقادیر زیادی یون‌های مثبت به درون آن‌ها وجود دارد.**
- **یاخته‌های تمایزیافتهٔ پوششی هستند که توانایی تولید ناقل‌های عصبی را دارند.**

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

۷۱- براساس مطلب کتاب درسی، فرایند تشکیل ادرار از سه مرحله تشکیل شده است. در خصوص مرحله یا مراحلی از آن،که عبور هر ماده از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مرتبط با نفرون الزامی است، کدام مورد درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند مواد مفید را بین جریان خوناب و فضای درون گردیزه جابه‌جا نمایند.

۲) تمامی آن‌ها، می‌توانند توسط مویرگِ دریافت‌کنندهٔ خون روشن در اطراف بخش‌های نفرون انجام شوند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، همواره بدون صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه، انجام می‌شود.

۴) تمامی آن‌ها، در بخشی از نفرون با یاخته‌های ریزپرزدار قابل انجام خواهند بود.

۷۲- هر دو مشخصهٔ ذکرشده در کدام گزینه، دربارهٔ بیشترین یاخته‌های قابل مشاهده در لختهٔ خون انسان، نادرست می‌باشند؟

۱) هر اندام تخریب‌کنندهٔ آن‌ها در فرد سالم و بالغ، اندام سازندهٔ آن‌ها در جنین می‌باشد ـ هورمون مؤثر بر ساخت آن‌ها، تنها هورمون انسان با قابلیت ترشح در داخل و خارج از محوطهٔ شکم است.

۲) آهن حاصل از تخریب آن‌ها، تنها منشأ آهن ذخیره‌شده در کبد است ـ هر عامل مؤثر بر ساخت آن‌ها که همراه با خون از کبد به مغز استخوان می‌رود، نوعی پیک شیمیایی است.

۳) عمری برابر با حداقل مدت‌زمان نهفته‌ماندن HIV در بدن دارند ـ در افراد دچار سوءتغذیه به دلیل اختلال در عملکرد فولیک اسید در بدن، ممکن است تعداد آن‌ها کاهش یابد.

۴) با افزایش تخریب آن‌ها میزان تولید کربن دی‌اکسید در گروهی از یاخته‌های مستقر در اندام سازندهٔ صفرا افزایش می‌یابد ـ از هر دو طرف خود دارای حالت محدب هستند.

۷۳- در فردی هوشیار و زنده بر اثر سقوط از ارتفاع، فقط ارتباط میان دو بخش اصلی سازندهٔ دستگاه عصبی مرکزی قطع شده است. چند مورد را می‌توان برای وضعیت ذکرشده در این فرد، قابل انتظار دانست؟

الف) ماهیچهٔ دو سر بازو در اثر برخورد دست با جسم داغ، منقبض شود.

ب) انقباض غیرارادی ماهیچه‌های صاف عنبیه متوقف شود.

ج) حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ لولهٔ گوارش انجام شوند.

د) با کاهش ترشح بزاق، میزان بروز التهاب در دیوارهٔ مری افزایش یابد.

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۴- طبق مطالب کتاب درسی، در یکی از مراحل چرخهٔ ضربان قلب انسان سالم، انتشار پیام در دسته‌تارهای دیوارهٔ بین بطنی در قلب آغاز می‌گردد. چند مورد از موارد زیر با توجه به این مرحله، درست است؟

- **قبل از این مرحله، خون حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ لنف بدن، به حفره‌ای واجد بیشترین طناب‌های ارتجاعی وارد می‌شود.**
- **بعد از این مرحله، افزایش کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌ای واجد دو قطعهٔ آویخته دیده خواهد شد.**
- **قبل از این مرحله، ابتدا گروهی از دریچه‌های قلبی، با بسته‌شدن مانع بازگشت خون به حفرات پایینی قلب می‌شوند.**
- **بعد از این مرحله، خون در انشعاب کوتاه‌تر سرخرگ ششی، به سمت مویرگ‌های اطراف حبابک‌های ششی با دو لوب حرکت می‌کند.**

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

۷۵- کدام عبارت، در ارتباط با بدن انسان سالم و طبیعی نادرست است؟

۱) سرخرگ کلیوی که طول بیشتری دارد، در سمتی است که شش آن سمت نسبت به شش دیگر مجاورت بیشتری با جناغ دارد.

۲) در ششی که در سطح خود تعداد شیارهای بیشتری دارد، در مقایسه با شش دیگر نایژهٔ اصلی زودتر منشعب می‌شود.

۳) هر یک از سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) منشعب‌شده از سرخرگ آئورت، در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

۴) در سمت نیمه‌ای از دیافراگم که نسبت به طرف دیگر بالاتر قرار دارد، مجاورت کلیه و طحال دیده می‌شود.

۷۶- در ارتباط با تکثیر رویشی (غیرجنسی) نهان‌دانگان، کدام عبارت صحیح است؟

۱) گیاه لاله برخلاف آلبالو، توسط هر ساقهٔ متصل به برگ‌های خوراکی تکثیر رویشی انجام می‌دهد.

۲) گیاه آلبالو همانند سیب‌زمینی، فقط در محل جوانه‌های ساقه می‌تواند پایه‌های جدید بسازد.

۳) گیاه زنبق برخلاف گیاه نرگس، به کمک ساقه‌ای قرارگرفته در زیر خاک، تکثیر می‌شود.

۴) گیاه زنبق همانند گیاه توت‌فرنگی، می‌تواند به کمک ساقه‌ای تقریباً افقی تولید مثل کند.

۷۷- با توجه به مطلب کتاب درسی در فصل ۹ زیست شناسی۲، همزمان با شکافته‌شدن پوستهٔ دانهٔ غلات، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) آمیلاز از لایهٔ گلوتن‌دار دانه در حال آزادشدن است.

۲) اثر جیبرلین بر لایهٔ خارجی بافت درون‌دانه شروع می‌شود.

۳) قند حاصل از تجزیهٔ نشاسته در لپه به اجزای رویان می‌رسد.

۴) ریشه و ساقهٔ رویانی همواره از دو سمت متفاوت از دانه خارج می‌شوند.

۷۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ، یکی از ..... است.»

۱) علل نبود مانع در برابر لقمه‌های غذایی بزرگ در مری، قرارگیری دهانهٔ غضروف‌های نای به سمت مری

۲) عوامل جلوگیری از ورود غذا از حلق به مجرای تنفسی، وجود درپوش برچاکنای در ساختار حنجره

۳) دلایل احتمال بیشتر خونریزی در بینی نسبت به سایر نقاط بدن، نزدیکی شبکهٔ رگی وسیع با دیوارهٔ نازک به سطح خارجی آن

۴) شرایط لازم برای تبادل گازها با خون در شش‌ها، انحلال اکسیژن در آب به کمک ترشحات بخش‌های مختلف دستگاه تنفسی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹- در ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت ده‌ساله، لایه‌ای با یاخته‌های زنده و نازک که با وسیع‌ترین بخش آن در تماس است، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) یاخته‌های آن هستهٔ درشت مرکزی و فاصلهٔ نسبتاً زیاد با یاخته‌های مشابه خود دارند.

۲) می‌تواند بخش واجد یاخته‌های پارانشیمی و عدسک‌های فراوان را بسازد.

۳) در تولید یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی گیاه (پیراپوست) فاقد نقش مؤثر است.

۴) گروهی از یاخته‌های زندهٔ آن، فاقد هسته‌اند.

۸۰- چند مورد دربارهٔ نوعی ترکیب شیمیایی موجود در رژیم غذایی انسان که از پیوند یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب به وجود می‌آید، درست است؟

الف) از فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی محسوب می‌شود.

ب) ترکیبات صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک در گوارش آن نقش دارند.

ج) می‌تواند در نوعی بافت پیوندی ذخیره گردد و در صورت لزوم به مصرف برسد.

د) بیشتر در اثر فعالیت نوعی آنزیم ساخته‌شده توسط یاخته‌های دوازدهه آبکافت می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون هشتم حضوری

دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی:
• شماره داوطلبی:

• تعداد سؤال: ۸۵
• مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۸۱	۱۱۰	۴۱ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۱۱۱	۱۴۵	۴۱ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۱۸ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس فیزیک، زوج‌درس نداریم و سؤال‌ها از مباحث کتاب‌های فیزیک دهم و یازدهم طرح شده است؛ بنابراین پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

فیزیک: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴، فیزیک (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

۸۱- بالگردی در ارتفاع ۸۰۰۰ پا (فوت) در حال حرکت است. این ارتفاع برحسب کیلومتر کدام است؟ ($1\,ft = 12\,in$ ، $1\,in = 2/5\,cm$)

۱) ۲/۴
۲) ۲۴
۳) ۱/۵
۴) ۱۵

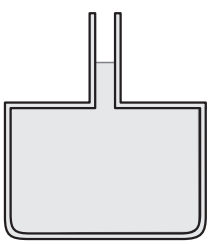
۸۲- یکای ظرفیت گرمایی برحسب یکاهای اصلی SI، کدام است؟

۱) $\frac{m^2}{^\circ C.s}$
۲) $\frac{m^2}{K.s}$
۳) $\frac{kg.m^2}{^\circ C.s}$
۴) $\frac{kg.m^2}{K.s^2}$

۸۳- درون یک ظرف استوانه‌ای به مساحت قاعدهٔ $20\,cm^2$، حجم یکسانی از آب و روغن ریخته شده است. اگر فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف $3600\,Pa$ باشد، حجم روغن درون ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10\,N/kg$, $\rho_{آب} = 1\,g/cm^3$ ، $\rho_{روغن} = 0/8\,g/cm^3$)

۱) ۶۴۰
۲) ۸۰۰
۳) ۳۲۰
۴) ۴۰۰

۸۴- در شکل زیر، سطح مقطع کف ظرف $400\,cm^2$ و سطح مقطع دهانهٔ آن $6\,cm^2$ است. اگر $150\,g$ آب به مایع درون لوله اضافه کنیم، به ترتیب، نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ($g = 10\,N/kg$)

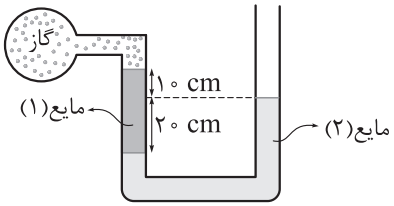


۱) ۱۰۰، ۱۰۰
۲) ۱/۵، ۱۰۰
۳) ۱۰۰، ۱/۵
۴) ۱/۵، ۱/۵

محل انجام محاسبات

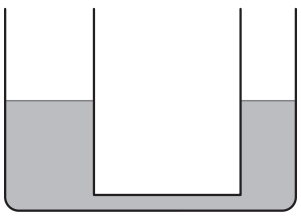
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۵- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز $-۴۰۰\ Pa$ است و مایع‌ها در تعادل‌اند. اگر چگالی مایع (۱)، $۱\ g/cm^۳$ باشد، چگالی مایع (۲)، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



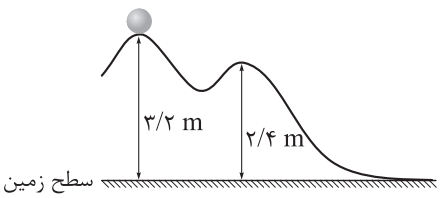
۱) ۱/۳
۲) ۱/۷
۳) ۲/۶
۴) ۳/۴

۸۶- در شکل زیر، آب در تعادل و سطح مقطع شاخهٔ سمت چپ و راست لوله به ترتیب $۳\ cm^۲$ و $۲\ cm^۲$ است. با اضافه‌کردن $۳۰\ g$ نفت به شاخهٔ سمت چپ، سطح آزاد آب در شاخهٔ سمت راست، پس از رسیدن به تعادل، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ $(g = ۱۰\ N/kg،\ \rho_{نفت} = ۰/۸\ g/cm^۳\ و\ \rho_{آب} = ۱\ g/cm^۳)$



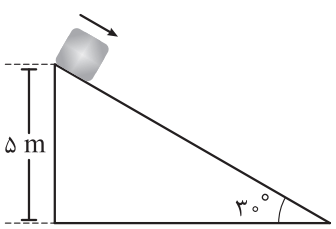
۱) ۱۰
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲/۵

۸۷- در شکل زیر، جسمی از ارتفاع ۳/۲ متری سطح زمین و روی مسیری بدون اصطکاک، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. تندی جسم در ارتفاع ۲/۴ متری سطح زمین، چند برابر تندی آن هنگامی که به سطح زمین می‌رسد، است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

۸۸- در شکل زیر، جسمی به جرم $۴۰۰\ g$ از بالای سطح شیب‌دار با تندی $۸\ m/s$ در امتداد سطح شیب‌دار رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در پایین سطح شیب‌دار به $۱۲\ m/s$ برسد، اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم، با فرض ثابت‌بودن در طول مسیر حرکت، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) ۴
۲) ۰/۴
۳) ۳/۶
۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹- هواپیمایی به جرم ۱۵ تن روی باند پرواز از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از $1\,min$ با تندی $216\,km/h$ از ارتفاع ۶۰۰متری سطح زمین عبور می‌کند. توان متوسط موتور این هواپیما حداقل چند اسب بخار است؟ ($g = 10\,N/kg$ و $1\,hp = 750\,W$)

۱) $2/6\times10^{3}$ ۲) $2/6\times10^{4}$

۳) $1/95\times10^{3}$ ۴) $1/95\times10^{4}$

۹۰- طول یک پل فولادی در دمای $-50\,^{\circ}F$ برابر $1200\,m$ است. اگر دمای این پل به $85\,^{\circ}F$ برسد، طول آن چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط طولی فولاد $1/2\times10^{-5}\,\frac{1}{K}$ است.)

۱) ۱۹/۴۴ ۲) ۱۹۴/۴

۳) ۱۰/۸ ۴) ۱۰۸

۹۱- یک قطعه یخ با دمای $-32\,^{\circ}C$ را درون یک استخر بزرگ آب با دمای $0\,^{\circ}C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، چند درصد به جرم یخ افزوده می‌شود؟ ($c_{\text{یخ}} = 2100\,\frac{J}{kg.^{\circ}C}$، $L_F = 336000\,J/kg$ و تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۹۲- به مقداری یخ $0\,^{\circ}C$، با آهنگ ثابت گرما می‌دهیم. اگر $16\,min$ طول بکشد تا یخ ذوب شود، چند دقیقهٔ دیگر طول می‌کشد تا آب حاصل از ذوب یخ به دمای جوش برسد؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2\,\frac{J}{g.^{\circ}C}$، $L_F = 336\,J/g$، فشار محیط $1\,atm$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

۹۳- در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_1 در محل بار الکتریکی q_2، $\vec{E}_1$ و میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_2 در محل بار الکتریکی q_1، $\vec{E}_2$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\vec{E}_2 = 2\vec{E}_1$

۲) $\vec{E}_2 = -2\vec{E}_1$

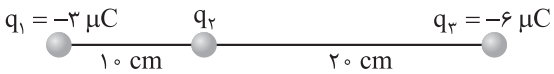
۳) $\vec{E}_1 = 2\vec{E}_2$

۴) $\vec{E}_1 = -2\vec{E}_2$

محل انجام محاسبات

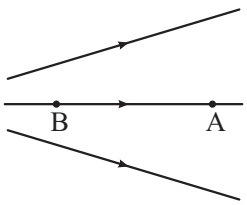
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴- در شکل زیر، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بارهای الکتریکی $q_۲$ و $q_۳$ برابر است. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی $q_۱$ چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) صفر ۲) ۱/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۵/۴

۹۵- شکل زیر آرایش خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. الکترونی را از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B پرتاب می‌کنیم. در مورد جابه‌جایی الکترون از نقطهٔ A تا نقطهٔ B کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون کاهش می‌یابد.

ب) اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر الکترون کاهش می‌یابد.

پ) کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی روی الکترون منفی است.

ت) انرژی جنبشی الکترون افزایش می‌یابد.

۱) ب و پ ۲) الف و ب ۳) پ و ت ۴) الف و ت

۹۶- یک ذره به جرم $۰/۰۴\ g$ و بار الکتریکی $-۲\ \mu C$ در یک میدان الکتریکی، با تندی $۴\ m/s$ از نقطهٔ A پرتاب شده و با تندی $۲\ m/s$ از نقطهٔ B عبور می‌کند. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، برابر $-۱۰۰\ V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟ (ذره فقط تحت تأثیر نیروی ناشی از میدان الکتریکی است.)

۱) ۲۰ ۲) −۲۰ ۳) ۲۲۰ ۴) −۲۲۰

۹۷- خازنی که دی‌الکتریک آن هوا است را پس از پرشدن از باتری جدا کرده، سپس فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۵ پر می‌کنیم. با انجام این کار کدام‌یک از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

الف) ظرفیت خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن ۵ برابر می‌شود.

پ) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

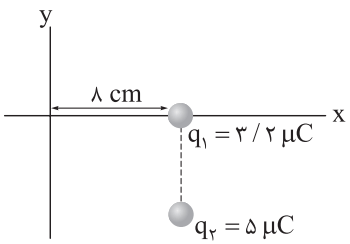
ت) اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

محل انجام محاسبات

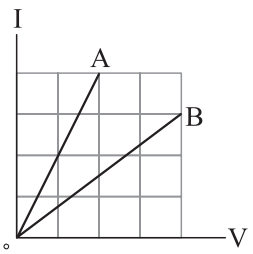
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات در SI برابر $\vec{E}=(-۸۱\,N/C\vec{i}+۲۷\,N/C\vec{j})\times۱۰^{۵}$ است. اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای که دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۱۴/۴
۲) ۳۲
۳) ۴۰
۴) ۱۶

۹۹- نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B به شکل زیر است. اگر این دو مقاومت به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل باشند، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

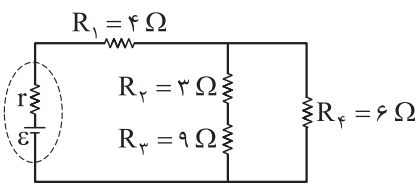


۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۸}$
۴) $\frac{۸}{۳}$

۱۰۰- در ماشین‌های چمن‌زنی برقی، برای مسافت‌های حداکثر تا ۳۵ m از سیم‌های مسی با قطر ۰/۸ mm و برای مسافت‌های طولانی‌تر، از سیم‌های مسی با قطر ۱/۲ mm استفاده می‌شود. مقاومت الکتریکی یک سیمِ ماشین چمن‌زنی به طول ۲۰ m چند برابر مقاومت الکتریکی یک سیم ماشین چمن‌زنی به طول ۶۰ m است؟

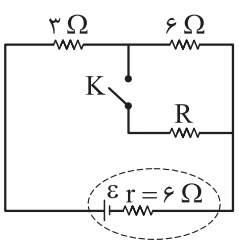
۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۲۷}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۲۷}$

۱۰۱- در مدار شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت $R_۱$، چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۳$ است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) ۱
۴) ۴

۱۰۲- در مدار شکل روبه‌رو، اگر با بستن کلید K، توان خروجی باتری تغییری نکند، مقاومت R چند اهم است؟

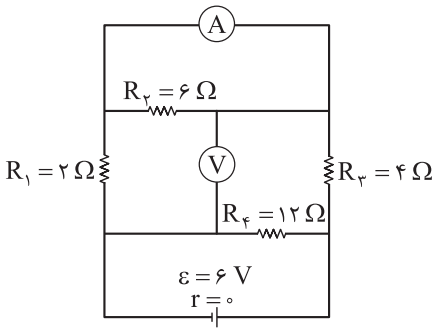


۱) ۱/۲
۲) ۲/۴
۳) ۳
۴) ۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳- در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی، به ترتیب در SI چه مقادیری را نشان می‌دهند؟



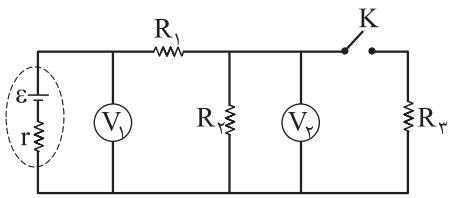
۱) ۱ ،۸

۲) ۱/۵ ،۱

۳) ۱ ،۲

۴) ۰/۵ ،۱

۱۰۴- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، به ترتیب مقدارهایی که دو ولت‌سنج آرمانی $V_۱$ و $V_۲$ نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

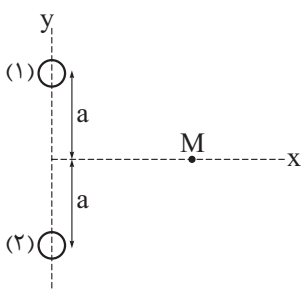
۱۰۵- یک سیم راست حامل جریان ۰/۵ A به طول ۸۰ cm، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان مغناطیسی زاویهٔ ۳۰° بسازد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

۱) ۸×۱۰^{-۳}　　۲) ۸×۱۰^{-۲}　　۳) $۱/۶\times۱۰^{-۳}$　　۴) $۱/۶\times۱۰^{-۲}$

۱۰۶- در ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G، به سمت جنوب وجود دارد، ذره‌ای به جرم ۴۰ mg و بار الکتریکی $-۱۰\,\mu C$ با سرعت $۲\times۱۰^۵\ m/s$ به سمت بالا پرتاب می‌شود. بلافاصله پس از پرتاب ذره، شتاب آن ناشی از میدان مغناطیسی چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ (از نیروی گرانش وارد بر ذره چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۲۰۰۰، در جهت شرق　　۲) ۲۰۰۰، در جهت غرب　　۳) ۲، در جهت شرق　　۴) ۲، در جهت غرب

۱۰۷- در شکل زیر دو سیم راست حامل جریان هم‌اندازهٔ (۱) و (۲)، عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ M در جهت محور y باشد، میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در محل سیم (۱) و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۲) از طرف سیم (۱)، به ترتیب در چه جهتی هستند؟



۱) در جهت محور x، در جهت محور y

۲) در جهت محور x، در خلاف جهت محور y

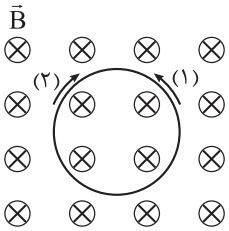
۳) در خلاف جهت محور x، در جهت محور y

۴) در خلاف جهت محور x، در خلاف جهت محور y

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانا به مساحت $200\ cm^2$ و مقاومت الکتریکی $4\ \Omega$، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/4\ T$ قرار دارد. اگر در مدت $0/2\ s$، اندازهٔ میدان مغناطیسی به $0/2\ T$ برسد و جهت آن قرینه شود، در این مدت جریان الکتریکی متوسط القاشده در حلقه چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۵، (۱)

۲) ۱۵، (۱)

۳) ۵، (۲)

۴) ۱۵، (۲)

۱۰۹- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگری به ضریب خودالقاوری $0/02\ H$، $2\ A$ افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن ۸۰ میلی‌ژول تغییر می‌کند. جریان الکتریکی عبوری از این القاگر در حالت اول چند آمپر است؟

۱) ۰/۵　　۲) ۱　　۳) ۲　　۴) ۴

۱۱۰- معادلهٔ جریان متناوبی برحسب زمان در SI به صورت $I = 5\sin(20\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جریان الکتریکی برای اولین بار بیشینه می‌شود؟

۱) $\frac{1}{4}$　　۲) $\frac{1}{8}$

۳) $\frac{1}{80}$　　۴) $\frac{1}{40}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

داوطلب گرامی، در این آزمون، در درس شیمی، زوج‌درس نداریم و سؤال‌ها از مباحث کتاب‌های شیمی دهم و یازدهم طرح شده است؛ بنابراین پاسخگویی به تمام سؤالات این درس اجباری است.

شیمی: شیمی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲ و شیمی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱

۱۱۱- با توجه به جدول داده‌شده، شعاع اتمی کدام عنصر بزرگ‌تر است؟

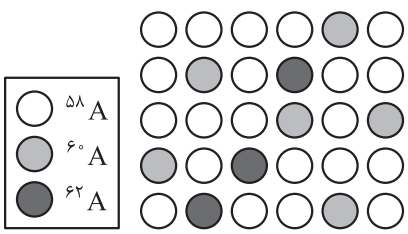
یون	A^{2-}	X^{2+}	D^{-}	M^{+}
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$2p^6$	$2p^6$	$3p^6$	$3p^6$

۱) A ۲) X ۳) D ۴) M

۱۱۲- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار لوویس یون نیترات، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۲۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۳

۱۱۳- با توجه به شکل زیر که توزیع نسبی اتم‌های $_{28}A$ را در یک نمونهٔ طبیعی آن نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



۱) در این نمونهٔ طبیعی عنصر A، همانند هیدروژن، سبک‌ترین ایزوتوپ، فراوانی بیشتری دارد.

۲) جرم اتمی میانگین A، ۳/۴ واحد از جرم اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن کم‌تر است.

۳) شمار نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ A، ۲۶ واحد کم‌تر از شمار نوترون‌های $^{99}_{43}Tc$ است.

۴) چگالی ایزوتوپ‌های عنصر A برخلاف شمار الکترون‌های آن‌ها، با هم متفاوت است.

۱۱۴- اگر در واکنش زیر به جای فلز کروم در واکنش‌دهنده‌ها، فلز نقره قرار گیرد و فرمول ترکیب یونی تولیدشده به طور مناسب تغییر کند، ضریب H_2SO_4 و مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شده، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

$$Cr(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Cr_2(SO_4)_3(s) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) تغییری نمی‌کند ـ ۱۰ واحد کم می‌شود.

۲) تغییری نمی‌کند ـ تغییری نمی‌کند.

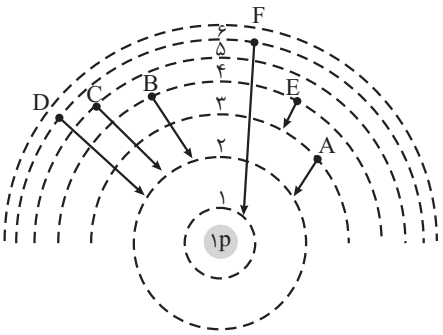
۳) $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود ـ ۸ واحد کم می‌شود.

۴) $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود ـ ۱۰ واحد کم می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵- با توجه به شکل زیر که انرژی لایه‌های الکترونی در اتم هیدروژن و شماری از انتقال‌های الکترونی در آن را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- **رنگ‌های سرخ و نیلی طیف نشری خطی هیدروژن، به ترتیب مربوط به انتقال‌های A و C هستند.**
- **تنها انتقال F، بازگشت به حالت پایهٔ اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.**
- **تفاوت طول موج نورهای حاصل از انتقال‌های B و C بیشتر از تفاوت طول موج نورهای حاصل از انتقال‌های B و A است.**
- **انتقال‌های E و F در طیف نشری خطی قابل مشاهده نیست ولی با آشکارساز فروسرخ می‌توان نور حاصل از انتقال F را مشاهده کرد.**

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

۱۱۶- شمارهٔ دورهٔ عناصر X و Y کم‌تر از ۴ و آرایش الکترونی یون‌های سازندهٔ ترکیب یونی دوتایی XY یکسان است. اگر برای تولید ۰/۳ مول ترکیب XY، ۰/۶ مول الکترون دادوستد شود، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) در آرایش الکترونی اتم هر دو عنصر X و Y، نصف الکترون‌ها دارای $l = 1$ هستند.

ب) $n + l$ مربوط به آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ عنصر X از عنصر Y بیشتر است.

پ) عنصر X در جدول دوره‌ای با عنصری که دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و فاقد الکترون با $l = 2$ است، هم‌گروه است.

ت) در اتم عنصر Y، ۶۰ درصد از الکترون‌ها، الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ ب

۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

۱۱۷- از واکنش کامل ۹۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید با مقدار کافی از محلول A، ۰/۰۳ مول رسوب تشکیل می‌شود. محلول A کدام است؟

۱) $HBr(aq)$ ۲) $FeCl_3(aq)$

۳) $MgCl_2(aq)$ ۴) $K_3PO_4(aq)$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸- کدام مطلب درست است؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

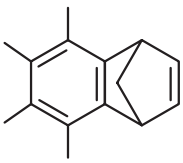
۱) در شرایط یکسان، گاز اوزون سخت‌تر از گاز اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.

۲) در دما و فشار اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود.

۳) جرم ۷ لیتر از گاز اوزون در شرایط استاندارد برابر ۱۵ گرم است.

۴) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار زیادی دارد و در صنعت، مواد گوناگونی را از آن تهیه می‌کنند.

۱۱۹- از سوختن کامل ۰/۲ مول از هیدروکربن روبه‌رو، چند مول فراورده تولید می‌شود؟



۱) ۴/۴ ۲) ۴/۶

۳) ۴/۸ ۴) ۵

۱۲۰- یک مخلوط گازی شامل ۲۵ درصد حجمی کربن مونوکسید و ۷۵ درصد حجمی کربن دی‌اکسید است. درصد جرمی کربن مونوکسید در این مخلوط کدام است و کربن دی‌اکسید موجود در یک کیلوگرم از این مخلوط را به تقریب از سوختن کامل چند مول ۲ـ هپتانون می‌توان تهیه کرد؟ $(O = 16, C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶/۸، ۱/۸۷ ۲) ۱۶/۸، ۲/۶۸ ۳) ۱۷/۵، ۱/۸۷ ۴) ۱۷/۵، ۲/۶۸

۱۲۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ $(Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

الف) اگر از ۲۵۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی شکر در آب، ۲۵ گرم آب تبخیر شود، درصد جرمی محلول ۱/۲۵ برابر می‌شود.

ب) در دمای $25\ ^\circ C$، سولفات سومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، جزء مواد کم‌محلول در آب محسوب می‌شود.

پ) غلظت محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ برابر با ۶ مولار است.

ت) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز قطبی NO در آب بیشتر از گاز ناقطبی CO_2 است.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

۱۲۲- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول فسفریک اسید با مقدار کافی نیکل (II) کربنات، مطابق معادلهٔ زیر به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز تولیدشده در این واکنش در شرایط STP برابر با ۶/۷۲ میلی‌لیتر باشد، غلظت محلول اسید چند ppm بوده است؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد و چگالی محلول اسید را $1\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $P = 31, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

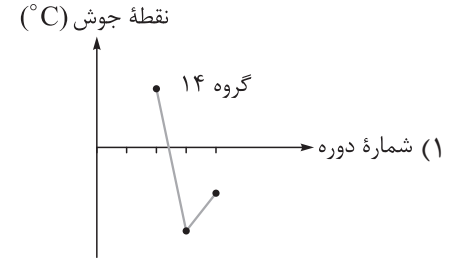
$$3NiCO_3(s) + 2H_3PO_4(aq) \rightarrow Ni_3(PO_4)_2(s) + 3CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

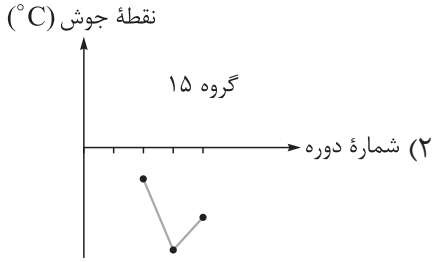
۱) ۴۹۰ ۲) ۱۵۶/۸ ۳) ۲۴۵ ۴) ۳۱۳/۶

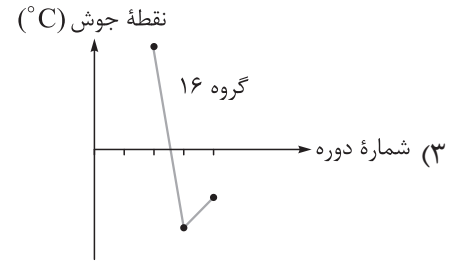
محل انجام محاسبات

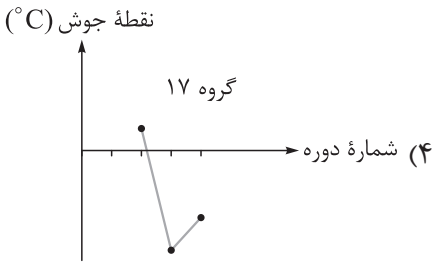
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳- کدام نمودار در مورد نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار دوتایی سه عنصر اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱)


۲)


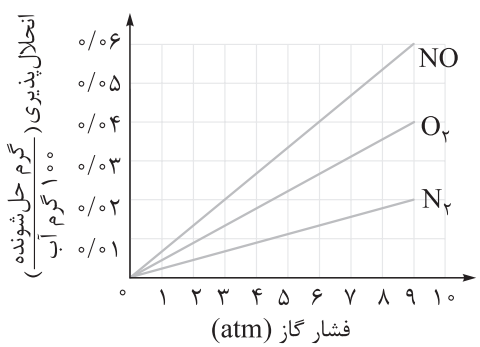
۳)


۴)


۱۲۴- اگر ۵۹۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک A را از دمای $80\,^{\circ}C$ تا $30\,^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم از آن در کف ظرف رسوب می‌کند؟ (انحلال‌پذیری نمک A در دماهای $10\,^{\circ}C$ و $40\,^{\circ}C$ به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۰۴ گرم است؛ معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A به صورت خطی است.)

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

۱۲۵- با توجه به نمودار داده‌شده، در چه فشاری غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید در آب، با غلظت مولی گاز اکسیژن در آب در فشار ۹ اتمسفر، برابر است؟ (حجم و چگالی محلول سیرشدهٔ گازها در آب را یکسان در نظر بگیرید؛ $O = 16 , N = 14 : g.mol^{-1}$)



۱) ۶/۲۵

۲) ۶

۳) ۵/۷۵

۴) ۴/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶- با توجه به جدول داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

هالوژن‌ها	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
A_2	در دمای $200\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.
B_2	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
C_2	حتی در دمای $-200\ ^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
D_2	در دمای بالاتر از $400\ ^\circ C$ واکنش می‌دهد.

- نقطهٔ جوش فراوردهٔ واکنش میان C_2 با گاز هیدروژن، در مقایسه با هر دو واکنش‌دهنده بیشتر است.
- A_2 در دمای اتاق، به حالت مایع است و از آن می‌توان برای تشخیص هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده استفاده کرد.
- در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی برای تصفیهٔ آب، از B_2 برای از بین بردن میکروب‌ها استفاده می‌شود.
- یون پایدار حاصل از عنصر D، با یون حاوی تکنسیم مورد استفاده در تصویربرداری غدهٔ تیروئید، اندازهٔ مشابهی دارد.

۱) دو ۲) سه ۳) یک ۴) صفر

۱۲۷- کدام واکنش زیر به طور طبیعی انجام می‌شود و پس از موازنه، بیش از ۵۰ درصد مولی فراورده‌های آن را یک ترکیب دوتایی تشکیل می‌دهد؟

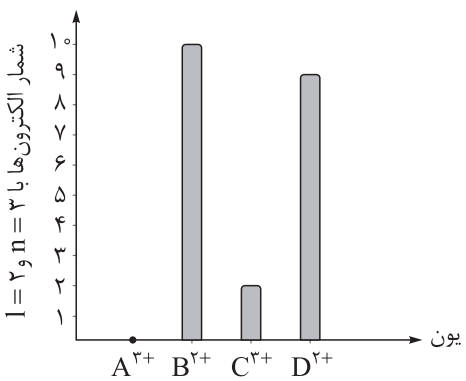
۱) $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow$

۲) $C(s) + Na_2O(s) \rightarrow$

۳) $Mg(s) + TiCl_4(s) \rightarrow$

۴) $Fe_2O_3(s) + Al(s) \rightarrow$

۱۲۸- نمودار داده‌شده، شمار الکترون‌های با $l = 2$ و $n = 3$ چند یون پایدار از عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- عنصر A در وسایل خانه مثل تلویزیون رنگی وجود دارد.
- شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم D با شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم نخستین عنصر اصلی بعد از آن در دورهٔ چهارم، برابر است.
- B، آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم است.
- اتم C علاوه بر کاتیون C^{3+}، دارای کاتیون پایدار C^{2+} نیز است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

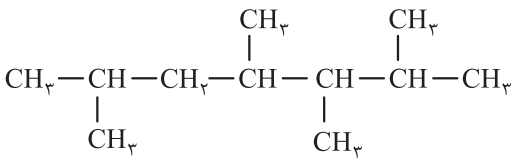
۱۲۹- اگر ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش زیر تجزیه شود، درصد جرمی اکسیژن در تودهٔ جامد برجای‌مانده به تقریب کدام است؟ (در ناخالصی‌ها اکسیژن وجود ندارد؛ $S = ۳۲ , Al = ۲۷ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

($Al_۲(SO_۴)_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + SO_۳(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۳/۶ ۲) ۱۰/۸

۳) ۴۳/۲ ۴) ۵۴/۱

۱۳۰- اگر همهٔ شاخه‌های فرعی موجود در ساختار آلکان زیر با شاخهٔ اتیل جایگزین شوند، .....



۱) تعداد و نوع شاخه‌های فرعی تغییر می‌کنند.

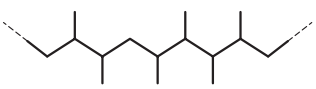
۲) مجموع اعداد در نام ترکیب، ۴ واحد افزایش می‌یابد.

۳) شمار کربن‌ها در زنجیر اصلی ترکیب، ۱ واحد افزایش می‌یابد.

۴) در نام ترکیب نهایی برخلاف ترکیب اولیه، واژهٔ «متیل» وجود ندارد.

۱۳۱- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ پروپن (A) و پروپین (B)، درست است؟

- **فرمول فراوردهٔ حاصل از واکنش A با گاز کلر، به صورت $C_۳H_۶Cl_۲$ است.**
- **در ساختار B، نسبت به سومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها، ۲ پیوند $C - H$ کم‌تر وجود دارد.**
- **ساختار فراوردهٔ حاصل از بسپارش A را می‌توان به صورت شکل مقابل نشان داد.**



- **مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی B، نصف مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی بنزآلدهید است.**

۱) چهار ۲) سه

۳) دو ۴) یک

۱۳۲- مخلوطی از سیکلوهگزان و بنزن به جرم ۸۱/۶ گرم در یک ظرف موجود است. اگر در شرایط STP، ۲۶/۸۸ لیتر گاز هیدروژن با این مخلوط به طور کامل واکنش دهد، درصد مولی بنزن در مخلوط اولیه کدام است و در مخلوط نهایی، چند گرم سیکلوهگزان وجود دارد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) ($C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

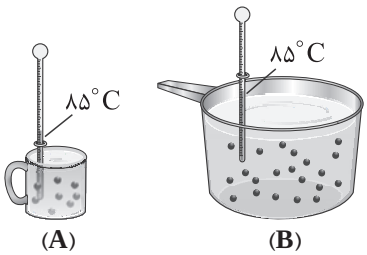
۱) ۴۰، ۸۴ ۲) ۶۰، ۵۰/۴

۳) ۴۰، ۵۰/۴ ۴) ۶۰، ۸۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- با توجه به شکل داده‌شده که مربوط به دو ظرف محتوی آب خالص است، همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز .....



۱) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.

۲) برای افزایش دمای یک گرم از آب موجود در دو ظرف به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس، گرمای یکسانی لازم است.

۳) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B، از ظرف A بیشتر است.

۴) به دلیل یکسان‌بودن دمای آب موجود در هر دو ظرف، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها با هم یکسان است.

۱۳۴- به کمک گرمای تولیدشده به‌ازای تولید دو مول گاز نیتروژن در واکنش: $NH_3(g)+Cl_2(g) \rightarrow N_2(g)+HCl(g)$ (معادله موازنه شود)، دمای چند کیلوگرم نقره را می‌توان به اندازهٔ $40\ ^\circ C$ افزایش داد؟

$(c_{Ag}=0/235\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}, \Delta H_{(N-H)}=390, \Delta H_{(Cl-Cl)}=240, \Delta H_{(N\equiv N)}=944, \Delta H_{(H-Cl)}=431: kJ.mol^{-1})$

۱) ۷۵　　۲) ۱۰۰

۳) ۸۰　　۴) ۱۲۰

۱۳۵- با توجه به واکنش زیر، کدام مطلب نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

$$CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)+890\ kJ$$

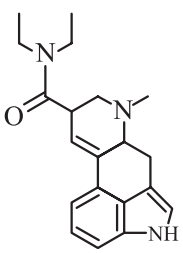
۱) علامت ΔH آن با علامت ΔH واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یکسان است.

۲) ارزش سوختی متان به تقریب برابر با $55/6\ kJ.g^{-1}$ است.

۳) اغلب مواد شرکت‌کننده در واکنش، ناقطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۴) به ازای تشکیل ۱۰/۸ گرم آب در سوختن کامل مقدار معینی متان، ۲۷۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۱۳۶- کدام گزینه در رابطه با ترکیب زیر، نادرست است؟



۱) در ساختار آن، حلقهٔ بنزنی و گروه‌های عاملی آمینی و آمیدی وجود دارند.

۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن برابر با ۵۷ است.

۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در این ترکیب، ۱/۲۵ برابر بنزوئیک اسید است.

۴) در فرمول مولکولی آن، مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن، ۱۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷- اگر آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ تولید آمونیاک به روش هابر برابر $a\ kJ$، آنتالپی سوختن هیدروژن برابر $b\ kJ.mol^{-1}$ و آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ تولید آمونیاک از گازهای هیدرازین و هیدروژن برابر $c\ kJ$ باشد، آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ سوختن هیدرازین که فراورده‌های آن گاز نیتروژن و بخار آب است، چند کیلوژول است؟ (حالت فیزیکی همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها را گاز در نظر بگیرید.)

۱) $a+b-c$

۲) $a-c+2b$

۳) $2b+c-a$

۴) $c+b-a$

۱۳۸- در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، کدام عامل سبب افزایش سرعت تولید گاز نمی‌شود؟

۱) افزایش دمای محلول

۲) استفاده از محلول ۲ مولار به جای محلول ۱ مولار

۳) استفاده از پودر روی به جای تکه‌ای از فلز روی

۴) استفاده از ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار به جای ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار

۱۳۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به تغییرات غلظت دو مادهٔ موجود در واکنش: $4NH_3(g)+3Cl_2(g) \rightarrow 3NH_4Cl(g)+NCl_3(g)$ است، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

زمان (دقیقه) / غلظت مولی	۰	۳	۶	۹	۱۲
[A]	۰	۰/۳۵	۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۸۰
[B]	۱/۲۰	۰/۸۵	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۴۰

الف) در نام‌گذاری ترکیب A طبق قواعد آیوپاک، از پیشوند (تری) استفاده می‌شود.

ب) سرعت متوسط واکنش در سه دقیقهٔ سوم واکنش برابر با یک مولار بر ساعت است.

پ) شیب نمودار تغییرات مول ـ زمان B از دیگر مواد شرکت‌کننده در واکنش بیشتر است.

ت) سرعت متوسط مصرف آمونیاک در ۳ دقیقهٔ دوم واکنش برابر با $\frac{1}{9}$ مولار بر دقیقه است.

۱) الف ـ پ

۲) ب ـ ت

۳) الف ـ ب

۴) پ ـ ت

محل انجام محاسبات

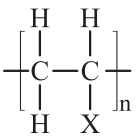
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۰- اگر در واکنش سوختن ناقص اوکتان در شرایط معین مطابق معادلهٔ زیر، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، ۲ / ۲ برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید باشد، حاصل $\frac{\bar{R}(H_2O)}{\bar{R}(CO_2)}$ و $\frac{\bar{R}(CO)}{\bar{R}(CO_2)}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$C_8H_{18}(l) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

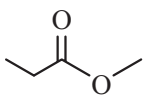
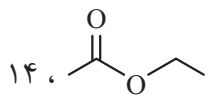
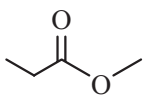
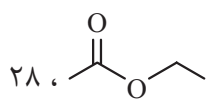
۱) ۱/ ۸ ،۰/ ۶ ۲) ۱/ ۲ ،۰/ ۶ ۳) ۱/ ۲ ،۰/ ۸ ۴) ۱/ ۸ ،۰/ ۸

۱۴۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟ $(C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

- اگر به جای گروه X در  ، حلقهٔ بنزنی، فلوئور و کلر قرار گیرد، به ترتیب پلی‌استیرن، تفلون و پلی‌وینیل کلرید حاصل می‌شود.
- یک مولکول از پلیمر سازندهٔ پتو که شامل n واحد تکرارشونده در ساختار خود می‌باشد، دارای ۳n اتم کربن است.
- جرم مولی استیرن با جرم مولی ۲، ۴ـ دی‌متیل پنتان، برابر است.
- شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول بنزن، ۲ / ۵ برابر شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول وینیل کلرید است.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست ۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست
۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست ۴) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۱۴۲- اگر ترکیب A، اسید سازندهٔ اتیل پروپانوات و ترکیب B، الکل سازندهٔ متیل استات باشد؛ ساختار استر حاصل از واکنش ترکیب‌های A و B کدام بوده و تفاوت جرم مولی آن با پروپیل اتانوات چند گرم است؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۴ ، 
۲) ۱۴ ، 
۳) ۲۸ ، 
۴) ۲۸ ، 

۱۴۳- برای تولید یک مول پلی‌آمید از ترکیب‌های زیر استفاده شده است. اگر در این واکنش، ۱۴۴ کیلوگرم آب تولید شده باشد، جرم مولی پلی‌آمید حاصل چند گرم بر مول است؟ $(O = 16 , N = 14 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

$$HOOC - (CH_2)_4 - COOH \text{ و } H_2N - (CH_2)_3 - NH_2$$

۱) ۳۶۸۰۰۰ ۲) ۷۳۶۰۰۰ ۳) ۱۴۷۲۰۰۰ ۴) ۲۹۴۴۰۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴- کدام مطلب نادرست است؟

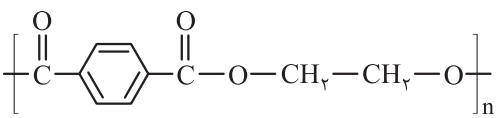
۱) پلی‌لاکتیک اسید از جمله پلیمرهای سبز است و امکان تبدیل‌شدن به کود را دارد.

۲) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای طبیعی است و از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

۳) نایلون از جمله پلیمرهای ساختگی است و نیروهای بین مولکولی قوی‌تری نسبت به استون دارد.

۴) سلولز و نشاسته هر دو جزء پلیمرهای طبیعی هستند و مونومر سازندهٔ آن‌ها یکسان است.

۱۴۵- در اثر آبکافت ۰/۱ مول از یک استر یک‌عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده، ۶ گرم کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شود. اگر الکل تولیدشده در این فرایند را بتوان از واکنش آب با گاز اتن در مجاورت سولفوریک اسید نیز تهیه کرد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

- **استر مورد نظر با بوتانوئیک اسید هم‌پار است.**
- **اسید حاصل پرکاربردترین اسید در زندگی روزانه است.**
- **الکل حاصل به هر نسبتی در آب حل می‌شود.**
- **درصد جرمی کربن در اسید حاصل، برابر ۴۰ است.**
- **تفاوت جرم مولی این استر با دی‌اسید تشکیل‌دهندهٔ پلیمر**  **برابر ۷۸ گرم است.**

۱) پنج ۲) سه

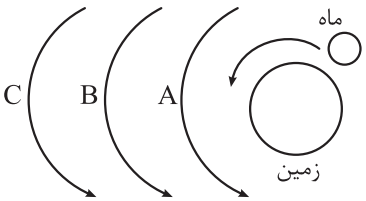
۳) چهار ۴) دو

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸ تا ۱۱۷

۱۴۶- اگر شکل مقابل نشان‌دهندهٔ نظریهٔ بطلمیوس باشد، به ترتیب A، B و C کدام اجرام آسمانی هستند؟



۱) عطارد ـ زهره ـ مریخ

۲) زهره ـ عطارد ـ مریخ

۳) عطارد ـ زهره ـ خورشید

۴) زهره ـ عطارد ـ خورشید

۱۴۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«از عید نوروز تا شب یلدا ..... .»

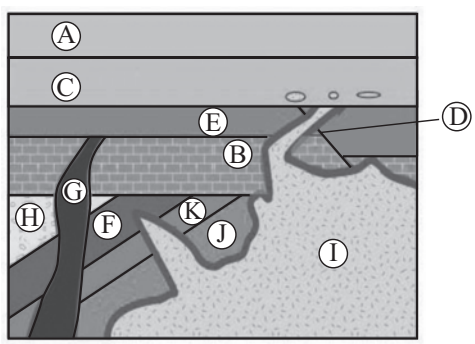
۱) طول مدت شب و روز برای ساکنین مدار صفر درجه همواره با هم برابر است

۲) سرعت گردش زمین به دور خورشید ابتدا کند و سپس تند می‌شود و در اوج خورشیدی به نهایت خود می‌رسد

۳) سایهٔ تشکیل‌شده برای ساکنان مدار ۱۸/۵ درجهٔ شمالی به هنگام ظهر به ترتیب به صورت شمالی، بدون سایه و نهایتاً جنوبی می‌شود.

۴) می‌توان گفت اختلاف دورترین و نزدیک‌ترین فاصلهٔ زمین تا خورشید بیشتر از ۶ میلیون کیلومتر می‌باشد

۱۴۸- چند مورد از توالی‌های زیر را براساس سن از قدیم به جدید می‌توان برای شکل روبه‌رو به کار برد؟ (توالی‌ها را از راست به چپ بررسی کنید.)



الف) D ـ E ـ B ـ G

ب) H ـ F ـ K ـ J

پ) D ـ E ـ G ـ B

ت) G ـ B ـ H ـ F

ث) D ـ I ـ E ـ B

ج) C ـ I ـ D ـ E

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۴۹- کدام گزینه در مورد گوهرها درست است؟

۱) کانی کرندوم که به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، جزء غیرسیلیکات‌ها بوده که ۸ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۲) کانی الیوین که به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود، جزء غیرسیلیکات‌ها بوده که ۸ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۳) کانی الماس که به عنوان ساینده هم کاربرد دارد، جزء فلدسپارهای پلاژیوکلاز بوده که ۳۹ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۴) کانی تورکوایز که برای اولین بار در اطراف نیشابور کشف شد، جزء پلاژیوکلازها بوده که ۳۹ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰- کدام گزینه دربارهٔ «سیلیکات‌ها» نادرست بیان شده است؟

۱) کوچک‌ترین واحد سازندهٔ آن می‌تواند با یون‌های عناصر Al^{3+} و K^{+} موجود در ساختمان بلورین یک کانی در تشکیل پیوند شرکت کند.

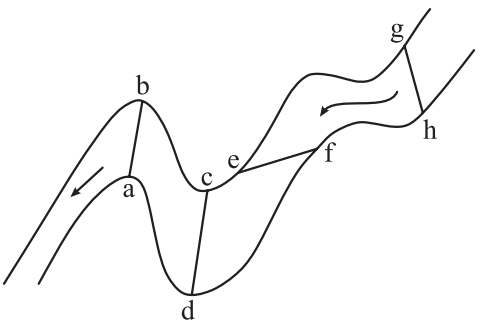
۲) خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها در صنعت، برخلاف کشاورزی از ارزش بالایی برخوردار است.

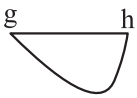
۳) کانی‌های سیلیکاتی در تمام انواع سنگ‌ها اعم از رسوبی، دگرگون و آذرین یافت می‌شوند.

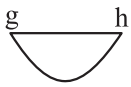
۴) کانی‌های گارنت و زبرجد همانند زمرد، از جمله گوهرهای سیلیکاتی به حساب می‌آیند.

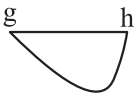
۱۵۱- با توجه به شکل داده‌شده، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

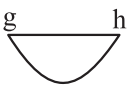
«عمق رودخانه در بخش ..... زیاد و ..... بیانگر نیمرخ مربوط به مقطع g-h می‌باشد.»



۱) b همانند d - 

۲) c همانند a - 

۳) c برخلاف d - 

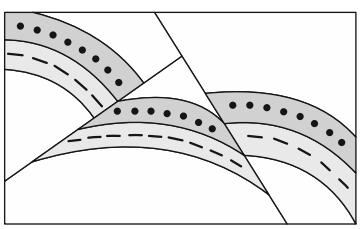
۴) b برخلاف c - 

۱۵۲- مقدار سختی اولیهٔ یک نمونهٔ آب $\frac{mg}{L}$ ۲۳۶/۵ می‌باشد. اگر در شرایطی بتوانیم مقدار یون‌های موجود در این نمونهٔ آب را دستخوش تغییر کنیم، به طوری که میزان یون کلسیم آن را $\frac{mg}{L}$ ۴/۱ افزایش و میزان یون منیزیم آن را $\frac{mg}{L}$ ۲/۵ کاهش دهیم، میزان سختی آن چند $\frac{mg}{L}$ می‌شود؟

۱) ۲۳۵/۶　　۲) ۲۲۶/۲۵

۳) ۲۴۶/۷۵　　۴) بدون تغییر

۱۵۳- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



۱) فشاری ـ کششی ـ کششی

۲) فشاری ـ فشاری ـ فشاری

۳) فشاری ـ فشاری ـ کششی

۴) فشاری ـ کششی ـ فشاری

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴- ذرات شن در کدام موارد زیر مشاهده نمی‌شود؟

الف) سدهای بتنی ب) خاک لوم پ) هستهٔ مرکزی سدهای خاکی ت) لایهٔ آستر جاده‌ها

۱) الف ـ ت ۲) الف ـ ب ۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

۱۵۵- با توجه به اطلاعات فصل ۵ زمین‌شناسی، هر عنصری که حضور آن در بدن بر سلامت دستگاه ایمنی مؤثر است ..... .

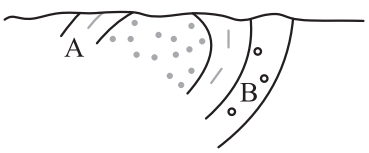
۱) عنصری جزئی، اساسی و سمی به حساب می‌آید

۲) تنها راه ورود آن به بدن از طریق گیاهان است

۳) احتمالاً در برخی سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود

۴) افزایش آن همانند کاهش آن در بدن مشکل ایجاد می‌کند

۱۵۶- به ترتیب از راست به چپ با کشف کدام فسیل‌ها در لایه‌های A و B، می‌توان ثابت کرد شکل زیر یک تاقدیس فرسایش یافته است؟



۱) نخستین پستاندار ـ نخستین خزنده

۲) نخستین دوزیست ـ نخستین ماهی

۳) نخستین پرنده ـ نخستین دایناسور

۴) نخستین دوزیست ـ نخستین خزنده

۱۵۷- موارد A و B هر کدام ویژگی یکی از امواج زمین لرزه را بیان می‌کنند. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«راستای ارتعاش ذرات در امواج ..... عمود بر ..... است.»

A: یکی از امواج درونی است که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند

B: یکی از امواج سطحی است که پس از موج ثانویهٔ عرضی ثبت می‌شود

۱) A ـ جهت انتشار موج ۲) B ـ جهت انتشار موج

۳) A ـ سطح زمین ۴) B ـ سطح زمین

۱۵۸- اطلاعات به‌دست‌آمده از ذرات جامد یافت‌شده در کنار آتشفشان دماوند در جدول زیر آمده است. چند ردیف از این جدول به درستی نام‌گذاری شده است؟

نام ذرات	اندازهٔ ذرات
لاپیلی	۱/۵ میلی‌متر
قطعه‌سنگ	۳/۵ سانتی‌متر
بمب	۴۰ میلی‌متر (دوکی‌شکل)
خاکستر	۳۰ میلی‌متر

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۹- کدام گزینه در ارتباط با پهنه‌ای که دارای دو بخش شرقی ـ غربی است، صحیح می‌باشد؟

۱) فرایند تشکیل لیگنیت به بیتومینه نمی‌تواند در آن اتفاق افتاده باشد.

۲) نوعی از سنگ‌های اصلی این پهنه می‌تواند برای ساخت سازه استحکام لازم را داشته باشد.

۳) این پهنه می‌تواند در گذشته دارای محیط‌های دریایی کم‌اکسیژن بوده باشد.

۴) این پهنه دارای بلندترین قلهٔ آتشفشانی ایران است که در گذشته نیمه‌فعال بوده است.

۱۶۰- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«**در جریان فعالیت‌های ژئوتوریسمی، بازدیدکنندگان** ..... .»

الف) جاذبه‌های طبیعت جاندار را مورد بررسی قرار می‌دهند

ب) اهمیت وجودی پدیده‌های ویژهٔ زمین‌شناسی را درمی‌یابند

پ) برای حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، با متخصصان همکاری می‌کنند

ت) با مبانی پیدایش پدیده‌های زیبای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، آشنا می‌شوند

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

۱۶۱- در ارتباط با مصالح مورد استفاده در بخش مرکزی یک سد خاکی، کدام گزینه نادرست است؟

۱) دارای تخلخل بالا و نفوذپذیری بسیار کمی است.

۲) پایداری آن بستگی به میزان رطوبت آن دارد.

۳) به همراه سیلت در دستهٔ مواد ریزدانه قرار می‌گیرد.

۴) در اجرای بخش آستر یک جاده آسفالتی کاربرد دارد.

۱۶۲- زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت سیارک ۶۰۰ میلیون کیلومتر با زمین فاصله دارد. حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند سال است؟

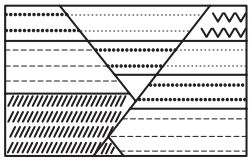
۱) ۹ ۲) ۱۱

۳) ۱۳ ۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶۳- در طی زمان های متمادی به ترتیب از قدیم به جدید چه نوع گسل هایی در شکل زیر پدید آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ)



۱) عادی، عادی
۲) معکوس، عادی
۳) عادی، معکوس
۴) معکوس، معکوس

۱۶۴- درکدام گزینه «منبع اقتصادی» و نام «پهنهٔ زمین ساختی» مربوط به آن به درستی آمده است؟

۱) معدن منیزیت ـ مس، البرز
۲) معدن سرب، زاگرس
۳) معدن روی مهدی‌آباد، ایران مرکزی
۴) ذخایر فلزی، کپه‌داغ

۱۶۵- از کدام راه، آرسنیک می‌تواند به راحتی وارد مواد غذایی شود؟

۱) آبیاری مزارع کشاورزی توسط آب چشمه‌های معدنی گازدار
۲) بارش باران‌های اسیدی پس از تراکم بالای آلاینده‌ها در هوا
۳) ورود پسماند معادن طلا به آبخوان‌های مورد استفادهٔ انسان‌ها
۴) خشک‌کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه پاسخ آزمون هشتم حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	کوروش اسلامی - سجاد داوطلب - مصطفی دیداری - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - پویان طهرانیان - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی- رسول محسنی‌منش- سروش موئینی - حسین نادری
زیست‌شناسی	علیرضا آروین - احمد آقاجان‌پور - مسعود پورقهرمان - مبین حیدری - سیدعلی خاتمی - امیرمحمد رمضانی‌علوی - علیرضا زمانی - فرید فرهنگ - مبین قربانی - امیر گیتی‌پور - حسن محمدنشتایی - امین موسویان - امیرحسین میرزایی
فیزیك	محمد باغبان - محسن توانا - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبداللهی - علیرضا علینقی - حمید فدائی‌فرد - احمد مصلائی - فرزاد نامی
شیمی	مجتبی ابراهیمی - حسن رحمتی‌کوکنده - مبینا شرافتی‌پور - علی طهانی - سروش عبادی - یاسر عبداللهی - علیرضا عبداللهی - میلاد قاسمی
زمین‌شناسی	مصطفی دهنوی - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر - حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شهرابی	حمید گلزاری- سروش موئینی	الما احسانیان - زهرا جالینوسی - عادل حسینی - شقایق راهبریان
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجان‌پور - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور- امیرحسین میرزایی	روزا امیری‌کچائی	احمد آقاجان‌پور - فرناز بزرگی - علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی	روزا امیری‌کچائی - امیر گیتی‌پور - آرمان محمودزاده - راضیه نصراله‌زاده
فیزیك	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری - علیرضا گونه	علیرضا جباری- علیرضا عبداللهی- سعید فرهادی	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - محمدرضا زارع - محمدرضا فضلی - مریم گلی‌حسن‌لو - علیرضا گونه - امیر محمودی‌انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	سروش عبادی	پارسافراهانی	یاسر راش - احسان رحیمی - علی حیدری - معصومه سعیدی
زمین‌شناسی	حمیدرضابهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده حدیث طلوع‌مهر	سلیمان علی‌محمدی	حدیث طلوع‌مهر- سلیمان علی‌محمدی- یگانه یزدی‌زاده

مدیر آزمون: مهدی هاشمی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

تست و پاسخ ۱

در یک مدرسه با ۱۸۰ دانش‌آموز، تعداد علاقه‌مندان به ریاضی سه برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است. اگر تعداد دانش‌آموزانی که به هر دو علاقه‌مند هستند با دانش‌آموزانی که به هیچ‌یک علاقه‌مند نیستند برابر بوده و از دانش‌آموزان علاقه‌مند به فیزیک ۲۰تا کم‌تر باشد، تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی کدام است؟

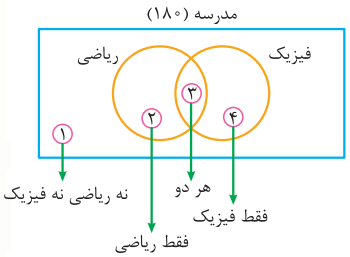
۱) ۱۱۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۳۵

پاسخ: گزینه ۴

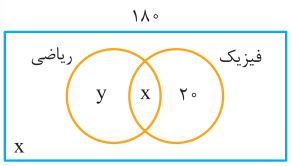
مشاوره برای حل این سؤالات حتماً از نمودار ون کمک بگیرید.

خودت حل کنی بهتره تعداد اعضای قسمت اشتراک دو ناحیه را x بگیرید و بقیهٔ قسمت‌ها را برحسب x بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نمودار ون مناسب برای این سؤال می‌کشیم:



گام دوم:
- باید با قسمت (۳) یا همان اشتراک قسمت‌ها شروع کنیم؛ تعداد اعضای آن را x می‌گیریم.
- طبق فرض سؤال، تعداد اعضای قسمت (۱) با (۳) برابر است، پس آن را هم x می‌گیریم.
- مجموع عضوهای قسمت‌های (۳) و (۴) (علاقه‌مند به فیزیک) از قسمت (۳)، ۲۰تا بیشتر است؛ پس قسمت (۴) باید ۲۰ عضو داشته باشد.
- مجموع قسمت‌های (۲) و (۳) (علاقه‌مند به ریاضی)، ۳ برابر مجموع قسمت‌های (۳) و (۴) است؛ پس با فرض این‌که قسمت (۲)، y عضو داشته باشد، داریم:



$$\text{علاقه‌مند به فیزیک} \times ۳ = \text{علاقه‌مند به ریاضی} \Rightarrow y + x = ۳(x + ۲۰) \Rightarrow y = ۲x + ۶۰$$

گام سوم: مجموع اعضای چهار قسمت باید ۱۸۰ باشد:

$$x + y + x + ۲۰ = ۱۸۰ \xrightarrow{y=۲x+۶۰} x + (۲x + ۶۰) + x + ۲۰ = ۱۸۰ \Rightarrow ۴x = ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۵$$

گام چهارم: تعداد علاقه‌مندان به ریاضی یعنی مجموع x و y برابر است با: $y + x = (۲x + ۶۰) + x = ۳x + ۶۰ = ۳(۲۵) + ۶۰ = ۱۳۵$

تست و پاسخ ۲

در دنبالهٔ خطی با جملهٔ عمومی $a_n = ۷n + ۹$، اگر $\frac{۱}{\sqrt{a_۱} + \sqrt{a_۲}} + \frac{۱}{\sqrt{a_۲} + \sqrt{a_۳}} + \cdots + \frac{۱}{\sqrt{a_{k-۱}} + \sqrt{a_k}} = ۴$، مقدار k کدام است؟

۱) ۱۴۳ ۲) ۱۴۵ ۳) ۱۴۷ ۴) ۱۴۹

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره صورت و مخرج تمام کسرها را در مزدوج مخرجشان ضرب کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● گویاکردن مخرج کسرها

فرم کسر	روش گویاکردن مخرج	مثال
$\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}}$	صورت و مخرج را در $\sqrt{a}$، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۶}{\sqrt{۲}}\times\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}=\frac{۶\sqrt{۲}}{۲}=۳\sqrt{۲}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[m]{a^n}}$	صورت و مخرج را در $\sqrt[m]{a^k}$، ضرب می‌کنیم. (k کوچک‌ترین عددی است که به ازای آن $n+k$ مضرب m است.)	$\frac{۱۲}{\sqrt[۳]{۲^۴}}\times\frac{\sqrt[۳]{۲^۲}}{\sqrt[۳]{۲^۲}}=\frac{۱۲\sqrt[۳]{۲^۲}}{\sqrt[۳]{۲^۶}}=\frac{۱۲\sqrt[۳]{۴}}{۴}=۳\sqrt[۳]{۴}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}$ یا $\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}\pm b}$	صورت و مخرج را در مزدوج مخرج، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۶}{\sqrt{۷}-۲}\times\frac{\sqrt{۷}+۲}{\sqrt{۷}+۲}=\frac{۶(\sqrt{۷}+۲)}{۷-۴}=۲(\sqrt{۷}+۲)$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a}\pm\sqrt[۳]{b}}$ یا $\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a}\pm b}$	صورت و مخرج را در چاق مخرج، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۳}{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}\times\frac{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}=\frac{۳(\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴})}{۵}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a^۲}\pm\sqrt[۳]{ab}+\sqrt[۳]{b^۲}}$	صورت و مخرج، را در لاغر مخرج ضرب می‌کنیم.	$\frac{۱۰}{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}\times\frac{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}=\frac{۱۰(\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲})}{۵}=۲(\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲})$

نکته در دنبالهٔ حسابی (یا همان الگوی خطی) فرم جملهٔ عمومی به صورت $a_n=dn+c$ است که ضریب n، همان فاصلهٔ بین جملات متوالی (قدرنسبت) است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به نکته، جملهٔ عمومی $a_n=۷n+۹$ مربوط به یک الگوی خطی با قدرنسبت $d=۷$ است.

گام دوم: صورت و مخرج تمام کسرها را در مزدوج مخرج‌شان ضرب می‌کنیم:

$$\frac{۱}{\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۱}}\times\frac{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}=\frac{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}{\underbrace{a_۲-a_۱}_{۷}}=\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}{۷}$$

$$\vdots$$

$$\frac{۱}{\sqrt{a_k}+\sqrt{a_{k-۱}}}\times\frac{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}=\frac{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}{\underbrace{a_k-a_{k-۱}}_{۷}}=\frac{-\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}{۷}$$

گام سوم: مخرج همهٔ کسرها ۷ شد. آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم و برابر با ۴ قرار می‌دهیم:

$$\frac{۱}{\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}+\frac{۱}{\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۳}}+\cdots+\frac{۱}{\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}=۴\Rightarrow\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}{۷}+\frac{-\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۳}}{۷}+\cdots+\frac{-\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}{۷}=۴$$

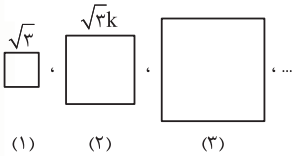
$$\Rightarrow\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_k}}{۷}=۴\xrightarrow{a_n=۷n+۹}\frac{-\sqrt{۷(۱)+۹}+\sqrt{۷k+۹}}{۷}=۴\Rightarrow-۴+\sqrt{۷k+۹}=۲۸\Rightarrow\sqrt{۷k+۹}=۳۲$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}}۷k+۹=۱۰۲۴\Rightarrow k=۱۴۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳

در الگوی زیر، طول ضلع هر مربع k برابر ضلع مربع قبلی است. اگر مساحت مربع بیستم ۸۱ برابر مساحت مربع چهاردهم باشد، طول ضلع مربع دهم کدام است؟



۱) ۲۷
۲) $۳^{\frac{۷}{۲}}$
۳) $۳^{\frac{۱۱}{۳}}$
۴) $۳^{\frac{۹}{۲}}$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره اضلاع مربعی تشکیل یک دنبالهٔ هندسی با $a_۱ = \sqrt{۳}$ و $q = k$ می‌دهند. همچنین نسبت $(a_{۲۰})^۲$ به $(a_{۱۴})^۲$ برابر ۸۱ است.

درس‌نامه روابط اصلی دنباله‌های حسابی و هندسی

	حسابی (عددی)	هندسی
تعریف	به هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی، یک مقدار ثابت اضافه می‌شود.	هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی، در یک مقدار ثابت ضرب می‌شود.
جملهٔ عمومی	$a_n = a_۱ + (n-۱)d$	$a_n = a_۱ q^{n-۱}$
رابطهٔ بازگشتی	$a_{n+۱} = a_n + d$	$a_{n+۱} = a_n \times q$
رابطهٔ اندیس‌ها	$n+m=p+t \Rightarrow a_n + a_m = a_p + a_t$	$n+m=p+t \Rightarrow a_n \times a_m = a_p \times a_t$
سه جملهٔ متوالی (x,y,z)	$y = \frac{x+z}{۲}$ به y، واسطهٔ حسابی x و z می‌گویند.	$y^۲ = xz$ به y، واسطهٔ هندسی x و z می‌گویند.
درج k واسطه بین a و b	$d = \frac{b-a}{k+۱}$	$q^{k+۱} = \frac{b}{a}$
تعدادی فرد جملهٔ متوالی	وسطی × تعداد = مجموع مثال ⟶ $a_۷ + a_۸ + a_۹ = ۳a_۸$	حاصل‌ضرب = (وسطی)$^{\text{تعداد}}$ مثال ⟶ $a_۷ a_۸ a_۹ = (a_۸)^۳$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اضلاع مربع‌ها تشکیل دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول $a_۱ = \sqrt{۳}$ و قدرنسبت $q = k$ می‌دهند.

گام دوم: ضلع و مساحت مربع‌های بیستم و چهاردهم را حساب می‌کنیم:

ضلع مربع ۱۴ام: $a_{۱۴} = a_۱ q^{۱۳} = \sqrt{۳}k^{۱۳} \xrightarrow{\text{مساحت}} S_{۱۴} = (\sqrt{۳}k^{۱۳})^۲ = ۳k^{۲۶}$

ضلع مربع ۲۰ام: $a_{۲۰} = a_۱ q^{۱۹} = \sqrt{۳}k^{۱۹} \xrightarrow{\text{مساحت}} S_{۲۰} = (\sqrt{۳}k^{۱۹})^۲ = ۳k^{۳۸}$

نسبت $S_{۲۰}$ به $S_{۱۴}$، ۸۱ شده؛ پس:

$$\frac{۳k^{۳۸}}{۳k^{۲۶}} = ۸۱ \Rightarrow k^{۱۲} = ۳^۴ \Rightarrow k = ۳^{\frac{۴}{۱۲}} = ۳^{\frac{۱}{۳}} = \sqrt[۳]{۳}$$

گام سوم: ضلع مربع ۱۰ام برابر است با:

$$a_{۱۰} = a_۱ q^۹ = \sqrt{۳} \times (\sqrt[۳]{۳})^۹ = \sqrt{۳} \times ۳^۳ = ۳^{\frac{۱}{۲}+۳} = ۳^{\frac{۷}{۲}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴

اگر سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی را به ترتیب با ۱، ۱ و ۹ جمع کنیم، سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی ساخته می‌شود. اگر جملهٔ وسطی دنبالهٔ حسابی ۵ باشد، قدرنسبت دنبالهٔ هندسی صعودی کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره اگر با تعدادی فرد جمله از دنبالهٔ حسابی روبه‌رو بودید، بهتر است جملهٔ وسط را x بگیرید (شاید هم مثل این سؤال آن را داشته باشید.) بعد dتا dتا به آن اضافه یا از آن کم کنید تا بقیهٔ جملات هم ساخته شوند. این‌جوری محاسبات راحت‌تر می‌شود.

خودت حل کنی بهتره اگر سه جملهٔ متوالی از دنبالهٔ هندسی را داشته باشیم، مربع جملهٔ وسط برابر است با حاصل‌ضرب جملهٔ قبل و بعد از آن.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ وسط دنبالهٔ حسابی ۵ است؛ پس جملهٔ قبلی و بعدی آن را به ترتیب $۵-d$ و $۵+d$ می‌گیریم:

$$۵-d,۵,۵+d$$

گام دوم: سه جمله را به ترتیب با ۱، ۱ و ۹ جمع می‌کنیم:

$$۶-d,۶,۱۴+d$$

گام سوم: سه عدد بالا، سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی‌اند؛ پس:

$$(\text{وسطی})^۲ = \text{اولی} \times \text{سومی} \Rightarrow ۶^۲ = (۶-d)(۱۴+d) \Rightarrow ۳۶ = ۸۴ + ۶d - ۱۴d - d^۲ \Rightarrow d^۲ + ۸d - ۴۸ = ۰$$

$$\Rightarrow (d+۱۲)(d-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} d = -۱۲ \\ d = ۴ \end{cases}$$

گام چهارم: به ازای هر دو مقدار d جملات دنبالهٔ هندسی را می‌نویسیم:

- $۶-d,۶,۱۴+d \xrightarrow{d=-۱۲} ۱۸,۶,۲ \Rightarrow q = ۳$ یا $\frac{۱}{۳}$
- $۶-d,۶,۱۴+d \xrightarrow{d=۴} ۲,۶,۱۸ \Rightarrow q = ۳$ یا $\frac{۱}{۳}$

چون جملات مثبت‌اند؛ پس باید $q = ۳$ را انتخاب کنیم تا دنباله صعودی باشد.

تست و پاسخ ۵

فرض کنید $|x|$ از x بزرگ‌تر و از ریشهٔ سوم $|x|$ کوچک‌تر باشد. در این صورت کدام صحیح است؟

۱) $x^۲ < x^۴$ ۲) $x^۳ < x$ ۳) $x^۲ < x$ ۴) $\sqrt[۳]{x} < x^۳$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اول دنبال علامت x و بعد دنبال محدودهٔ دقیق‌ترش باشید. در حل نامعادله‌ها، می‌توانیم طرفین را به توان فرد برسانیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** $|x|$ از x بزرگ‌تر است، پس $x < ۰$ است.

گام دوم: $|x|$ از ریشهٔ سوم $|x|$ (یعنی $\sqrt[۳]{|x|}$) کوچک‌تر است؛ پس:

$$|x| < \sqrt[۳]{|x|} \xrightarrow{x<۰} -x < \sqrt[۳]{-x} \xrightarrow{\text{قرینه}} x > \sqrt[۳]{x}$$

دو طرف را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$x^۳ > (\sqrt[۳]{x})^۳ \Rightarrow x^۳ > x \Rightarrow x^۳ - x > ۰ \Rightarrow x(x-۱)(x+۱) > ۰$$

با توجه به این‌که $x < ۰$ است، پس x و $x-۱$ هر دو منفی‌اند؛ در نتیجه:

$$\underbrace{x}_{\text{منفی}}\ \underbrace{(x-۱)}_{\text{منفی}}(x+۱) > ۰ \Rightarrow x+۱ > ۰ \Rightarrow x > -۱$$

گام سوم: از اشتراک $x < ۰$ و $x > -۱$، به $-۱ < x < ۰$ می‌رسیم.

گام چهارم: با انتخاب عدد $x = \frac{-۱}{۸}$ در این محدوده، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $x^۲ < x^۴ \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۲ < (\frac{-۱}{۸})^۴ \Rightarrow \underbrace{(\frac{۱}{۲})^۶ < (\frac{۱}{۲})^{۱۲}}_{\text{نادرست}}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) $x^۳ < x \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۳ < \frac{-۱}{۸} \Rightarrow \frac{-۱}{۵۱۲} < \frac{-۱}{۸} \xrightarrow{\text{قرینه}} \underbrace{\frac{۱}{۵۱۲} > \frac{۱}{۸}}_{\text{نادرست}}$

۳) $x^۲ < x \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۲ < \frac{-۱}{۸} \Rightarrow \underbrace{\frac{۱}{۶۴} < \frac{-۱}{۸}}_{\text{نادرست}}$

۴) $\sqrt[۳]{x} < x^۳ \Rightarrow \sqrt[۳]{\frac{-۱}{۸}} < (\frac{-۱}{۸})^۳ \Rightarrow \underbrace{\frac{-۱}{۲} < \frac{-۱}{۵۱۲}}_{\text{درست}}$

پس ۴ درست است.

تست و پاسخ ۶

حاصل $(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۱۲+\sqrt{۱۲}})\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۳) $-\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره عبارت داخل پرانتز را مساوی A بگیرید و $A^۲$ را حساب کنید.

درس‌نامه ساده‌کردن رادیکال‌های به فرم $\sqrt{A\pm۲\sqrt{B}}$

اگر رادیکال به شکل $\sqrt{A\pm۲\sqrt{B}}$ دیدید، باید زیر رادیکال یعنی $A\pm۲\sqrt{B}$ را به شکل $(\sqrt{C}\pm\sqrt{D})^۲$ بنویسید:

$$(\sqrt{C}\pm\sqrt{D})^۲ = A\pm۲\sqrt{B} \Rightarrow C+D\pm۲\sqrt{CD} = A\pm۲\sqrt{B} \Rightarrow \begin{cases} A = C+D \\ B = C\times D \end{cases}$$

یعنی باید دنبال دوتا عدد باشیم که جمعشان A و ضربشان B باشد. مثلاً برای ساده‌کردن $\sqrt{۵+۲\sqrt{۶}}$، باید دوتا عدد پیدا کنیم که جمعشان ۵ و ضربشان ۶ باشد. این دوتا عدد ۲ و ۳ هستند، پس جای $۵+۲\sqrt{۶}$ می‌نویسیم $(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})^۲$ و داریم:

$$\sqrt{۵+۲\sqrt{۶}} = \sqrt{(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})^۲} = \sqrt{۳}+\sqrt{۲}$$

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: کسر پشت پرانتز را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}} = \frac{۲\sqrt{۵}}{۲(۵-\sqrt{۵})} = \frac{\sqrt{۵}}{\sqrt{۵}(\sqrt{۵}-۱)} = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}$$

گام دوم: عبارت داخل رادیکال $\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}$ را به صورت مربع کامل می‌نویسیم و رادیکال را حذف می‌کنیم:

$$\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}} = \sqrt{۴+۲\sqrt{۳}} = \sqrt{(\sqrt{۳}+\sqrt{۱})^۲} = \sqrt{۳}+۱$$

(جمع: اعداد ۳ و ۱ — ضرب: اعداد ۳ و ۱)

مشابه همین کار را برای $\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}$ انجام می‌دهیم و به $\sqrt{۳}-۱$ می‌رسیم.

گام سوم: عبارات ساده‌شده را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}}(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}) = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}(\sqrt{۳}-۱-(\sqrt{۳}+۱)) = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}\times(-۲) = \frac{-۲}{\sqrt{۵}-۱}$$

گام چهارم: صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم تا مخرج گویا شود:

$$\frac{-۲}{\sqrt{۵}-۱}\times\frac{\sqrt{۵}+۱}{\sqrt{۵}+۱} = \frac{-۲(\sqrt{۵}+۱)}{۵-۱} = -\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

راه دوم: برای ساده‌کردن عبارت داخل پرانتز، می‌توانستیم آن را برابر با A بگیریم و با توان ۲ رساندن طرفین، مقدار A را پیدا کنیم. فقط باید حواستان باشد، چون $\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}} < \sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}$، حاصل A عددی منفی است:

$$A=\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^۲=(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}})^۲$$

$$\Rightarrow A^۲=۴-\sqrt{۱۲}+۴+\sqrt{۱۲}-۲\sqrt{\underbrace{(۴-\sqrt{۱۲})(۴+\sqrt{۱۲})}_{۴^۲-۱۲=۴}} \Rightarrow A^۲=۴+۴-۴=۴ \xrightarrow{A<۰} A=-۲$$

بقیهٔ حل مثل راه اول است.

تست و پاسخ ۷

اگر $\frac{۱}{a^۳}-a^۳=۱$، آن‌گاه حاصل $(\frac{۱}{a^۳-a\sqrt{a}+۱}+\frac{۱}{a^۳+a\sqrt{a}+۱})^۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۸ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $-\frac{۱}{۸}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره شبیه این سؤال در کنکور رشتهٔ ریاضی سال ۱۴۰۱ آمده است.

خودت حل کنی بهتره از تساوی اول $a^۶$ را برحسب $a^۳$ به دست آورید. عبارت دوم را با مخرج‌مشترک‌گیری ساده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از تساوی $\frac{۱}{a^۳}-a^۳=۱$، داریم:

$$\frac{a^۶-۱}{a^۳}=۱ \Rightarrow a^۶-۱=a^۳ \Rightarrow a^۶=a^۳+۱$$

گام دوم: عبارت خواسته‌شده را به کمک اتحاد مزدوج، مخرج‌مشترک می‌گیریم و ساده می‌کنیم:

$$(\frac{۱}{(a^۳+۱)-a\sqrt{a}}+\frac{۱}{(a^۳+۱)+a\sqrt{a}})^۳=(\frac{a^۳+۱+a\sqrt{a}+a^۳+۱-a\sqrt{a}}{(a^۳+۱)^۲-(a\sqrt{a})^۲})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{a^۶+۲a^۳+۱-a^۳})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{a^۶+a^۳+۱})^۳$$

گام سوم: در عبارت آخر گام دوم، جای $a^۶$، $a^۳+۱$ قرار می‌دهیم:

$$(\frac{۲a^۳+۲}{\underbrace{a^۶}_{a^۳+۱}+a^۳+۱})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{۲a^۳+۲})^۳=۱^۳=۱$$

تست و پاسخ ۸

اگر $-۱ \le \frac{۴x+۳}{x+۲} < ۴$، آن‌گاه کوچک‌ترین عضو مجموعه مقادیر $x^۲+x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) $-۰/۲۵$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره جواب نامعادلهٔ $\underbrace{A<B}_{(۱)}\overbrace{<C}^{(۲)}$، از اشتراک جواب نامعادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید.

درس‌نامه ● **حل نامعادلات به فرم $A<B<C$**

● نامعادلهٔ $A<B<C$ را به دو نامعادله تفکیک می‌کنیم:

$$\underbrace{A<B}_{\text{نامعادلهٔ ۱}}\overbrace{<C}^{\text{نامعادلهٔ ۲}}$$

● بعد از حل هر دو نامعادله، بین جواب‌هایشان اشتراک می‌گیریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته برای حل نامعادلات به فرم $k_1 < \frac{ax+b}{cx+d} < k_2$، اگر میانگین k_1 و k_2 را از طرفین کم کنیم، به نامعادلهٔ زیر می‌رسیم:

$$k_1 - \frac{k_1+k_2}{2} < \frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2} < k_2 - \frac{k_1+k_2}{2} \Rightarrow \frac{k_1-k_2}{2} < \frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2} < \frac{k_2-k_1}{2}$$

می‌دانیم اگر $a>0$ باشد، $-a<a$ می‌توانیم آن را به شکل $|a|<a$ بنویسیم $(a>0)$، پس نامعادلهٔ بالا را هم می‌توان به شکل $|\frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2}| < \frac{k_2-k_1}{2}$ نوشت.

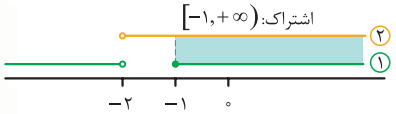
پاسخ تشریحی **گام اول:** نامعادلهٔ ۴ $\underbrace{-1 \le \frac{4x+3}{x+2}}_{\text{نامعادلهٔ ۱}} < \underbrace{4}_{\text{نامعادلهٔ ۲}}$ را به دو نامعادله تفکیک می‌کنیم و هر کدام را حل می‌کنیم:

نامعادلهٔ ۱: $-1 \le \frac{4x+3}{x+2} \Rightarrow \frac{4x+3}{x+2}+1 \ge 0 \Rightarrow \frac{4x+3+x+2}{x+2} \ge 0$

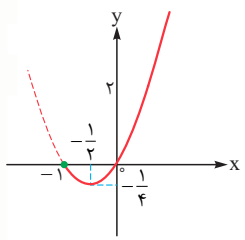
$$\Rightarrow \frac{5x+5}{x+2} \ge 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccccc} & & -2 & & -1 & \\ \hline & + & \text{تن} & - & 0 & + \end{array} \xrightarrow{\ge 0} (-\infty,-2) \cup [-1,+\infty)$$

نامعادلهٔ ۲: $\frac{4x+3}{x+2} < 4 \Rightarrow \frac{4x+3}{x+2} - 4 < 0 \Rightarrow \frac{4x+3-4x-8}{x+2} < 0 \Rightarrow \frac{-5}{x+2} < 0 \xrightarrow[\text{مثبت باشد.}]{\text{باید مخرج}} x+2>0 \Rightarrow x > -2$

گام دوم: بین جواب‌های ۱ و ۲، اشتراک می‌گیریم:



گام سوم: باید سهمی $y = \underbrace{x^2+x}_{x(x+1)}$ را با دامنهٔ $[-1,+\infty)$ رسم کنیم. ریشه‌های سهمی $x=0$ و $x=-1$ و دهانهٔ آن رو به بالا و طول رأس آن $x=\frac{-1}{2}$ است.



$\xrightarrow{x=-\frac{1}{2}} y = (-\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$

پس کم‌ترین مقدار برابر با $-\frac{1}{4}$ است.

تست و پاسخ ۹

مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $(x^2+12)(x+6) \le 37$ به صورت $(-\infty,\alpha]$ است. حاصل $\sqrt[3]{3\alpha-12}$ کدام است؟

۱) -2 ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -3

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره سمت چپ را ضرب کنید و سعی کنید با اضافه و کم‌کردن یک عدد، آن را به شکل $(x+k)^3$ بنویسید.

نکته برخی از اتحادهای مکعب زیاد در سؤالات دیده می‌شوند؛ آن‌ها را بلد باشید.

صورت کلی اتحاد مکعب	$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$
مثال‌هایی که در این قسمت زیاد به کار می‌آیند.	$(x \pm 1)^3 = x^3 \pm 3x^2 + 3x \pm 1$
	$(x \pm 2)^3 = x^3 \pm 6x^2 + 12x \pm 8$
	$(2x \pm 1)^3 = 8x^3 \pm 12x^2 + 6x \pm 1$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** سمت چپ نامعادله را باز می‌کنیم:

$$(x^۲+۱۲)(x+۶)\le ۳۷ \Rightarrow \underbrace{x^۳+۶x^۲+۱۲x}_{*}+۷۲\le ۳۷$$

گام دوم: عبارتی که با * مشخص کردیم، سه جملهٔ ابتدایی اتحاد مکعب هستند، فقط کافی است عدد ۸ را به آن اضافه و کم کنیم:

$$\underbrace{x^۳+۶x^۲+۱۲x+۸}_{(x+۲)^۳}-۸+۷۲\le ۳۷ \Rightarrow (x+۲)^۳\le -۲۷ \xrightarrow{\text{فرجهٔ ۳}} x+۲\le -۳ \Rightarrow x\le -۵$$

گام سوم: پس جواب نامعادله به صورت $(-\infty,\overset{\alpha}{-۵}]$ است؛ در نتیجه:

$$\sqrt[۳]{۳\alpha-۱۲}=\sqrt[۳]{۳(-۵)-۱۲}=\sqrt[۳]{-۲۷}=-۳$$

تست و پاسخ ۱۰

اگر در بازهٔ $(-\infty,a)$، نامعادلهٔ $|۲x-۱|<۱$ برقرار باشد، بیشترین مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره از گزینه‌ها کمک بگیرید.

درس‌نامه

برای حل نامعادله‌هایی که یک عبارت قدرمطلقی درجه‌یک دارند، به این صورت عمل می‌کنیم:

گام اول	ریشهٔ داخل قدرمطلق را حساب می‌کنیم (مثلاً $x=a$).
گام دوم	نامعادله را در دو بازهٔ $x\ge a$ و $x<a$ حل می‌کنیم. جواب به‌دست‌آمده از هر قسمت را با شرط دامنهٔ آن قسمت، اشتراک می‌گیریم.
گام سوم	بین دو محدودهٔ به‌دست‌آمده، اجتماع می‌گیریم.

پاسخ تشریحی راه اول:

گزینه‌ها را امتحان می‌کنیم. به ازای هر کدام که حاصل عبارت سمت چپ نامعادلهٔ $x\,|۲x-۱|<۱$، برابر با عدد سمت راست (یعنی ۱) شد، جواب است:

۱) $a=۱ \Rightarrow ۱|۲(۱)-۱|=۱$ ✓

۲) $a=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲}|۰|=۰$ ×

۳) $a=\frac{-۱}{۲} \Rightarrow \frac{-۱}{۲}|۲(\frac{-۱}{۲})-۱|=-۱$ ×

۴) $a=-۱ \Rightarrow -۱|(۲(-۱)-۱|=-۳$ ×

راه دوم:

گام اول: ریشهٔ عبارت داخل قدرمطلق را حساب می‌کنیم:

$$۲x-۱=۰ \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: بعد از حذف قدرمطلق، در دو محدودهٔ $x\ge\frac{۱}{۲}$ و $x<\frac{۱}{۲}$، نامعادله را حل می‌کنیم:

- $x\,|۲x-۱|<۱ \xrightarrow{x\ge\frac{۱}{۲}} x(۲x-۱)<۱ \Rightarrow ۲x^۲-x-۱<۰ \xrightarrow[a+b+c=۰]{\text{بین ریشه‌ها}} \frac{-۱}{۲}<x<۱ \xrightarrow{\cap(x\ge\frac{۱}{۲})} \frac{۱}{۲}\le x<۱$
- $x\,|۲x-۱|<۱ \xrightarrow{x<\frac{۱}{۲}} x(-۲x+۱)<۱ \Rightarrow -۲x^۲+x<۱ \Rightarrow ۲x^۲-x+۱>۰ \xrightarrow[a>۰]{\Delta<۰} x\in\mathbb{R} \xrightarrow{\cap(x<\frac{۱}{۲})} x<\frac{۱}{۲}$

گام سوم: بین دو محدودهٔ به‌دست‌آمده، اجتماع می‌گیریم:

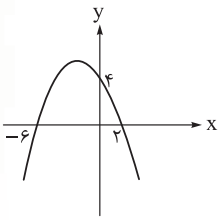
$$\text{جواب}=[\tfrac{۱}{۲},۱)\cup(-\infty,\tfrac{۱}{۲})=(-\infty,\overset{a}{۱})$$

پس $a=۱$ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱

نمودار سهمی $f(x)=\alpha(x-a)^2+\beta$ به صورت زیر است. مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟



۱) $-\frac{۸}{۳}$
۲) $\frac{-۱۶}{۳}$
۳) -۱۶
۴) $\frac{-۱۶}{۹}$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ سهمی را با داشتن صفرها و عرض از مبدأ آن بنویسید.

درس‌نامه نوشتن معادلهٔ سهمی

	چیزهایی که داریم	ضابطهٔ سهمی	نکتهٔ تکمیلی
۱	x_1 و x_2 صفرهای سهمی‌اند.	$y=a(x-x_1)(x-x_2)$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۲	نقطهٔ (x_S,y_S) رأس سهمی است.	$y=a(x-x_S)^2+y_S$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۳	سهمی در نقطه‌ای به طول α بر محور xها مماس است.	$y=a(x-\alpha)^2$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۴	سه نقطه از سهمی	$y=ax^2+bx+c$	با حل سه معادله ـ سه مجهول، ضرایب را پیدا می‌کنیم.

پاسخ تشریحی α و β به ترتیب ضریب x^2 و عرض رأس هستند.

گام اول: صفرهای سهمی، -۶ و ۲ هستند؛ پس معادلهٔ آن به شکل $y=\alpha(x+۶)(x-۲)$ است.

گام دوم: سهمی از نقطهٔ $(۰,۴)$ می‌گذرد؛ پس:

$$۴=\alpha(۶)(-۲) \Rightarrow -۱۲\alpha=۴ \Rightarrow \alpha=\frac{-۱}{۳}$$

گام سوم: معادلهٔ سهمی به صورت $y=\frac{-۱}{۳}(x+۶)(x-۲)$ درآمد.

اگر آن را به شکل $y=\alpha(x-a)^2+\beta$ بنویسیم، α ضریب x^2 (یعنی $\frac{-۱}{۳}$)، a طول رأس سهمی و β عرض رأس سهمی است.

میانگین ریشه‌ها، طول رأس را می‌دهد:

$$a=x_S=\frac{-۶+۲}{۲}=-۲$$

با جای‌گذاری $x=-۲$ در معادلهٔ سهمی، β به دست می‌آید:

$$y=\frac{-۱}{۳}(x+۶)(x-۲) \xrightarrow{x_S=-۲} y_S=\frac{-۱}{۳}(۴)(-۴)=\frac{۱۶}{۳} \Rightarrow \beta=\frac{۱۶}{۳}$$

گام چهارم: در نتیجه:

$$\alpha\beta=\frac{-۱}{۳}\times\frac{۱۶}{۳}=\frac{-۱۶}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰$ باشند، به طوری که α, m, β با همین ترتیب، جمله‌های متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، مجموع معکوس ریشه‌های معادله کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره باید $m^۲$ با $\alpha\beta$ برابر باشد.

نکته اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، آن‌گاه:

۱) مجموع ریشه‌ها: $S=\frac{-b}{a}$

۲) ضرب ریشه‌ها: $P=\frac{c}{a}$

۳) مجموعه معکوس ریشه‌ها: $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\beta+\alpha}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$

۴) مجموع مربع ریشه‌ها: $\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$

۵) مجموع مکعب ریشه‌ها: $\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^۳-۳SP$

نکته اگر x, y و z سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، آن‌گاه: $y^۲=xz$.

پاسخ تشریحی

گام اول: β، m و α سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی‌اند؛ پس:

$$(\text{وسطی})^۲=\text{سومی}\times\text{اولی} \Rightarrow m^۲=\alpha\beta$$

گام دوم: $\alpha\beta$ را از روی معادلهٔ $x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰$ حساب می‌کنیم:

$$P=\frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta=\frac{۲m}{۱}=۲m$$

گام سوم: پس داریم:

$$m^۲=\underbrace{\alpha\beta}_{۲m} \Rightarrow m^۲=۲m \Rightarrow m(m-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۰ \Rightarrow \text{غیرقابل‌قبول} \Rightarrow \text{جملهٔ وسطی صفر می‌شود.} \\ m=۲ \ \checkmark \end{cases}$$

گام چهارم: S و P معادله را حساب می‌کنیم:

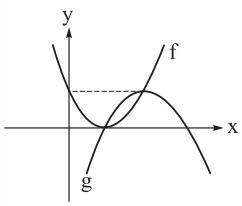
$$x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰ \xrightarrow{m=۲} x^۲-۵x+۴=۰ \Rightarrow \begin{cases} S=\frac{-b}{a}=۵ \\ P=\frac{c}{a}=۴ \end{cases}$$

گام پنجم: مجموع معکوس ریشه‌ها برابر است با:

$$\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{S}{P}=\frac{۵}{۴}$$

تست و پاسخ ۱۳

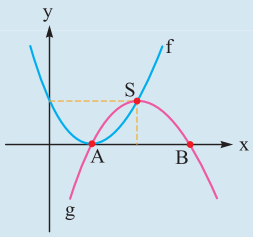
در نمودار رسم‌شده، $f(x)=x^۲+۲mx+m+۲$ و g یک تابع درجه‌دوم با ریشه‌های α و β است. حاصل $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۵}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



خودت حل کنی بهتره دلتای سهمی f صفر است. مختصات رأس سهمی g را می‌توانیم به دست آوریم.

x_A که همان طول رأس سهمی f است و $x_S = \frac{x_A + x_B}{2}$.

نکته اگر سهمی بر محور xها مماس باشد، باید دلتای آن صفر باشد.

پاسخ تشریحی

گام اول: نمودار سهمی $f(x) = \underset{a}{1}x^2 + \underbrace{2m}_{b}x + \underbrace{m+2}_{c}$ بر محور xها مماس است؛ پس دلتای آن صفر است:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(1)(m+2) = 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 8 = 0 \xrightarrow{\div 4} m^2 - m - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

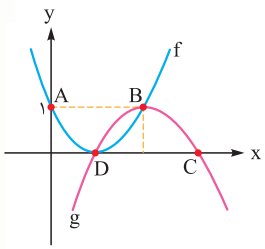
گام دوم: با توجه به نمودار f، طول رأس عددی مثبت است؛ پس:

$$x_S > 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{-2m}{2} > 0 \Rightarrow m < 0$$

پس $m = -1$ قبول است و ضابطهٔ f به صورت مقابل است: $f(x) = x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2 \Rightarrow x_D = 1$

گام سوم: مختصات نقاط مهم شکل را پیدا می‌کنیم:

در سهمی f، میانگین طول نقاط A و B برابر با ۱ است؛ پس:



$$\frac{x_A + x_B}{2} = x_D \Rightarrow \frac{0 + x_B}{2} = 1 \Rightarrow x_B = 2$$

پس مختصات رأس سهمی g، (۲,۱) است.

گام چهارم: میانگین ریشه‌های سهمی g برابر با طول رأسش (یعنی ۲) است؛ پس:

$$\frac{1 + x_C}{2} = 2 \Rightarrow x_C = 3$$

گام پنجم: مجموع معکوس ریشه‌های سهمی g برابر است با:

$$\frac{1}{x_D} + \frac{1}{x_C} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

تست و پاسخ ۱۴

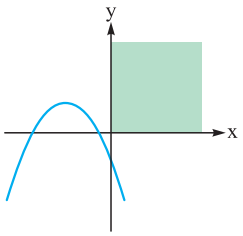
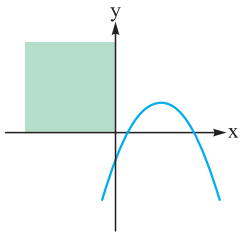
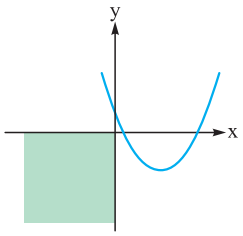
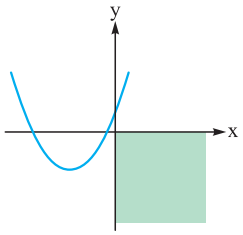
به ازای چند مقدار صحیح m، نمودار سهمی $y = mx^2 + (m-1)x - m + 10$ فقط از ناحیهٔ چهارم نمی‌گذرد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) هیچ

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه بررسی علامت ضرایب سهمی $y = ax^2 + bx + c$ در حالت‌هایی که سهمی دقیقاً از سه ناحیه می‌گذرد:

		شکل	شرایط			
			a	b	c	Δ
۱	فقط از ناحیهٔ ۱ نگذرد		−	−	−	+
۲	فقط از ناحیهٔ ۲ نگذرد		−	+	−	+
۳	فقط از ناحیهٔ ۳ نگذرد		+	−	+	+
۴	فقط از ناحیهٔ ۴ نگذرد		+	+	+	+

c می‌تواند صفر هم باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای آن‌که سهمی $y = mx^2 + (m-1)x + 10 - m$ فقط از ناحیهٔ چهارم عبور نکند، باید چهار شرط زیر برقرار باشد:

(۱) $a > 0 \Rightarrow m > 0$

(۲) $b > 0 \Rightarrow m - 1 > 0 \Rightarrow m > 1$

(۳) $c \geq 0 \Rightarrow 10 - m \geq 0 \Rightarrow m \leq 10$

(۴) $\Delta > 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4m(10-m) > 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 40m + 4m^2 > 0 \Rightarrow 5m^2 - 42m + 1 > 0$

گام دوم: بین سه شرط اول اشتراک می‌گیریم: $\xrightarrow{(m>0)\cap(m>1)\cap(m\leq 10)} 1 < m \leq 10$

گام سوم: حالا باید بررسی کنیم چه تعداد از اعداد صحیح بازهٔ $[1,10)$، در نامعادلهٔ $5m^2 - 42m + 1 > 0$ صدق می‌کنند:

$5m^2 - 40m - 2m + 1 > 0 \Rightarrow \underbrace{5m(m-8)}_{*} > 2m - 1 \xrightarrow[\text{نادرست می‌شود.}]{\text{به ازای } m<8}$ فقط به ازای $m = 9$ و $m = 10$ درست است. $\Rightarrow$ پس ۲ مقدار صحیح دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵

برای بررسی شاخص تودهٔ بدنی هر فرد، جدول زیر تکمیل می‌شود. نوع متغیرهای A و B به ترتیب کدام است؟

(A) شاخص تودهٔ بدن	(B) طبقه‌بندی
$\frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2} = \dots$	• کم‌وزن • وزن طبیعی • اضافه‌وزن • چاقی درجه‌یک • چاقی درجه‌دو

۱) کمی پیوسته ـ کیفی اسمی
۲) کمی پیوسته ـ کیفی ترتیبی
۳) کمی گسسته ـ کیفی ترتیبی
۴) کیفی پیوسته ـ کمی ترتیبی

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه انواع متغیر

		قابل اندازه‌گیری است و مقادیر گسسته می‌گیرد.	اگر مقادیر a و b را بگیرد، هر عدد حقیقی بین‌شان را هم می‌تواند بگیرد.	قابل مرتب‌کردن است.
کمی	گسسته	✓	×	✓
	پیوسته	✓	✓	✓
کیفی	اسمی	×	×	×
	ترتیبی	×	×	✓

پاسخ تشریحی برای متغیرهای A و B جدول را تکمیل می‌کنیم:

	قابل اندازه‌گیری است و مقادیر گسسته می‌گیرد.	اگر مقادیر a و b را بگیرد، هر عدد حقیقی بین‌شان را هم می‌تواند بگیرد.	قابل مرتب‌کردن است.
متغیر A	✓	✓	✓
متغیر B	×	×	✓

پس متغیر A و B به ترتیب کمی پیوسته و کیفی ترتیبی هستند.

تست و پاسخ ۱۶

در یک قفسهٔ کتابخانه، ۳ کتاب آشپزی و n کتاب شیرینی‌پزی متفاوت قرار دارد. اگر تعداد راه‌های انتخاب دو کتاب از این کتاب‌ها به طوری که حداقل یکی از کتاب‌ها در مورد آشپزی باشد، برابر ۱۸ باشد، اختلاف بین تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره دو حالت داریم: (۱) یک کتاب آشپزی و یک کتاب شیرینی‌پزی (۲) دو کتاب آشپزی

درس‌نامه ۱. ترکیب (انتخاب)

تعداد حالت‌های انتخاب (ترکیب) r شیء از بین n شیء متمایز که ترتیب قرارگرفتن آن‌ها برایمان مهم نیست را با $C(n,r)$ یا C_r^n یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم که برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!\,r!}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته روابط پراستفادهٔ ترکیب به صورت زیر هستند:

۱) $\binom{n}{1}=\binom{n}{n-1}=n$ ۲) $\binom{n}{n}=1$ ۳) $\binom{n}{2}=\frac{n(n-1)}{2}$

درس‌نامه ●● ۲. اصل متمم

جملات «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ باشد.» (جملهٔ ۱) و «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ نباشد.» (جملهٔ ۲) را در نظر بگیرید.

حساب‌کردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ (۱)، کار دشواری است ولی شمردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ ۲ آسان است. از طرفی مجموع این دو حالت برابر با کل اعداد سه‌رقمی می‌شود:

	کل سه رقمی‌ها
سه‌رقمی بدون رقم ۸	سه‌رقمی شامل رقم ۸

این‌جور مواقع اگر تعداد حالت جملهٔ (۱) را خواستند، تعداد کل سه‌رقمی‌ها و تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸ را حساب می‌کنیم و از هم کم می‌کنیم:

(تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸) − (تعداد کل سه‌رقمی‌ها) = تعداد سه‌رقمی‌های شامل رقم ۸

تذکر هر وقت در سؤال، واژهٔ «حداقل» یا «حداکثر» دیدید به احتمال زیاد سؤال با اصل متمم حل می‌شود.

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: برای آن‌که حداقل یک کتاب آشپزی باشد، دو حالت داریم:

۱) «۱ کتاب آشپزی از بین ۳ کتاب آشپزی» و «۱ کتاب شیرینی‌پزی از بین n کتاب شیرینی‌پزی» انتخاب می‌کنیم: $\binom{3}{1}\times\binom{n}{1}=3\times n=3n$

و

۲) «۲ کتاب آشپزی از بین ۳ کتاب آشپزی» انتخاب می‌کنیم: $\binom{3}{2}=3$

گام دوم: مجموع دو حالت بالا باید ۱۸ باشد: $3n+3=18 \Rightarrow n=5$

گام سوم: اختلاف تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی برابر است با: $5-3=2$

راه دوم (اصل متمم):

گام اول: انتخاب ۲ کتاب از بین ۳ کتاب آشپزی و n کتاب شیرینی‌پزی به یکی از دو شکل مقابل است:

	حداقل یکی از کتاب‌ها، آشپزی است.
هر دو کتاب شیرینی‌پزی هستند.	

گام دوم: در کل $n+3$ کتاب داریم و می‌خواهیم ۲تای آن‌ها را انتخاب کنیم: $\binom{n+3}{2}=\frac{(n+3)(n+2)}{2}$

گام سوم: اگر بخواهیم هر دو کتاب شیرینی‌پزی باشند باید ۲ کتاب از بین n کتاب شیرینی‌پزی انتخاب کنیم: $\binom{n}{2}=\frac{n(n-1)}{2}$

گام چهارم:

$$\underbrace{\text{کل حالات}}_{\text{گام دوم}}=\underbrace{(\text{حداقل ۱ کتاب آشپزی})}_{18}+\underbrace{(\text{هر ۲ کتاب شیرینی‌پزی})}_{\text{گام سوم}} \Rightarrow \frac{(n+3)(n+2)}{2}=18+\frac{n(n-1)}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} n^2+5n+6=36+n^2-n \Rightarrow 6n=30 \Rightarrow n=5$$

گام پنجم: اختلاف تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی برابر است با: $5-3=2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

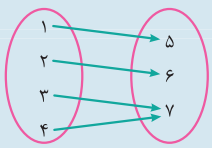
تست و پاسخ ۱۷

چند تابع f با دامنهٔ $\{1,2,3,4\}$ و برد $\{5,6,7\}$ می‌توان نوشت؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره باید دوتا از اعضای D_f به یکی از اعضای R_f و دوتای دیگر D_f به دوتای دیگر R_f برونند؛ مثلاً این‌جوری:



پاسخ تشریحی **گام اول:** ایدهٔ حل این است که «دوتا از اعضای D_f باید به یکی از اعضای R_f» و «دو عضو دیگر D_f هم به دو عضو دیگر R_f» برونند؛ بالا گفتیم منظورمون چیه.

گام دوم: پس اول ۲ عضو از D_f انتخاب می‌کنیم: $\binom{۴}{۲}=\frac{۴\times ۳}{۲}=۶$

- یک عضو از R_f انتخاب می‌کنیم: $\binom{۳}{۱}=۳$
- دو عدد را ضرب می‌کنیم: $۶\times ۳=۱۸$

قسمت اول کار تمام شد.

گام سوم: دو عدد از D_f و دو عدد از R_f مانده‌اند که دو حالت دارند: $D_۱\nearrow R_۱$ $D_۲\searrow R_۲$ یا $D_۱\to R_۱$ $D_۲\to R_۲$

گام چهارم: پس تعداد کل حالات برابر است با: $۱۸\times ۲=۳۶$

تست و پاسخ ۱۸

اگر خط به معادلهٔ $y=\frac{\alpha}{۲}-۲x$ عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(-۲,۴)$ و $B(\beta,۰)$ باشد، α کدام است؟

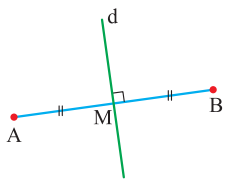
۱) ۱۰ ۲) -۱۰ ۳) ۲۰ ۴) -۲۰

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره عمودمنصف AB از وسط نقاط A و B می‌گذرد و شیبش قرینه و معکوس شیب AB است.

درس‌نامه ●● معادلهٔ عمودمنصف

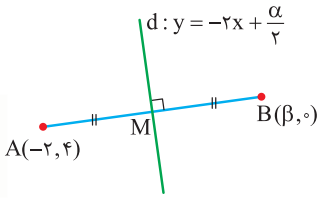
برای نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:



گام اول	مختصات نقطهٔ وسط A و B را پیدا می‌کنیم: $M=\frac{A+B}{۲}$
گام دوم	شیب AB را قرینه و معکوس می‌کنیم تا شیب عمودمنصف به دست آید.
گام سوم	با داشتن شیب و یک نقطه از عمودمنصف، معادلهٔ آن را می‌نویسیم.

نکته هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن به یک فاصله است (و برعکس).

پاسخ تشریحی **گام اول:** شکل فرضی می‌کشیم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: AB و d بر هم عمودند؛ پس شیب‌هایشان قرینه و معکوس هم است:

$$\left.\begin{array}{l} m_{AB}=\dfrac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\dfrac{0-4}{\beta+2}=\dfrac{-4}{\beta+2} \\ m_d=-2 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{قرینه و معکوس هم‌اند.}} \frac{-4}{\beta+2}=\frac{1}{2} \Rightarrow \beta+2=-8 \Rightarrow \beta=-10$$

گام سوم: M وسط A و B است:

$$\left.\begin{array}{l} x_M=\dfrac{x_A+x_B}{2}=\dfrac{-2+(-10)}{2}=-6 \\ y_M=\dfrac{y_A+y_B}{2}=\dfrac{4+0}{2}=2 \end{array}\right\} \Rightarrow M=(-6,2)$$

گام چهارم: M باید روی عمودمنصف باشد؛ پس باید در معادلهٔ خط آن صدق کند:

$$y=-2x+\frac{\alpha}{2} \xrightarrow{(-6,2)} 2=-2(-6)+\frac{\alpha}{2} \Rightarrow \alpha=-20$$

تست و پاسخ ۱۹

نقاط A و B روی خط $y=2x-5$ قرار دارند. اگر فاصلهٔ هر دو نقطهٔ A و B از خط $y=\frac{x}{2}-1$ برابر با $\sqrt{5}$ باشد، طول پاره‌خط AB چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

۱) $\frac{7}{3}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $\frac{10}{3}$ ۴) $\frac{11}{3}$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** مختصات پارامتری نقاط روی خط $y=2x-5$ به صورت $(\alpha,2\alpha-5)$ است.

گام دوم: معادله خط $y=\frac{x}{2}-1$ را به صورت فرم کلی می‌نویسیم:

$$2y=x-2 \rightarrow x-2y-2=0$$

گام سوم: فاصلهٔ نقطهٔ $(\alpha,2\alpha-5)$ از خط $x-2y-2=0$ باید برابر $\sqrt{5}$ باشد؛ پس:

$$d=\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \Rightarrow \sqrt{5}=\frac{|\alpha-2(2\alpha-5)-2|}{\sqrt{1^2+(-2)^2}} \Rightarrow \sqrt{5}=\frac{|3\alpha-8|}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow |3\alpha-8|=5 \Rightarrow \begin{cases} 3\alpha-8=5 \Rightarrow \alpha=\frac{13}{3} \\ 3\alpha-8=-5 \Rightarrow \alpha=1 \end{cases}$$

گام چهارم: با جای‌گذاری $\alpha=1$ و $\alpha=\frac{13}{3}$، مختصات $(\alpha,2\alpha-5)$ به صورت $A(1,-3)$ و $B(\frac{13}{3},\frac{11}{3})$ می‌شود.

گام پنجم: طول پاره‌خط AB برابر است با:

$$AB=\sqrt{(\frac{13}{3}-1)^2+(\frac{11}{3}+3)^2}=\sqrt{\frac{100}{9}+\frac{400}{9}}=\sqrt{\frac{500}{9}}=\frac{10}{3}\sqrt{5}$$

تست و پاسخ ۲۰

اگر معادلهٔ $\sqrt{4-x^2}+\sqrt{3x-6}=2x+b$ دارای جواب $x=a$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -2 ۳) ۶ ۴) -6

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در حل سؤالات معادلهٔ گنگ، حتماً حواستان به دامنه‌ها باشد. بعضی وقت‌ها نیازی به حل معادله نیست.

خودت حل کنی بهتره عبارات زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکات **چند نکته در معادلات گنگ:** ۱) بعد از حل معادلهٔ گنگ، جواب‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اولیه چک کنید.

۲) اگر جمع چند رادیکال صفر شد، عبارت داخل تک‌تک آن‌ها صفر است:

$$\sqrt{A}+\sqrt{B}=0 \Rightarrow \begin{cases} A=0 \\ B=0 \end{cases}$$

۳) بعضی از معادلات گنگ نیاز به حل ندارند.

مثلاً $\sqrt{x-3}+\sqrt{1-x}=x$، چون دامنه‌ها به ترتیب $x\geq 3$ و $x\leq 1$ است که اشتراکشان تهی می‌شود؛ یعنی معادله جواب ندارد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** دامنهٔ دو عبارت رادیکالی را پیدا می‌کنیم:

$$\sqrt{3x-6} \xrightarrow{\text{دامنه}} 3x-6\geq 0 \Rightarrow x\geq 2$$

$$\sqrt{4-x^2} \xrightarrow{\text{دامنه}} 4-x^2\geq 0 \Rightarrow x^2\leq 4 \Rightarrow |x|\leq 2 \Rightarrow -2\leq x\leq 2$$

از اشتراک دو محدودهٔ بالا به $x=2$ می‌رسیم.

گام دوم: پس تنها عددی که می‌تواند جواب این معادله باشد $x=2$ است؛ در نتیجه $a=2$.

گام سوم: با جای‌گذاری $x=2$ در معادله، داریم:

$$\sqrt{4-x^2}+\sqrt{3x-6}=2x+b \xrightarrow{x=2} 0+0=4+b \Rightarrow b=-4$$

گام چهارم:

$$a+b=2+(-4)=-2$$

تست و پاسخ ۲۱

به ازای چند مقدار k معادلهٔ $\frac{1}{x}+\frac{k}{x-1}=\frac{2}{x^2-x}$ ریشه ندارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره معادله را حل کنید و x را برحسب k به دست آورید. اولاً مخرج کسری که با x برابر شده نباید صفر باشد؛ ثانیاً عبارتی که با x برابر شده نباید ریشه‌های مخرج ۰ و ۱ باشد.

نکته هر معادلهٔ گویا را بعد از یک سری ساده‌سازی‌ها می‌توانیم به شکل یک معادلهٔ چندجمله‌ای درآوریم.

برای آن‌که معادلهٔ گویای اولیهٔ ما جواب نداشته، باید یکی از حالت‌های زیر رخ دهد:

۱) معادلهٔ آخر ما جواب نداشته باشد. (مثلاً اگر درجه‌دوم است، دلتایش منفی باشد.)

۲) جواب‌های معادلهٔ نهایی ما، ریشه(های) مخرج معادلهٔ اولیه باشند که قابل قبول نیستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ریشه‌های مخرج کسرها دو عدد $x=0$ و $x=1$ هستند.

گام دوم: مخرج‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{1}{x}+\frac{k}{x-1}=\frac{2}{x(x-1)}$$

دو طرف را در ک.م.م مخرج‌ها یعنی $x(x-1)$ ضرب می‌کنیم:

$$x(x-1)\frac{1}{x}+x(x-1)\frac{k}{x-1}=x(x-1)\frac{2}{x(x-1)} \Rightarrow x-1+kx=2 \Rightarrow x(1+k)=3 \Rightarrow x=\frac{3}{k+1}$$

گام سوم: اولاً مخرج نباید صفر باشد:

$$k+1\neq 0 \Rightarrow k\neq -1$$

ثانیاً x به‌دست‌آمده نباید برابر با ۰ و ۱ (ریشه‌های مخرج عبارت اولیه) باشد:

$$\begin{cases} \frac{3}{k+1}\neq 0 \Rightarrow \text{ok} \\ \frac{3}{k+1}\neq 1 \Rightarrow k\neq 2 \end{cases}$$

گام چهارم: پس k دو مقدار ۱− و ۲ را نمی‌تواند بگیرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۲

در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ($\hat{A}=90^\circ$)، نیمساز زاویهٔ B و عمودمنصف وتر در نقطهٔ N روی ضلع AC متقاطع‌اند. تفاضل دو زاویهٔ حادهٔ این مثلث چند درجه است؟

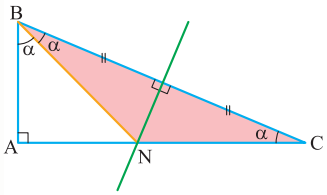
۱) صفر ۲) ۲۲/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره بعد رسم شکل، دنبال یک مثلث متساوی‌الساقین باشید.

پاسخ تشریحی

گام اول: شکل می‌کشیم:



گام دوم: هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است؛ پس N از B و C به یک فاصله است: $BN=CN$

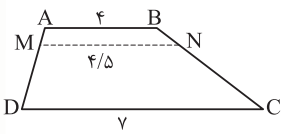
در نتیجه مثلث NBC متساوی‌الساقین است و زاویهٔ C هم برابر با α می‌شود.

گام سوم: مجموع زوایای B و C، ۹۰ درجه است: $2\alpha+\alpha=90^\circ \Rightarrow \alpha=30^\circ$

گام چهارم: تفاضل زوایای B و C برابر است با: $\hat{B}-\hat{C}=2\alpha-\alpha=\alpha=30^\circ$

تست و پاسخ ۲۳

در ذوزنقهٔ مقابل، پاره‌خط MN به طول ۴/۵ موازی قاعده‌ها است. نسبت MD به MA کدام است؟



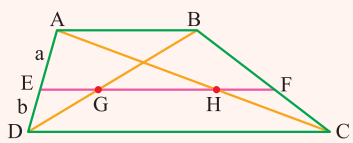
۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ●● تالس در ذوزنقه

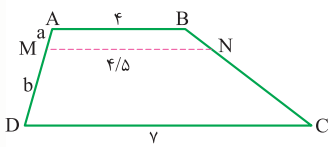
خط EF موازی دو قاعده رسم شده است. دو رابطهٔ زیر را داریم:



(۱) $EF=\dfrac{(a\times DC)+(b\times AB)}{a+b}$

(۲) $GH=\dfrac{(a\times DC)-(b\times AB)}{a+b}$

پاسخ تشریحی با توجه به رابطهٔ (۱) درس‌نامه، داریم:

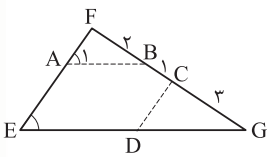


$$MN=\frac{(a\times DC)+(b\times AB)}{a+b} \Rightarrow 4/5=\frac{7a+4b}{a+b} \Rightarrow 7a+4b=4/5a+4/5b$$

$$\Rightarrow 2/5a=0/5b \xrightarrow{\times 2} 5a=b \Rightarrow \frac{b}{a}=5 \Rightarrow \frac{MD}{MA}=5$$

تست و پاسخ ۲۴

در شکل زیر اگر $\hat{A}_1=\hat{E}$ و $AE \parallel CD$ باشد، مساحت پنج‌ضلعی چند برابر مثلث بزرگ‌تر است؟



۱) $\frac{53}{72}$ ۲) $\frac{41}{54}$

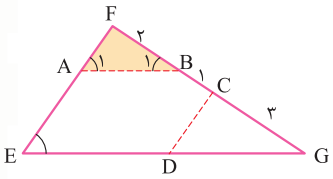
۳) $\frac{55}{72}$ ۴) $\frac{23}{36}$

پاسخ: گزینه ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره دو مثلث AFB و CDG با مثلث بزرگ متشابه‌اند. نسبت مساحت‌ها $k^۲$ می‌شد.

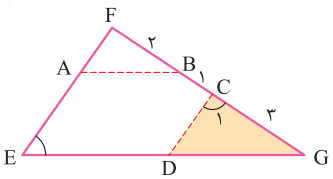
پاسخ تشریحی



گام اول: مثلث‌های AFB و EFG به حالت تساوی ۲ زاویه متشابه‌اند ($\hat{F}=\hat{F}$ و $\hat{A}_۱=\hat{E}$). نسبت تشابه دو مثلث برابر است با: $k=\frac{FB}{FG}=\frac{۲}{۲+۱+۳}=\frac{۱}{۳}$

پس نسبت مساحت‌هایشان $(\frac{۱}{۳})^۲$ یعنی $\frac{۱}{۹}$ است.

اگر مساحت مثلث بزرگ را S بگیریم، مساحت مثلث AFB می‌شود $\frac{۱}{۹}S$.



گام دوم: مثلث‌های CDG و EFG به حالت تساوی ۲ زاویه متشابه‌اند ($\hat{G}=\hat{G}$ و $\hat{F}=\hat{C}_۱$).

نسبت تشابه دو مثلث برابر است با: $k=\frac{CG}{FG}=\frac{۳}{۲+۱+۳}=\frac{۱}{۲}$

پس نسبت مساحت‌هایشان $(\frac{۱}{۲})^۲$ یعنی $\frac{۱}{۴}$ است.

مساحت مثلث بزرگ را S گرفته بودیم، پس مساحت $\overset{\Delta}{CDG}$ می‌شود $\frac{۱}{۴}S$.

گام سوم: مساحت پنج‌ضلعی را حساب می‌کنیم: $S_{\text{پنج‌ضلعی}}=S_{\text{کل}}-S_{\overset{\Delta}{AFB}}-S_{\overset{\Delta}{CDG}}=S-\frac{۱}{۹}S-\frac{۱}{۴}S=\frac{۲۳}{۳۶}S$

گام چهارم: نسبت مساحت پنج‌ضلعی به مساحت مثلث بزرگ برابر است با: $\frac{\frac{۲۳}{۳۶}S}{S}=\frac{۲۳}{۳۶}$

تست و پاسخ ۲۵

توابع $f(x)=\frac{۸^x+۶۴}{۲^x+۴}$ و $g(x)=۲^{x+۱}+۱۲$ در نقاط A و B متقاطع‌اند. اختلاف عرض نقاط A و B کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) $۴\sqrt{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: صورت کسر تابع f را به کمک اتحاد چاق و لاغر تجزیه می‌کنیم و ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{۸^x+۶۴}{۲^x+۴}=\frac{(۲^x)^۳+۴^۳}{۲^x+۴}=\frac{(۲^x+۴)((۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶)}{\underbrace{۲^x+۴}_{\text{ریشه ندارد!}}}=(۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶$$

گام دوم: توابع f و g را قطع می‌دهیم: $f(x)=g(x)\Rightarrow(۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow(۲^x)^۲-۶(۲^x)+۴=۰$

گام سوم: با فرض $t=۲^x$، داریم: $t^۲-۶t+۴=۰\xrightarrow{\Delta=۲۰}t=\frac{۶\pm۲\sqrt{۵}}{۲}=۳\pm\sqrt{۵}$

گام چهارم: مقادیر x را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases}۲^x=۳+\sqrt{۵}\Rightarrow x_A=\log_۲(۳+\sqrt{۵})\\ ۲^x=۳-\sqrt{۵}\Rightarrow x_B=\log_۲(۳-\sqrt{۵})\end{cases}$$

گام پنجم: مقدار f یا g (g راحت‌تره!) را در $x=\log_۲(۳\pm\sqrt{۵})$ حساب می‌کنیم:

$$g(x)=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow y_A=g(\log_۲(۳+\sqrt{۵}))=۲(۳+\sqrt{۵})+۱۲=۱۸+۲\sqrt{۵}$$

$$g(x)=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow y_B=g(\log_۲(۳-\sqrt{۵}))=۲(۳-\sqrt{۵})+۱۲=۱۸-۲\sqrt{۵}$$

گام ششم: اختلاف عرض نقاط A و B برابر است با: $y_A-y_B=(۱۸+۲\sqrt{۵})-(۱۸-۲\sqrt{۵})=۴\sqrt{۵}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۶

اگر $\log_{۱۸} ۱۲ = \alpha$، آن‌گاه حاصل $\log_{۳۶} ۲۴$ کدام است؟

۱) $\frac{۵\alpha - ۱}{۲\alpha + ۲}$ ۲) $\frac{۷\alpha + ۱}{۶\alpha + ۲}$ ۳) $\frac{۵\alpha + ۱}{۴\alpha + ۲}$ ۴) $\frac{۷\alpha - ۲}{۲\alpha - ۱}$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره به کمک قاعدهٔ $\log_B A = \frac{\log A}{\log B}$، از تساوی اول $\log ۳$ را برحسب $\log ۲$ به دست آورید. در عبارت $\log_{۳۶} ۲۴$ هم از قاعدهٔ گفته‌شده و سپس رابطه‌ای که به دست آوردید، استفاده کنید.

درس‌نامه ۱. ویژگی‌های لگاریتم

	ویژگی	مثال
۱	$\log_a a = ۱$	$\log_۵ ۵ = ۱$
۲	$\log_a ۱ = ۰$	$\log_۷ ۱ = ۰$
۳	$\log_{b^m} a^n = \frac{n}{m}\log_b a$	$\log_{۳۲} ۸ = \log_{۲^۵} ۲^۳ = \frac{۳}{۵}\log_۲ ۲ = \frac{۳}{۵}$
۴	$\log_c a + \log_c b = \log_c (ab)$	$\log_۶ ۲ + \log_۶ ۱۸ = \log_۶ ۳۶ = ۲$
۵	$\log_c a - \log_c b = \log_c (\frac{a}{b})$	$\log_۸ ۲۰۰ - \log_۸ ۵۰ = \log_۸ ۴ = \log_{۲^۳} ۲^۲ = \frac{۲}{۳}$
۶	$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	نتیجهٔ مهم: $\log_b a$ و $\log_a b$ معکوس یکدیگرند.
۷	$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$	$۸^{\log_۲ ۵} = ۵^{\log_۲ ۸} = ۵^۳ = ۱۲۵$

درس‌نامه ۲. حل یک تیپ سؤال رایج به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا

یکی از تیپ‌های سؤالات لگاریتم که در کنکورهای اخیر هم چند بار دیدیمش، این است که یک تساوی لگاریتمی به ما می‌دهند (مثلاً $\log_{۱۴} ۴ = a$) و بعد حاصل یک عبارت لگاریتمی دیگر (مثل $\log_۸ ۷$) را به صورت پارامتری از ما می‌خواهند. بهترین راه حل این است که از قاعدهٔ تغییر مبنا کمک بگیریم. قاعدهٔ تغییر مبنا این بود: $\log_B A = \frac{\log_C A}{\log_C B}$

از تساوی $\log_{۱۴} ۴ = a$ نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{\log ۴}{\log ۱۴} = a \Rightarrow \frac{\log ۲^۲}{\log(۲\times ۷)} = a \Rightarrow \frac{۲\log ۲}{\log ۲ + \log ۷} = a \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{\log ۲ + \log ۷}{۲\log ۲} = \frac{۱}{a}$$

$$\xrightarrow{\times ۲} \frac{\log ۲ + \log ۷}{\log ۲} = \frac{۲}{a} \xrightarrow{\text{تفکیک}} ۱ + \frac{\log ۷}{\log ۲} = \frac{۲}{a} \Rightarrow \frac{\log ۷}{\log ۲} = \frac{۲ - a}{a} \xrightarrow{\text{نسبت می‌دهیم.}} \begin{cases} \log ۷ = (۲ - a)x \\ \log ۲ = ax \end{cases}$$

دنبال این بودیم.

دقت کنید که نمی‌توانستیم بگوییم صورت‌ها با هم برابرند و مخرج‌ها نیز با هم (برای همین برای هر دو ضریب x را قرار دادیم).

حالا $\log_۸ ۷$ را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\log ۷}{\log ۸} = \frac{\log ۷}{\log ۲^۳} = \frac{\log ۷}{۳\log ۲} \xrightarrow[a \text{ برحسب}]{\text{جای‌گذاری}} \frac{(۲ - a)x}{۳a\,x} = \frac{۲ - a}{۳a}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا، عبارت $\log_{۱۸}۱۲$ را ساده می‌کنیم:

$$\log_{۱۸}۱۲=\alpha \Rightarrow \frac{\log ۱۲}{\log ۱۸}=\alpha \Rightarrow \frac{\log(۲^۲\times ۳)}{\log(۲\times ۳^۲)}=\alpha \Rightarrow \frac{۲\log ۲+\log ۳}{\log ۲+۲\log ۳}=\alpha$$

گام دوم: با طرفین‌وسطین تساوی بالا، سعی می‌کنیم $\log ۳$ را برحسب $\log ۲$ (یا برعکس) بنویسیم:

$$\alpha\log ۲+۲\alpha\log ۳=۲\log ۲+\log ۳ \Rightarrow (۲\alpha-۱)\log ۳=(۲-\alpha)\log ۲ \Rightarrow \log ۳=\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}\log ۲$$

از تساوی بالا فرض می‌کنیم $\log ۲=t$ و $\log ۳=\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}t$.

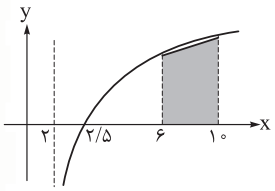
گام سوم: عبارت $\log_{۳۶}۲۴$ را به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا باز می‌کنیم:

$$\log_{۳۶}۲۴=\frac{\log ۲۴}{\log ۳۶}=\frac{\log(۲^۳\times ۳)}{\log(۲^۲\times ۳^۲)}=\frac{۳\log ۲+\log ۳}{۲\log ۲+۲\log ۳}=\frac{۳t+\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}t}{۲t+۲(\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱})t} \xrightarrow[\text{می‌کنیم.}]{\text{به } t \text{ ساده}} \frac{۳+\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}}{۲+\frac{۴-۲\alpha}{۲\alpha-۱}}$$

$$\xrightarrow[\text{ضرب‌در } ۲\alpha-۱]{\text{صورت و مخرج}} =\frac{۶\alpha-۳+۲-\alpha}{۴\alpha-۲+۴-۲\alpha}=\frac{۵\alpha-۱}{۲\alpha+۲}$$

تست و پاسخ ۲۷

بخشی از نمودار تابع $f(x)=\log_۲(ax+b)$ رسم شده است. مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۸
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره $x=۲$ ریشهٔ $ax+b$ است. f از نقطهٔ $(۵/۰, ۲/)$ می‌گذرد.

نکته در نمودار توابع لگاریتمی به فرم $y=\log_B(A)$، معادلهٔ خط‌چین‌های عمودی، همان جواب معادلهٔ $A=۰$ هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ خط‌چین عمودی نمودار $f(x)=\log_۲(ax+b)$ به صورت $x=۲$ است؛ پس: $۲a+b=۰$

گام دوم: تابع f از نقطهٔ $(۵/۰, ۲/)$ می‌گذرد؛ پس: $۰=\log_۲(۲/۵a+b) \Rightarrow ۲/۵a+b=۲^۰ \Rightarrow ۲/۵a+b=۱$

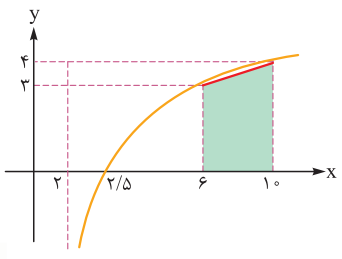
گام سوم: از حل دو معادلهٔ $۲a+b=۰$ و $۲/۵a+b=۱$، به $a=۲$ و $b=-۴$ می‌رسیم؛ پس ضابطهٔ تابع به صورت $f(x)=\log_۲(۲x-۴)$ است.

گام چهارم: عرض تابع را در نقاطی به طول ۶ و ۱۰ حساب می‌کنیم:

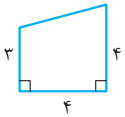
$$f(۶)=\log_۲(۲(۶)-۴)=\log_۲ ۸=۳$$

$$f(۱۰)=\log_۲(۲(۱۰)-۴)=\log_۲ ۱۶=۴$$

گام پنجم: اندازهٔ پاره‌خط‌های مهم ذوزنقه را داریم؛ مساحتش را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow$$



$$\Rightarrow S=\frac{\text{ارتفاع}\times(\text{قاعدهٔ کوچک}+\text{قاعدهٔ بزرگ})}{۲}=\frac{(۴+۳)\times ۴}{۲}=۱۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۸

در یک بشکه ۱۰۰ کیلوگرم گلاب داریم. شخصی هر ۱۰ روز یک بار ۴ کیلوگرم از محتویات بشکه برداشته و دقیقاً به همان میزان آب خالص درون ظرف جایگزین می‌کند. تقریباً بعد از گذشت چند روز غلظت گلاب به ۲۰ درصد غلظت روز اول می‌رسد؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳ , \log ۳ \simeq ۰/۴۷$)

۱) ۲۷۳ ۲) ۲۳۳ ۳) ۳۱۲ ۴) ۱۱۷

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: غلظت اولیه را $A_۰$ می‌گیریم.

بعد از هر دورهٔ زمانی (هر ۱۰ روز یک بار)، ۴ کیلوگرم از محصول را خارج و جای آن آب وارد ظرف می‌کنیم، یعنی غلظتش $\frac{۹۶}{۱۰۰}$ حالت قبل می‌شود؛ پس بعد از n دوره، غلظتش $(\frac{۹۶}{۱۰۰})^n$ برابر غلظت اولیه می‌شود:

$$A_n = A_۰ \times (\frac{۹۶}{۱۰۰})^n$$

گام دوم: می‌خواهیم A_n برابر با ۲۰ درصد $A_۰$ باشد:

$$\frac{۲۰}{۱۰۰} A_۰ = A_۰ \times (\frac{۹۶}{۱۰۰})^n \xrightarrow{\text{معکوس}} ۵ = (\frac{۱۰۰}{۹۶})^n \xrightarrow[\text{می‌کنیم.}]{\text{ساده}} ۵ = (\frac{۲۵}{۲۴})^n$$

گام سوم: از دو طرف (طرفین) تساوی بالا، لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم:

$$\log ۵ = \log(\frac{۲۵}{۲۴})^n \Rightarrow \log ۵ = n \log \frac{۲۵}{۲۴} \Rightarrow n = \frac{\log ۵}{\log \frac{۲۵}{۲۴}} = \frac{\log ۵}{\log ۲۵ - \log ۲۴} \Rightarrow n = \frac{\log ۵}{\log ۵^۲ - \log(۲^۳ \times ۳)}$$

$$= \frac{\log ۵}{۲\log ۵ - ۳\log ۲ - \log ۳}$$

گام چهارم: می‌دانیم $\log ۲ + \log ۵ = ۱$؛ پس:

$$۰/۳ + \log ۵ = ۱ \Rightarrow \log ۵ = ۰/۷$$

گام پنجم: مقادیر $\log ۲ = ۰/۳$، $\log ۵ = ۰/۷$ و $\log ۳ = ۰/۴۷$ را در رابطهٔ به‌دست‌آمده از گام سوم قرار می‌دهیم:

$$n = \frac{\log ۵}{۲\log ۵ - ۳\log ۲ - \log ۳} = \frac{۰/۷}{\underbrace{۲(۰/۷)}_{۱/۴} - \underbrace{۳(۰/۳)}_{۰/۹} - ۰/۴۷} = \frac{۰/۷}{۰/۰۳} = \frac{۷۰}{۳} \simeq ۲۳/۳$$

گام ششم: هر دوره، ۱۰ روز بود؛ پس:

$$\text{زمان کل} = \text{تعداد دوره} \times \text{طول هر دوره} = ۲۳/۳ \times ۱۰ = ۲۳۳$$

تست و پاسخ ۲۹

میانگین ۱۸ دادهٔ آماری ۱۲ است. سه داده با مقادیر ۱۷، ۲۰ و ۲۳ اضافه می‌کنیم و یک داده با مقدار ۱۴ را حذف می‌کنیم. میانگین داده‌های حاصل کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۳/۱ ۳) ۱۳/۲ ۴) ۱۳/۳

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره به مجموع داده‌های اولیه، سه عدد ۱۷، ۲۰ و ۲۳ را اضافه و عدد ۱۴ را کم کنید. بعد جواب را به تعداد داده‌های جدید تقسیم کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: مجموع ۱۸ دادهٔ اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع اعداد}}{\text{تعداد}} \Rightarrow ۱۲ = \frac{\text{مجموع اعداد}}{۱۸} \Rightarrow \text{مجموع اعداد} = ۲۱۶$$

گام دوم: سه دادهٔ ۱۷، ۲۰ و ۲۳ را اضافه و دادهٔ ۱۴ را حذف می‌کنیم؛ پس تعداد کل داده‌ها ۱ − ۳ + ۱۸ یعنی ۲۰تا می‌شود.

مجموع این ۲۰ داده برابر است با:

$$\text{مجموع ۲۰ داده} = \underbrace{(\text{مجموع ۱۸ داده})}_{۲۱۶} + ۱۷ + ۲۰ + ۲۳ - ۱۴ = ۲۶۲$$

گام سوم: میانگین ۲۰ داده برابر است با:

$$\text{میانگین جدید} = \frac{\text{مجموع اعداد}}{\text{تعداد}} = \frac{۲۶۲}{۲۰} = \frac{۱۳۱}{۱۰} = ۱۳/۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۰

در بین ۲۰ دادهٔ آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۴، با حذف کدام دو داده میانگین و واریانس تغییر نمی‌کند؟

۱) ۱۴ و ۱۰ ۲) ۹ و ۱۵ ۳) ۱۱ و ۱۳ ۴) ۱۶ و ۸

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره میانگین دو دادهٔ حذف‌شده باید با میانگین اولیه برابر باشد. بعد باید برای σ^2، گزینه‌ها را بررسی کنیم.

درس‌نامه معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی

	اسم معیار	نماد	فرمول به فارسی	فرمول به ریاضی
معیارهای گرایش به مرکز	میانگین	$\bar{x}$	میانگین = $\frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$	$\bar{x}=\frac{S}{n}$
	میانه	Q_2	تعداد داده‌ها فرد باشد ← دادهٔ وسطی	دادهٔ $\frac{n+1}{2}$ام
			تعداد داده‌ها زوج باشد ← میانگین دو دادهٔ وسطی	میانگین دادهٔ $\frac{n}{2}$ام و $(\frac{n}{2}+1)$ام
معیارهای پراکندگی	دامنهٔ تغییرات	R	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	$R=\max-\min$
	واریانس	σ^2	واریانس = $\frac{\text{مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد}}$	$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$
	انحراف معیار	σ	انحراف معیار = $\sqrt{\text{واریانس}}$	$\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}}$
	ضریب تغییرات	CV	ضریب تغییرات = $\frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}}$	$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$

نکته اگر تعدادی داده که میانگینشان با میانگین داده‌های اولیه برابر است به داده‌هایمان اضافه کنیم (یا از بین آن‌ها حذف کنیم)، میانگین داده‌های جدید تغییری نمی‌کند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** میانگین داده‌ها در هر چهار گزینه ۱۲ است (یعنی با میانگین اولیه) برابر است؛ پس به ازای هر چهار گزینه، میانگین تغییری نمی‌کند.

گام دوم: واریانس ۲۰ دادهٔ اولیه با میانگین ۱۲، برابر با ۴ است؛ پس:

$$\sigma^2=4\Rightarrow\frac{(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{20}-12)^2}{20}=4\Rightarrow(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{20}-12)^2=80$$

- داده‌های x_{19} و x_{20} را حذف می‌کنیم و واریانس را همان ۴ قرار می‌دهیم:

$$\sigma^2=4\Rightarrow\frac{(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{18}-12)^2}{18}=4\Rightarrow(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{18}-12)^2=72$$

- نتیجه می‌گیریم که $(x_{19}-12)^2+(x_{20}-12)^2=8$ است.

گام سوم: گزینه‌ای درست است که در تساوی $(x_{19}-12)^2+(x_{20}-12)^2=8$ صدق کند. گزینه‌ها را چک می‌کنیم:

۱) $\left.\begin{matrix}x_{19}=10\\x_{20}=14\end{matrix}\right\}\Rightarrow(10-12)^2+(14-12)^2=4+4=8$ ✓

نیازی به بررسی سه گزینهٔ دیگر نیست و جواب همین گزینه است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم: زیست‌شناسی (۲) صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲، زیست‌شناسی دهم: زیست‌شناسی (۱) صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

تست و پاسخ ۳۱

کدام گزینه دربارهٔ اثر هورمون(های) یددار مترشحه از غدهٔ تیروئید نادرست است؟

هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4

۱) باعث افزایش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته می‌شود.
۲) باعث افزایش میزان تولید انرژی زیستی در یاخته می‌شود.
۳) در دوران بعد از بلوغ، کمبود آن(ها) باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود.
۴) بر روی فعالیت آنزیم‌های درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود اثر دارد.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی طبق کتاب درسی، کمبود هورمون تیروئیدی T_3 در دوران **جنینی** و **کودکی** باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود؛ نه بعد از بلوغ.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون‌های T_3 و T_4 در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها نقش دارند، پس می‌توانند میزان تنفس یاخته‌ای هوازی را افزایش دهند که در نتیجهٔ آن، CO_2 بیشتری تولید می‌شود.

۲ هورمون‌های T_3 و T_4 سبب می‌شوند که در یاخته‌ها میزان تجزیهٔ گلوکز بیشتر شود که در نتیجهٔ آن میزان تولید ATP نیز افزایش می‌یابد.

۴ هورمون‌های T_3 و T_4 روی فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای اثر دارند.

تست و پاسخ ۳۲

با در نظر گرفتن انواع تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، کدام گزینه نادرست است؟

«به طور معمول، به منظور ..... نیاز است که نسبت هورمون ..... به هورمون ..... یابد.»

۱) ریزش برگ درختان ـ اکسین ـ اتیلن، در برگ‌ها، کاهش
۲) چیرگی رأسی ـ اتیلن ـ سیتوکینین، در جوانهٔ جانبی، افزایش
۳) تمایز کال به ساقه ـ اکسین ـ سیتوکینین، در محیط کشت، کاهش
۴) پرشاخ و برگ شدن گیاه ـ سیتوکینین ـ اکسین، در جوانهٔ رأسی، افزایش

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی به دنبال قطع جوانه رأسی، پرشاخ و برگ شدن گیاه رخ می‌دهد. دقت کنید که برای رخ‌دادن این واقعه، با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های **جانبی** (نه رأسی) افزایش و مقدار اکسین و اتیلن در آن‌ها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند که نتیجهٔ نهایی این فرایند می‌شود ریزش برگ!

۲ در چیرگی رأسی اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. در چیرگی رأسی، تولید سیتوکینین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد.

۳ مقدار بالای سیتوکینین به اکسین در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته (کال) در محیط کشت سترون (کشت بافت) می‌شود.

شاهد کنکوری! **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(تست ۱۴۴ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۱)*

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند علاوه بر تولید میوه‌های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایهٔ جداکنندهٔ برگ ممانعت به عمل آورد. این تنظیم‌کنندهٔ رشد، ..... .»

۱) مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود
۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می‌شود
۳) می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند
۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ساقه‌زایی می‌شود[1]

۱ـ منظور اکسین است و جواب هم گزینهٔ (۳).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین واتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن(افزایش آن) و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

تست و پاسخ ۳۳

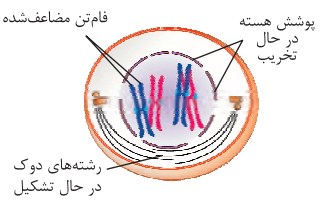
پروفاز

در طی تقسیم میتوز یک یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی انسان، کدام گزینه در نخستین مرحله مشاهده می‌شود؟

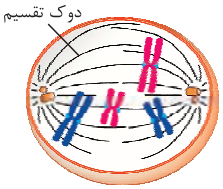
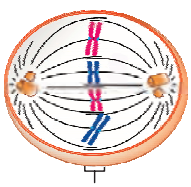
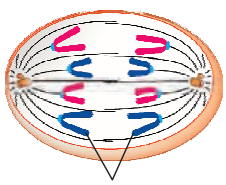
۱) تجزیهٔ اندامک غشادار مؤثر در ساخت پروتئین‌های ترشحی
۲) حرکت کروموزوم‌ها به سمت استوای یاخته
۳) اتصال رشته‌های دوک تقسیم به پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر
۴) افزایش میزان فشردگی مادهٔ وراثتی اصلی یاخته

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲)*

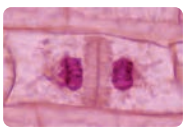
درس‌نامه *بریم با هم میتوز رو مرور کنیم ...*

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	● رشته‌های فامینه، فشرده‌تر، ضخیم‌تر و کوتاه‌تر می‌شوند. (نسبت به اینترفاز) ● فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ **نوری** قابل مشاهده می‌شوند. ● ضمن فشرده‌شدن فام‌تن در یاختهٔ‌جانوری، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ● پوشش **هسته شروع** به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! ● هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن متصل نمی‌شود! ● فام‌تن‌ها مضاعف (دوکروماتیدی) هستند.	دوکروماتیدی	 

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پرومتافاز	• پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. • گروهی از رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند (هر فام‌تن به دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود). • فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک تقسیم متصل به خود، در یاخته جابه‌جا می‌شوند. • فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	دوکروماتیدی	
متافاز	• فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند (اما متافاز تنها مرحله‌ای نیست که فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را دارند، در آنافاز هم امکان مشاهدهٔ فام‌تن‌ها با حداکثر میزان فشردگی آن‌ها وجود دارد). • فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته قرار می‌گیرند. • به هر فام‌تن، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. (از محل سانترومر) • متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	دوکروماتیدی	 
آنافاز	• ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده شدن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته. • فام‌تن‌ها در این مرحله، نسبت به مراحل قبلی، فشرده‌تر! نمی‌شوند. • یاخته در این مرحله حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند و تقریبن بیضی‌شکل می‌شود. • رشته‌های دوک تقسیم، طول‌های متفاوتی خواهند داشت: گروهی از آن‌ها در حال کوتاه‌شدن هستند (همان‌هایی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند) و گروهی دیگر طول بیشتری پیدا می‌کنند (همان‌هایی که تا میانهٔ یاخته کشیده شده‌اند). • در صورت جداشدن همهٔ کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل، دو برابر می‌شود. (افزایش تعداد فام‌تن‌ها) • به هر فام‌تن تک‌کروماتیدی، یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	در شروع مرحله دوکروماتیدی ولی در ادامه به صورت تک‌کروماتیدی است.	 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
تلوفاز	● رشته‌های دوک تقسیم، تخریب می‌شوند. ● فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی آن‌ها نسبت به مراحل قبلی، کاهش می‌یابد. ● پوشش هسته مجددن تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز، دو هستهٔ **مشابه** داریم؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته و حتی محتوای وراثتی آن‌ها از نظر فام‌تن‌های اصلی یکسان است. ● در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود؛ در واقع **شروع مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری** همراه با مرحلهٔ تلوفاز است.	تک‌کروماتیدی	  تشکیل مجدد پوشش هسته

پاسخ تشریحی مرحلهٔ پروفاز نخستین مرحلهٔ تقسیم میتوز می‌باشد. در این مرحله کروماتین فشرده‌تر شده و کروموزوم‌ها ایجاد می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد. ۲) این مورد مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد. کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز در استوای یاخته قرار گرفته‌اند. ۳) این مورد نیز مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد.

تست و پاسخ ۳۴

سرخرگ‌ها

در ارتباط با گروهی از رگ‌های خونی در بدن انسان که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض قابل احساس است، کدام مورد نادرست است؟

۱) بیشتر در بخش‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.
۲) بیشترین حجم خون بدن را درون خود جای داده‌اند.
۳) در مقطع عرضی، بیشتر به صورت گرد دیده خواهند شد.
۴) رشته‌های پروتئینی، در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ آن‌ها یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی تغییر حجم سرخرگ‌ها، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول دیوارهٔ سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. این در حالی است که **سیاهرگ‌ها** بیشترین حجم خون بدن را در خود جای داده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) بیشتر سرخرگ‌ها در بخش‌های عمقی هر اندام قرار دارند.
۳) سرخرگ‌ها در مقطع عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند.

نکته در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، رشته‌های کشسان و ماهیچهٔ بیشتری نسبت به سیاهرگ‌ها وجود دارد؛ به عبارتی به دلیل ضخامت بیشتر لایهٔ میانی در سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها، آن‌ها بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۴) *دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. لایهٔ داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن*، غشای پایه قرار گرفته است (در ساختار غشای پایه رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد). لایهٔ میانی آن‌ها، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد که همراه این لایه رشته‌های کشسان (پروتئینی) زیادی وجود دارد. آخرین لایه، بافت پیوندی است که لایهٔ خارجی آن‌ها را می‌سازد و درون این لایه نیز پروتئین‌های مختلفی مثل رشته‌های کشسان و کلاژن قرار گرفته‌اند.

شاهد کنکوری!
در انسان، اغلب گیرنده‌هایی که به کاهش اکسیژن حساس‌اند، در رگ‌هایی یافت می‌شوند که ..... . *(تست ۱۸۰ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۰)*
۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند
۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند
۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیوارهٔ خود، گروه‌بندی شده‌اند
۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند[1]

۱ـ گزینهٔ (۲) راجع به سرخرگ‌ها درست است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۵

کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از ساختارهای شفاف کرهٔ چشم در انسان صادق است که یاخته‌های آن ضمن مصرف انرژی زیستی، در همگرایی پرتوهای نوری نقش دارند؟

قرنیه + عدسی

۱) اکسیژن مورد نیاز خود را مستقیماً از مویرگ‌های مجاور خود دریافت می‌کنند.

۲) در هر دو سطح پشتی و جلویی خود، در تماس با محیطی شفاف هستند.

۳) متعلق به یکی از لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده کرهٔ چشم می‌باشد.

۴) اختلال در آن، می‌تواند منجر به بیماری آستیگماتیسم شود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲)*

خودت حل کنی بهتره پرتوهای نور از قرنیه و عدسی می‌گذرند و به علت انحنای آن‌ها همگرا می‌شوند. این پرتوها از زلالیه و زجاجیه نیز عبور می‌کنند و سپس بر روی شبکیه متمرکز می‌شوند. همهٔ این قسمت‌ها شفاف هستند ولی از این میان، قرنیه و عدسی ساختارهای زنده‌ای هستند که یاخته‌های موجود در آن‌ها توانایی مصرف ATP را دارند. زلالیه و زجاجیه ساختار یاخته‌ای ندارند، پس با توجه به صورت سؤال باید موردی را انتخاب کنیم که یا در رابطه با عدسی و یا در رابطه با قرنیه صادق باشد.

پاسخ تشریحی قرنیه متعلق به لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان (صلبیه) است ولی عدسی به لایه‌های اصلی کرهٔ چشم تعلق ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

۱) هر دو بخش عدسی و قرنیه، به طور مستقیم با زلالیه در ارتباط‌اند و مواد مورد نیاز خود را از آن می‌گیرند نه مویرگ‌های خونی! بنابراین، این مورد دربارهٔ هیچ‌یک از این ساختارها صادق نیست.

نکته زلالیه از مویرگ‌های خونی (خوناب) منشأ می‌گیرد و در کمک به تنظیم اسمزی بخش‌هایی از کرهٔ چشم نقش دارد (تأمین مواد مغذی و دفع مواد زائد).

۲) قرنیه در سطح جلویی خود با اشک و در سطح پشتی با زلالیه در تماس است که هر دو، محیطی شفاف به شمار می‌روند. عدسی در بخش جلویی خود با زلالیه و در بخش پشتی با زجاجیه در تماس است. زجاجیه نیز ساختاری شفاف است.

۴) این مورد می‌تواند در ارتباط با هر دو بخش عدسی و قرنیه صادق باشد. اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملن صاف و کروی نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ خاص در شبکیه متمرکز نمی‌شوند که به این بیماری، آستیگماتیسم گفته می‌شود.

تست و پاسخ ۳۶

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق الگوی ارائه‌شده توسط ارنست مونش، ..... آبکشی، ..... .»

۱) قبل از باربرداری ـ مواد آلی و معدنی از محلی واجد فشار بیشتر به محلی با فشار کم‌تر انتقال پیدا می‌کنند

۲) هم‌زمان با باربرداری ـ هر مادهٔ جابه‌جاشده، از یاختهٔ آوند آبکشی فقط به محل مصرف وارد می‌شود

۳) پس از بارگیری ـ جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی فاقد هسته صورت می‌گیرد

۴) هم‌زمان با بارگیری ـ انواع مختلفی از مواد آلی با کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی، مرحلهٔ چهارم الگوی جریان فشاری ارنست مونش، مرحلهٔ باربرداری است، طی این مرحله مواد آلی از یاخته‌های آوند آبکشی به محل مصرف (با صرف انرژی زیستی و طی انتقال فعال) وارد می‌شوند، در این مرحله، آب می‌تواند از آوند آبکشی به آوندهای چوبی وارد شود. آوند چوبی یاختهٔ مرده است و محل مصرف محسوب نمی‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

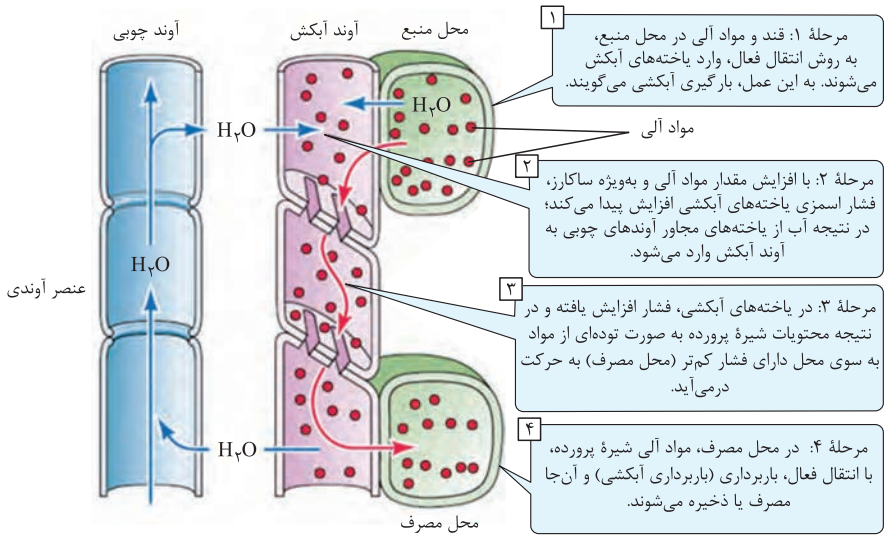
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از مرحلهٔ باربرداری، مرحلهٔ سوم الگوی جریان فشاری مشاهده می‌شود؛ در این مرحله محتویات شیرهٔ پرورده (آب و مواد آلی مثل ساکارز) به صورت توده‌ای از مواد، از محل دارای فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر به حرکت درمی‌آید.

۳) پس از مرحلهٔ بارگیری، مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری دیده می‌شود، با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور مثل آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (هم آوند چوبی و هم آوند آبکش، هر دو فاقد هسته هستند.)

نکته یاخته‌های آوند چوب، مرده‌اند و فاقد هسته هستند؛ در حالی که یاخته‌های آوند آبکشی، زنده‌اند و پروتوپلاست فعال دارند، ولی فاقد هسته‌اند.

۴) مرحلهٔ اول الگوی جریان فشاری، مرحلهٔ بارگیری است؛ در این مرحله مواد آلی مختلف مثل قندها، از محل منبع، به درون یاخته‌های آوند آبکشی منتقل می‌شوند، این انتقال می‌تواند به صورت فعال باشد یعنی با مصرف انرژی زیستی و به کمک پروتئین‌های غشایی انجام شود.



تست و پاسخ ۳۷

در خصوص یک جوانهٔ چشایی قرارگرفته در برجستگی‌های روی زبان انسان، کدام مورد درست است؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های آن، برای دریافت اثر محرک به ترشحات غدد بناگوشی نیازمند هستند.

۲) جهت تحریک گیرنده‌های چشایی، عبور مولکول‌های محلول از منافذ آن ضروری است.

۳) هر یاختهٔ پشتیبان در ساختار آن، فقط در تماس با گیرنده‌های شیمیایی قرار دارد.

۴) رشتهٔ عصبی خارج‌شده از آن، از ضخامت نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۱۳ در صفحهٔ ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دیده می‌شود که رشتهٔ عصبی که از هر جوانهٔ چشایی موجود در برجستگی‌های زبان خارج می‌شود، از ضخامت نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند که در زیر بافت پوششی (سنگفرشی چندلایهٔ سطح زبان) قرار گرفته است.

نکته بافت پیوندی سست یکی از وظایفش پشتیبانی از بافت پوششی است و در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش دیده می‌شود. بافت پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای فراوان دارد که یاخته‌ها در آن، با فواصل زیادی از یکدیگر قرار گرفته‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه پاسخ آزمون هشتم حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	کوروش اسلامی - سجاد داوطلب - مصطفی دیداری - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - پویان طهرانیان - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی- رسول محسنی‌منش- سروش موئینی - حسین نادری
زیست‌شناسی	علیرضا آروین - احمد آقاجان‌پور - مسعود پورقهرمان - مبین حیدری - سیدعلی خاتمی - امیرمحمد رمضانی‌علوی - علیرضا زمانی - فرید فرهنگ - مبین قربانی - امیر گیتی‌پور - حسن محمدنشتایی - امین موسویان - امیرحسین میرزایی
فیزیك	محمد باغبان - محسن توانا - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبداللهی - علیرضا علینقی - حمید فدائی‌فرد - احمد مصلائی - فرزاد نامی
شیمی	مجتبی ابراهیمی - حسن رحمتی‌کوکنده - مبینا شرافتی‌پور - علی طهانی - سروش عبادی - یاسر عبداللهی - علیرضا عبداللهی - میلاد قاسمی
زمین‌شناسی	مصطفی دهنوی - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر - حمیدرضا بهیاد

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شهرابی	حمید گلزاری- سروش موئینی	الما احسانیان - زهرا جالینوسی - عادل حسینی - شقایق راهبریان
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجان‌پور - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور- امیرحسین میرزایی	روزا امیری‌کچائی	احمد آقاجان‌پور - فرناز بزرگی - علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی	روزا امیری‌کچائی - امیر گیتی‌پور - آرمان محمودزاده - راضیه نصراله‌زاده
فیزیك	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری - علیرضا گونه	علیرضا جباری- علیرضا عبداللهی- سعید فرهادی	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - محمدرضا زارع - محمدرضا فضلی - مریم گلی‌حسن‌لو - علیرضا گونه - امیر محمودی‌انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	سروش عبادی	پارسافراهانی	یاسر راش - احسان رحیمی - علی حیدری - معصومه سعیدی
زمین‌شناسی	حمیدرضابهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده حدیث طلوع‌مهر	سلیمان علی‌محمدی	حدیث طلوع‌مهر- سلیمان علی‌محمدی- یگانه یزدی‌زاده

مدیر آزمون: مهدی هاشمی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

تست و پاسخ ۱

در یک مدرسه با ۱۸۰ دانش‌آموز، تعداد علاقه‌مندان به ریاضی سه برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است. اگر تعداد دانش‌آموزانی که به هر دو علاقه‌مند هستند با دانش‌آموزانی که به هیچ‌یک علاقه‌مند نیستند برابر بوده و از دانش‌آموزان علاقه‌مند به فیزیک ۲۰تا کم‌تر باشد، تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی کدام است؟

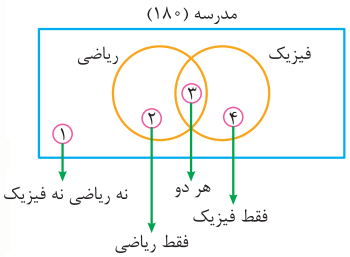
۱) ۱۱۵ ۲) ۱۲۵ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۳۵

پاسخ: گزینه ۴

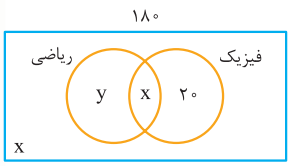
مشاوره برای حل این سؤالات حتماً از نمودار ون کمک بگیرید.

خودت حل کنی بهتره تعداد اعضای قسمت اشتراک دو ناحیه را x بگیرید و بقیهٔ قسمت‌ها را برحسب x بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نمودار ون مناسب برای این سؤال می‌کشیم:



گام دوم:
- باید با قسمت (۳) یا همان اشتراک قسمت‌ها شروع کنیم؛ تعداد اعضای آن را x می‌گیریم.
- طبق فرض سؤال، تعداد اعضای قسمت (۱) با (۳) برابر است، پس آن را هم x می‌گیریم.
- مجموع عضوهای قسمت‌های (۳) و (۴) (علاقه‌مند به فیزیک) از قسمت (۳)، ۲۰تا بیشتر است؛ پس قسمت (۴) باید ۲۰ عضو داشته باشد.
- مجموع قسمت‌های (۲) و (۳) (علاقه‌مند به ریاضی)، ۳ برابر مجموع قسمت‌های (۳) و (۴) است؛ پس با فرض این‌که قسمت (۲)، y عضو داشته باشد، داریم:



$$\text{علاقه‌مند به فیزیک} \times ۳ = \text{علاقه‌مند به ریاضی} \Rightarrow y + x = ۳(x + ۲۰) \Rightarrow y = ۲x + ۶۰$$

گام سوم: مجموع اعضای چهار قسمت باید ۱۸۰ باشد:

$$x + y + x + ۲۰ = ۱۸۰ \xrightarrow{y=۲x+۶۰} x + (۲x + ۶۰) + x + ۲۰ = ۱۸۰ \Rightarrow ۴x = ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۵$$

گام چهارم: تعداد علاقه‌مندان به ریاضی یعنی مجموع x و y برابر است با: $y + x = (۲x + ۶۰) + x = ۳x + ۶۰ = ۳(۲۵) + ۶۰ = ۱۳۵$

تست و پاسخ ۲

در دنبالهٔ خطی با جملهٔ عمومی $a_n = ۷n + ۹$، اگر $\frac{۱}{\sqrt{a_۱} + \sqrt{a_۲}} + \frac{۱}{\sqrt{a_۲} + \sqrt{a_۳}} + \cdots + \frac{۱}{\sqrt{a_{k-۱}} + \sqrt{a_k}} = ۴$، مقدار k کدام است؟

۱) ۱۴۳ ۲) ۱۴۵ ۳) ۱۴۷ ۴) ۱۴۹

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره صورت و مخرج تمام کسرها را در مزدوج مخرجشان ضرب کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● گویاکردن مخرج کسرها

فرم کسر	روش گویاکردن مخرج	مثال
$\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}}$	صورت و مخرج را در $\sqrt{a}$، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۶}{\sqrt{۲}}\times\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}=\frac{۶\sqrt{۲}}{۲}=۳\sqrt{۲}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[m]{a^n}}$	صورت و مخرج را در $\sqrt[m]{a^k}$، ضرب می‌کنیم. (k کوچک‌ترین عددی است که به ازای آن $n+k$ مضرب m است.)	$\frac{۱۲}{\sqrt[۳]{۲^۴}}\times\frac{\sqrt[۳]{۲^۲}}{\sqrt[۳]{۲^۲}}=\frac{۱۲\sqrt[۳]{۲^۲}}{\sqrt[۳]{۲^۶}}=\frac{۱۲\sqrt[۳]{۴}}{۴}=۳\sqrt[۳]{۴}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}$ یا $\frac{\bigcirc}{\sqrt{a}\pm b}$	صورت و مخرج را در مزدوج مخرج، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۶}{\sqrt{۷}-۲}\times\frac{\sqrt{۷}+۲}{\sqrt{۷}+۲}=\frac{۶(\sqrt{۷}+۲)}{۷-۴}=۲(\sqrt{۷}+۲)$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a}\pm\sqrt[۳]{b}}$ یا $\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a}\pm b}$	صورت و مخرج را در چاق مخرج، ضرب می‌کنیم.	$\frac{۳}{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}\times\frac{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}=\frac{۳(\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴})}{۵}$
$\frac{\bigcirc}{\sqrt[۳]{a^۲}\pm\sqrt[۳]{ab}+\sqrt[۳]{b^۲}}$	صورت و مخرج، را در لاغر مخرج ضرب می‌کنیم.	$\frac{۱۰}{\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۶}+\sqrt[۳]{۴}}\times\frac{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}{\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲}}=\frac{۱۰(\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲})}{۵}=۲(\sqrt[۳]{۳}+\sqrt[۳]{۲})$

نکته در دنبالهٔ حسابی (یا همان الگوی خطی) فرم جملهٔ عمومی به صورت $a_n=dn+c$ است که ضریب n، همان فاصلهٔ بین جملات متوالی (قدرنسبت) است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به نکته، جملهٔ عمومی $a_n=۷n+۹$ مربوط به یک الگوی خطی با قدرنسبت $d=۷$ است.

گام دوم: صورت و مخرج تمام کسرها را در مزدوج مخرج‌شان ضرب می‌کنیم:

$$\frac{۱}{\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۱}}\times\frac{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}=\frac{\sqrt{a_۲}-\sqrt{a_۱}}{\underbrace{a_۲-a_۱}_{۷}}=\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}{۷}$$

$$\vdots$$

$$\frac{۱}{\sqrt{a_k}+\sqrt{a_{k-۱}}}\times\frac{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}=\frac{\sqrt{a_k}-\sqrt{a_{k-۱}}}{\underbrace{a_k-a_{k-۱}}_{۷}}=\frac{-\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}{۷}$$

گام سوم: مخرج همهٔ کسرها ۷ شد. آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم و برابر با ۴ قرار می‌دهیم:

$$\frac{۱}{\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}+\frac{۱}{\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۳}}+\cdots+\frac{۱}{\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}=۴\Rightarrow\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_۲}}{۷}+\frac{-\sqrt{a_۲}+\sqrt{a_۳}}{۷}+\cdots+\frac{-\sqrt{a_{k-۱}}+\sqrt{a_k}}{۷}=۴$$

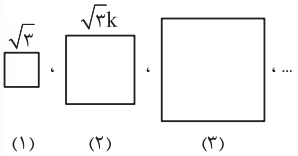
$$\Rightarrow\frac{-\sqrt{a_۱}+\sqrt{a_k}}{۷}=۴\xrightarrow{a_n=۷n+۹}\frac{-\sqrt{۷(۱)+۹}+\sqrt{۷k+۹}}{۷}=۴\Rightarrow-۴+\sqrt{۷k+۹}=۲۸\Rightarrow\sqrt{۷k+۹}=۳۲$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}}۷k+۹=۱۰۲۴\Rightarrow k=۱۴۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳

در الگوی زیر، طول ضلع هر مربع k برابر ضلع مربع قبلی است. اگر مساحت مربع بیستم ۸۱ برابر مساحت مربع چهاردهم باشد، طول ضلع مربع دهم کدام است؟



۱) ۲۷
۲) $۳^{\frac{۷}{۲}}$
۳) $۳^{\frac{۱۱}{۳}}$
۴) $۳^{\frac{۹}{۲}}$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره اضلاع مربعی تشکیل یک دنبالهٔ هندسی با $a_۱ = \sqrt{۳}$ و $q = k$ می‌دهند. همچنین نسبت $(a_{۲۰})^۲$ به $(a_{۱۴})^۲$ برابر ۸۱ است.

درس‌نامه روابط اصلی دنباله‌های حسابی و هندسی

	حسابی (عددی)	هندسی
تعریف	به هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی، یک مقدار ثابت اضافه می‌شود.	هر جمله نسبت به جملهٔ قبلی، در یک مقدار ثابت ضرب می‌شود.
جملهٔ عمومی	$a_n = a_۱ + (n-۱)d$	$a_n = a_۱ q^{n-۱}$
رابطهٔ بازگشتی	$a_{n+۱} = a_n + d$	$a_{n+۱} = a_n \times q$
رابطهٔ اندیس‌ها	$n+m=p+t \Rightarrow a_n + a_m = a_p + a_t$	$n+m=p+t \Rightarrow a_n \times a_m = a_p \times a_t$
سه جملهٔ متوالی (x,y,z)	$y = \frac{x+z}{۲}$ به y، واسطهٔ حسابی x و z می‌گویند.	$y^۲ = xz$ به y، واسطهٔ هندسی x و z می‌گویند.
درج k واسطه بین a و b	$d = \frac{b-a}{k+۱}$	$q^{k+۱} = \frac{b}{a}$
تعدادی فرد جملهٔ متوالی	وسطی × تعداد = مجموع مثال ⟶ $a_۷ + a_۸ + a_۹ = ۳a_۸$	حاصل‌ضرب = (وسطی)$^{\text{تعداد}}$ مثال ⟶ $a_۷ a_۸ a_۹ = (a_۸)^۳$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اضلاع مربع‌ها تشکیل دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول $a_۱ = \sqrt{۳}$ و قدرنسبت $q = k$ می‌دهند.

گام دوم: ضلع و مساحت مربع‌های بیستم و چهاردهم را حساب می‌کنیم:

ضلع مربع ۱۴ام: $a_{۱۴} = a_۱ q^{۱۳} = \sqrt{۳}k^{۱۳} \xrightarrow{\text{مساحت}} S_{۱۴} = (\sqrt{۳}k^{۱۳})^۲ = ۳k^{۲۶}$

ضلع مربع ۲۰ام: $a_{۲۰} = a_۱ q^{۱۹} = \sqrt{۳}k^{۱۹} \xrightarrow{\text{مساحت}} S_{۲۰} = (\sqrt{۳}k^{۱۹})^۲ = ۳k^{۳۸}$

نسبت $S_{۲۰}$ به $S_{۱۴}$، ۸۱ شده؛ پس:

$$\frac{۳k^{۳۸}}{۳k^{۲۶}} = ۸۱ \Rightarrow k^{۱۲} = ۳^۴ \Rightarrow k = ۳^{\frac{۴}{۱۲}} = ۳^{\frac{۱}{۳}} = \sqrt[۳]{۳}$$

گام سوم: ضلع مربع ۱۰ام برابر است با:

$$a_{۱۰} = a_۱ q^۹ = \sqrt{۳} \times (\sqrt[۳]{۳})^۹ = \sqrt{۳} \times ۳^۳ = ۳^{\frac{۱}{۲}+۳} = ۳^{\frac{۷}{۲}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴

اگر سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی را به ترتیب با ۱، ۱ و ۹ جمع کنیم، سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی ساخته می‌شود. اگر جملهٔ وسطی دنبالهٔ حسابی ۵ باشد، قدرنسبت دنبالهٔ هندسی صعودی کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره اگر با تعدادی فرد جمله از دنبالهٔ حسابی روبه‌رو بودید، بهتر است جملهٔ وسط را x بگیرید (شاید هم مثل این سؤال آن را داشته باشید.) بعد dتا dتا به آن اضافه یا از آن کم کنید تا بقیهٔ جملات هم ساخته شوند. این‌جوری محاسبات راحت‌تر می‌شود.

خودت حل کنی بهتره اگر سه جملهٔ متوالی از دنبالهٔ هندسی را داشته باشیم، مربع جملهٔ وسط برابر است با حاصل‌ضرب جملهٔ قبل و بعد از آن.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ وسط دنبالهٔ حسابی ۵ است؛ پس جملهٔ قبلی و بعدی آن را به ترتیب $۵-d$ و $۵+d$ می‌گیریم:

$$۵-d,۵,۵+d$$

گام دوم: سه جمله را به ترتیب با ۱، ۱ و ۹ جمع می‌کنیم:

$$۶-d,۶,۱۴+d$$

گام سوم: سه عدد بالا، سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی‌اند؛ پس:

$$(\text{وسطی})^۲ = \text{اولی} \times \text{سومی} \Rightarrow ۶^۲ = (۶-d)(۱۴+d) \Rightarrow ۳۶ = ۸۴ + ۶d - ۱۴d - d^۲ \Rightarrow d^۲ + ۸d - ۴۸ = ۰$$

$$\Rightarrow (d+۱۲)(d-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} d = -۱۲ \\ d = ۴ \end{cases}$$

گام چهارم: به ازای هر دو مقدار d جملات دنبالهٔ هندسی را می‌نویسیم:

- $۶-d,۶,۱۴+d \xrightarrow{d=-۱۲} ۱۸,۶,۲ \Rightarrow q = ۳$ یا $\frac{۱}{۳}$
- $۶-d,۶,۱۴+d \xrightarrow{d=۴} ۲,۶,۱۸ \Rightarrow q = ۳$ یا $\frac{۱}{۳}$

چون جملات مثبت‌اند؛ پس باید $q = ۳$ را انتخاب کنیم تا دنباله صعودی باشد.

تست و پاسخ ۵

فرض کنید $|x|$ از x بزرگ‌تر و از ریشهٔ سوم $|x|$ کوچک‌تر باشد. در این صورت کدام صحیح است؟

۱) $x^۲ < x^۴$ ۲) $x^۳ < x$ ۳) $x^۲ < x$ ۴) $\sqrt[۳]{x} < x^۳$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اول دنبال علامت x و بعد دنبال محدودهٔ دقیق‌ترش باشید. در حل نامعادله‌ها، می‌توانیم طرفین را به توان فرد برسانیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** $|x|$ از x بزرگ‌تر است، پس $x < ۰$ است.

گام دوم: $|x|$ از ریشهٔ سوم $|x|$ (یعنی $\sqrt[۳]{|x|}$) کوچک‌تر است؛ پس:

$$|x| < \sqrt[۳]{|x|} \xrightarrow{x<۰} -x < \sqrt[۳]{-x} \xrightarrow{\text{قرینه}} x > \sqrt[۳]{x}$$

دو طرف را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$x^۳ > (\sqrt[۳]{x})^۳ \Rightarrow x^۳ > x \Rightarrow x^۳ - x > ۰ \Rightarrow x(x-۱)(x+۱) > ۰$$

با توجه به این‌که $x < ۰$ است، پس x و $x-۱$ هر دو منفی‌اند؛ در نتیجه:

$$\underbrace{x}_{\text{منفی}}\ \underbrace{(x-۱)}_{\text{منفی}}(x+۱) > ۰ \Rightarrow x+۱ > ۰ \Rightarrow x > -۱$$

گام سوم: از اشتراک $x < ۰$ و $x > -۱$، به $-۱ < x < ۰$ می‌رسیم.

گام چهارم: با انتخاب عدد $x = \frac{-۱}{۸}$ در این محدوده، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $x^۲ < x^۴ \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۲ < (\frac{-۱}{۸})^۴ \Rightarrow \underbrace{(\frac{۱}{۲})^۶ < (\frac{۱}{۲})^{۱۲}}_{\text{نادرست}}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) $x^۳ < x \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۳ < \frac{-۱}{۸} \Rightarrow \frac{-۱}{۵۱۲} < \frac{-۱}{۸} \xrightarrow{\text{قرینه}} \underbrace{\frac{۱}{۵۱۲} > \frac{۱}{۸}}_{\text{نادرست}}$

۳) $x^۲ < x \Rightarrow (\frac{-۱}{۸})^۲ < \frac{-۱}{۸} \Rightarrow \underbrace{\frac{۱}{۶۴} < \frac{-۱}{۸}}_{\text{نادرست}}$

۴) $\sqrt[۳]{x} < x^۳ \Rightarrow \sqrt[۳]{\frac{-۱}{۸}} < (\frac{-۱}{۸})^۳ \Rightarrow \underbrace{\frac{-۱}{۲} < \frac{-۱}{۵۱۲}}_{\text{درست}}$

پس ۴ درست است.

تست و پاسخ ۶

حاصل $(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۱۲+\sqrt{۱۲}})\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱-\sqrt{۵}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۳) $-\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}-۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره عبارت داخل پرانتز را مساوی A بگیرید و $A^۲$ را حساب کنید.

درس‌نامه ساده‌کردن رادیکال‌های به فرم $\sqrt{A\pm۲\sqrt{B}}$

اگر رادیکال به شکل $\sqrt{A\pm۲\sqrt{B}}$ دیدید، باید زیر رادیکال یعنی $A\pm۲\sqrt{B}$ را به شکل $(\sqrt{C}\pm\sqrt{D})^۲$ بنویسید:

$$(\sqrt{C}\pm\sqrt{D})^۲ = A\pm۲\sqrt{B} \Rightarrow C+D\pm۲\sqrt{CD} = A\pm۲\sqrt{B} \Rightarrow \begin{cases} A = C+D \\ B = C\times D \end{cases}$$

یعنی باید دنبال دوتا عدد باشیم که جمعشان A و ضربشان B باشد. مثلاً برای ساده‌کردن $\sqrt{۵+۲\sqrt{۶}}$، باید دوتا عدد پیدا کنیم که جمعشان ۵ و ضربشان ۶ باشد. این دوتا عدد ۲ و ۳ هستند، پس جای $۵+۲\sqrt{۶}$ می‌نویسیم $(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})^۲$ و داریم:

$$\sqrt{۵+۲\sqrt{۶}} = \sqrt{(\sqrt{۳}+\sqrt{۲})^۲} = \sqrt{۳}+\sqrt{۲}$$

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: کسر پشت پرانتز را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}} = \frac{۲\sqrt{۵}}{۲(۵-\sqrt{۵})} = \frac{\sqrt{۵}}{\sqrt{۵}(\sqrt{۵}-۱)} = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}$$

گام دوم: عبارت داخل رادیکال $\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}$ را به صورت مربع کامل می‌نویسیم و رادیکال را حذف می‌کنیم:

$$\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}} = \sqrt{۴+۲\sqrt{۳}} = \sqrt{(\sqrt{۳}+\sqrt{۱})^۲} = \sqrt{۳}+۱$$

(جمع: اعداد ۳ و ۱ — ضرب: اعداد ۳ و ۱)

مشابه همین کار را برای $\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}$ انجام می‌دهیم و به $\sqrt{۳}-۱$ می‌رسیم.

گام سوم: عبارات ساده‌شده را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲۰}}{۱۰-۲\sqrt{۵}}(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}) = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}(\sqrt{۳}-۱-(\sqrt{۳}+۱)) = \frac{۱}{\sqrt{۵}-۱}\times(-۲) = \frac{-۲}{\sqrt{۵}-۱}$$

گام چهارم: صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم تا مخرج گویا شود:

$$\frac{-۲}{\sqrt{۵}-۱}\times\frac{\sqrt{۵}+۱}{\sqrt{۵}+۱} = \frac{-۲(\sqrt{۵}+۱)}{۵-۱} = -\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

راه دوم: برای ساده‌کردن عبارت داخل پرانتز، می‌توانستیم آن را برابر با A بگیریم و با توان ۲ رساندن طرفین، مقدار A را پیدا کنیم. فقط باید حواستان باشد، چون $\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}} < \sqrt{۴+\sqrt{۱۲}}$، حاصل A عددی منفی است:

$$A=\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^۲=(\sqrt{۴-\sqrt{۱۲}}-\sqrt{۴+\sqrt{۱۲}})^۲$$

$$\Rightarrow A^۲=۴-\sqrt{۱۲}+۴+\sqrt{۱۲}-۲\sqrt{\underbrace{(۴-\sqrt{۱۲})(۴+\sqrt{۱۲})}_{۴^۲-۱۲=۴}} \Rightarrow A^۲=۴+۴-۴=۴ \xrightarrow{A<۰} A=-۲$$

بقیهٔ حل مثل راه اول است.

تست و پاسخ ۷

اگر $\frac{۱}{a^۳}-a^۳=۱$، آن‌گاه حاصل $(\frac{۱}{a^۳-a\sqrt{a}+۱}+\frac{۱}{a^۳+a\sqrt{a}+۱})^۳$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۸ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $-\frac{۱}{۸}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره شبیه این سؤال در کنکور رشتهٔ ریاضی سال ۱۴۰۱ آمده است.

خودت حل کنی بهتره از تساوی اول $a^۶$ را برحسب $a^۳$ به دست آورید. عبارت دوم را با مخرج‌مشترک‌گیری ساده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** از تساوی $\frac{۱}{a^۳}-a^۳=۱$، داریم:

$$\frac{a^۶-۱}{a^۳}=۱ \Rightarrow a^۶-۱=a^۳ \Rightarrow a^۶=a^۳+۱$$

گام دوم: عبارت خواسته‌شده را به کمک اتحاد مزدوج، مخرج‌مشترک می‌گیریم و ساده می‌کنیم:

$$(\frac{۱}{(a^۳+۱)-a\sqrt{a}}+\frac{۱}{(a^۳+۱)+a\sqrt{a}})^۳=(\frac{a^۳+۱+a\sqrt{a}+a^۳+۱-a\sqrt{a}}{(a^۳+۱)^۲-(a\sqrt{a})^۲})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{a^۶+۲a^۳+۱-a^۳})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{a^۶+a^۳+۱})^۳$$

گام سوم: در عبارت آخر گام دوم، جای $a^۶$، $a^۳+۱$ قرار می‌دهیم:

$$(\frac{۲a^۳+۲}{\underbrace{a^۶}_{a^۳+۱}+a^۳+۱})^۳=(\frac{۲a^۳+۲}{۲a^۳+۲})^۳=۱^۳=۱$$

تست و پاسخ ۸

اگر $-۱ \le \frac{۴x+۳}{x+۲} < ۴$، آن‌گاه کوچک‌ترین عضو مجموعه مقادیر $x^۲+x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) $-۰/۲۵$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره جواب نامعادلهٔ $\underbrace{A<B}_{(۱)}\overbrace{<C}^{(۲)}$، از اشتراک جواب نامعادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید.

درس‌نامه ● **حل نامعادلات به فرم $A<B<C$**

● نامعادلهٔ $A<B<C$ را به دو نامعادله تفکیک می‌کنیم:

$$\underbrace{A<B}_{\text{نامعادلهٔ ۱}}\overbrace{<C}^{\text{نامعادلهٔ ۲}}$$

● بعد از حل هر دو نامعادله، بین جواب‌هایشان اشتراک می‌گیریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته برای حل نامعادلات به فرم $k_1 < \frac{ax+b}{cx+d} < k_2$، اگر میانگین k_1 و k_2 را از طرفین کم کنیم، به نامعادلهٔ زیر می‌رسیم:

$$k_1 - \frac{k_1+k_2}{2} < \frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2} < k_2 - \frac{k_1+k_2}{2} \Rightarrow \frac{k_1-k_2}{2} < \frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2} < \frac{k_2-k_1}{2}$$

می‌دانیم اگر $a>0$ باشد، $-a<a$ می‌توانیم آن را به شکل $|a|<a$ بنویسیم $(a>0)$، پس نامعادلهٔ بالا را هم می‌توان به شکل $|\frac{ax+b}{cx+d} - \frac{k_1+k_2}{2}| < \frac{k_2-k_1}{2}$ نوشت.

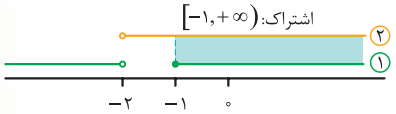
پاسخ تشریحی **گام اول:** نامعادلهٔ ۴ $\underbrace{-1 \le \frac{4x+3}{x+2}}_{\text{نامعادلهٔ ۱}} < \underbrace{4}_{\text{نامعادلهٔ ۲}}$ را به دو نامعادله تفکیک می‌کنیم و هر کدام را حل می‌کنیم:

نامعادلهٔ ۱: $-1 \le \frac{4x+3}{x+2} \Rightarrow \frac{4x+3}{x+2}+1 \ge 0 \Rightarrow \frac{4x+3+x+2}{x+2} \ge 0$

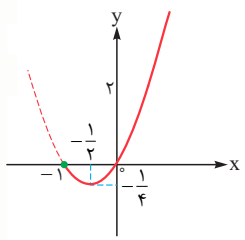
$$\Rightarrow \frac{5x+5}{x+2} \ge 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccccc} & & -2 & & -1 & \\ \hline & + & \text{تن} & - & 0 & + \end{array} \xrightarrow{\ge 0} (-\infty,-2) \cup [-1,+\infty)$$

نامعادلهٔ ۲: $\frac{4x+3}{x+2} < 4 \Rightarrow \frac{4x+3}{x+2} - 4 < 0 \Rightarrow \frac{4x+3-4x-8}{x+2} < 0 \Rightarrow \frac{-5}{x+2} < 0 \xrightarrow[\text{مثبت باشد.}]{\text{باید مخرج}} x+2>0 \Rightarrow x > -2$

گام دوم: بین جواب‌های ۱ و ۲، اشتراک می‌گیریم:



گام سوم: باید سهمی $y = \underbrace{x^2+x}_{x(x+1)}$ را با دامنهٔ $[-1,+\infty)$ رسم کنیم. ریشه‌های سهمی $x=0$ و $x=-1$ و دهانهٔ آن رو به بالا و طول رأس آن $x=\frac{-1}{2}$ است.



$\xrightarrow{x=-\frac{1}{2}} y = (-\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$

پس کم‌ترین مقدار برابر با $-\frac{1}{4}$ است.

تست و پاسخ ۹

مجموعه‌جواب نامعادلهٔ $(x^2+12)(x+6) \le 37$ به صورت $(-\infty,\alpha]$ است. حاصل $\sqrt[3]{3\alpha-12}$ کدام است؟

۱) -2 ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -3

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره سمت چپ را ضرب کنید و سعی کنید با اضافه و کم‌کردن یک عدد، آن را به شکل $(x+k)^3$ بنویسید.

نکته برخی از اتحادهای مکعب زیاد در سؤالات دیده می‌شوند؛ آن‌ها را بلد باشید.

صورت کلی اتحاد مکعب	$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$
مثال‌هایی که در این قسمت زیاد به کار می‌آیند.	$(x \pm 1)^3 = x^3 \pm 3x^2 + 3x \pm 1$
	$(x \pm 2)^3 = x^3 \pm 6x^2 + 12x \pm 8$
	$(2x \pm 1)^3 = 8x^3 \pm 12x^2 + 6x \pm 1$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** سمت چپ نامعادله را باز می‌کنیم:

$$(x^۲+۱۲)(x+۶)\le ۳۷ \Rightarrow \underbrace{x^۳+۶x^۲+۱۲x}_{*}+۷۲\le ۳۷$$

گام دوم: عبارتی که با * مشخص کردیم، سه جملهٔ ابتدایی اتحاد مکعب هستند، فقط کافی است عدد ۸ را به آن اضافه و کم کنیم:

$$\underbrace{x^۳+۶x^۲+۱۲x+۸}_{(x+۲)^۳}-۸+۷۲\le ۳۷ \Rightarrow (x+۲)^۳\le -۲۷ \xrightarrow{\text{فرجهٔ ۳}} x+۲\le -۳ \Rightarrow x\le -۵$$

گام سوم: پس جواب نامعادله به صورت $(-\infty,\overset{\alpha}{-۵}]$ است؛ در نتیجه:

$$\sqrt[۳]{۳\alpha-۱۲}=\sqrt[۳]{۳(-۵)-۱۲}=\sqrt[۳]{-۲۷}=-۳$$

تست و پاسخ ۱۰

اگر در بازهٔ $(-\infty,a)$، نامعادلهٔ $|۲x-۱|<۱$ برقرار باشد، بیشترین مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره از گزینه‌ها کمک بگیرید.

درس‌نامه

برای حل نامعادله‌هایی که یک عبارت قدرمطلقی درجه‌یک دارند، به این صورت عمل می‌کنیم:

گام اول	ریشهٔ داخل قدرمطلق را حساب می‌کنیم (مثلاً $x=a$).
گام دوم	نامعادله را در دو بازهٔ $x\ge a$ و $x<a$ حل می‌کنیم. جواب به‌دست‌آمده از هر قسمت را با شرط دامنهٔ آن قسمت، اشتراک می‌گیریم.
گام سوم	بین دو محدودهٔ به‌دست‌آمده، اجتماع می‌گیریم.

پاسخ تشریحی راه اول:

گزینه‌ها را امتحان می‌کنیم. به ازای هر کدام که حاصل عبارت سمت چپ نامعادلهٔ $x\,|۲x-۱|<۱$، برابر با عدد سمت راست (یعنی ۱) شد، جواب است:

۱) $a=۱ \Rightarrow ۱|۲(۱)-۱|=۱$ ✓

۲) $a=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲}|۰|=۰$ ×

۳) $a=\frac{-۱}{۲} \Rightarrow \frac{-۱}{۲}|۲(\frac{-۱}{۲})-۱|=-۱$ ×

۴) $a=-۱ \Rightarrow -۱|(۲(-۱)-۱|=-۳$ ×

راه دوم:

گام اول: ریشهٔ عبارت داخل قدرمطلق را حساب می‌کنیم:

$$۲x-۱=۰ \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}$$

گام دوم: بعد از حذف قدرمطلق، در دو محدودهٔ $x\ge\frac{۱}{۲}$ و $x<\frac{۱}{۲}$، نامعادله را حل می‌کنیم:

- $x\,|۲x-۱|<۱ \xrightarrow{x\ge\frac{۱}{۲}} x(۲x-۱)<۱ \Rightarrow ۲x^۲-x-۱<۰ \xrightarrow[a+b+c=۰]{\text{بین ریشه‌ها}} \frac{-۱}{۲}<x<۱ \xrightarrow{\cap(x\ge\frac{۱}{۲})} \frac{۱}{۲}\le x<۱$
- $x\,|۲x-۱|<۱ \xrightarrow{x<\frac{۱}{۲}} x(-۲x+۱)<۱ \Rightarrow -۲x^۲+x<۱ \Rightarrow ۲x^۲-x+۱>۰ \xrightarrow[a>۰]{\Delta<۰} x\in\mathbb{R} \xrightarrow{\cap(x<\frac{۱}{۲})} x<\frac{۱}{۲}$

گام سوم: بین دو محدودهٔ به‌دست‌آمده، اجتماع می‌گیریم:

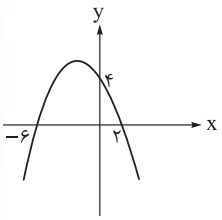
$$\text{جواب}=[\tfrac{۱}{۲},۱)\cup(-\infty,\tfrac{۱}{۲})=(-\infty,\overset{a}{۱})$$

پس $a=۱$ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱

نمودار سهمی $f(x)=\alpha(x-a)^2+\beta$ به صورت زیر است. مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟



۱) $-\frac{۸}{۳}$
۲) $\frac{-۱۶}{۳}$
۳) -۱۶
۴) $\frac{-۱۶}{۹}$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ سهمی را با داشتن صفرها و عرض از مبدأ آن بنویسید.

درس‌نامه نوشتن معادلهٔ سهمی

	چیزهایی که داریم	ضابطهٔ سهمی	نکتهٔ تکمیلی
۱	x_1 و x_2 صفرهای سهمی‌اند.	$y=a(x-x_1)(x-x_2)$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۲	نقطهٔ (x_S,y_S) رأس سهمی است.	$y=a(x-x_S)^2+y_S$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۳	سهمی در نقطه‌ای به طول α بر محور xها مماس است.	$y=a(x-\alpha)^2$	برای محاسبهٔ a، یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۴	سه نقطه از سهمی	$y=ax^2+bx+c$	با حل سه معادله ـ سه مجهول، ضرایب را پیدا می‌کنیم.

پاسخ تشریحی α و β به ترتیب ضریب x^2 و عرض رأس هستند.

گام اول: صفرهای سهمی، -۶ و ۲ هستند؛ پس معادلهٔ آن به شکل $y=\alpha(x+۶)(x-۲)$ است.

گام دوم: سهمی از نقطهٔ $(۰,۴)$ می‌گذرد؛ پس:

$$۴=\alpha(۶)(-۲) \Rightarrow -۱۲\alpha=۴ \Rightarrow \alpha=\frac{-۱}{۳}$$

گام سوم: معادلهٔ سهمی به صورت $y=\frac{-۱}{۳}(x+۶)(x-۲)$ درآمد.

اگر آن را به شکل $y=\alpha(x-a)^2+\beta$ بنویسیم، α ضریب x^2 (یعنی $\frac{-۱}{۳}$)، a طول رأس سهمی و β عرض رأس سهمی است.

میانگین ریشه‌ها، طول رأس را می‌دهد:

$$a=x_S=\frac{-۶+۲}{۲}=-۲$$

با جای‌گذاری $x=-۲$ در معادلهٔ سهمی، β به دست می‌آید:

$$y=\frac{-۱}{۳}(x+۶)(x-۲) \xrightarrow{x_S=-۲} y_S=\frac{-۱}{۳}(۴)(-۴)=\frac{۱۶}{۳} \Rightarrow \beta=\frac{۱۶}{۳}$$

گام چهارم: در نتیجه:

$$\alpha\beta=\frac{-۱}{۳}\times\frac{۱۶}{۳}=\frac{-۱۶}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰$ باشند، به طوری که α, m, β با همین ترتیب، جمله‌های متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، مجموع معکوس ریشه‌های معادله کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره باید $m^۲$ با $\alpha\beta$ برابر باشد.

نکته اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $ax^۲+bx+c=۰$ باشند، آن‌گاه:

۱) مجموع ریشه‌ها: $S=\frac{-b}{a}$

۲) ضرب ریشه‌ها: $P=\frac{c}{a}$

۳) مجموعه معکوس ریشه‌ها: $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\beta+\alpha}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$

۴) مجموع مربع ریشه‌ها: $\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$

۵) مجموع مکعب ریشه‌ها: $\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^۳-۳SP$

نکته اگر x, y و z سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی باشند، آن‌گاه: $y^۲=xz$.

پاسخ تشریحی

گام اول: β، m و α سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی‌اند؛ پس:

$$(\text{وسطی})^۲=\text{سومی}\times\text{اولی} \Rightarrow m^۲=\alpha\beta$$

گام دوم: $\alpha\beta$ را از روی معادلهٔ $x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰$ حساب می‌کنیم:

$$P=\frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta=\frac{۲m}{۱}=۲m$$

گام سوم: پس داریم:

$$m^۲=\underbrace{\alpha\beta}_{۲m} \Rightarrow m^۲=۲m \Rightarrow m(m-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۰ \Rightarrow \text{غیرقابل‌قبول} \Rightarrow \text{جملهٔ وسطی صفر می‌شود.} \\ m=۲ \ \checkmark \end{cases}$$

گام چهارم: S و P معادله را حساب می‌کنیم:

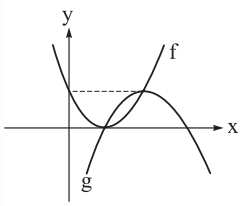
$$x^۲-(۲m+۱)x+۲m=۰ \xrightarrow{m=۲} x^۲-۵x+۴=۰ \Rightarrow \begin{cases} S=\frac{-b}{a}=۵ \\ P=\frac{c}{a}=۴ \end{cases}$$

گام پنجم: مجموع معکوس ریشه‌ها برابر است با:

$$\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{S}{P}=\frac{۵}{۴}$$

تست و پاسخ ۱۳

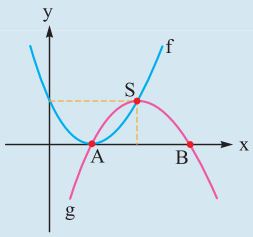
در نمودار رسم‌شده، $f(x)=x^۲+۲mx+m+۲$ و g یک تابع درجه‌دوم با ریشه‌های α و β است. حاصل $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}$ کدام است؟



۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۵}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



خودت حل کنی بهتره دلتای سهمی f صفر است. مختصات رأس سهمی g را می‌توانیم به دست آوریم.

x_A که همان طول رأس سهمی f است و $x_S = \frac{x_A + x_B}{2}$.

نکته اگر سهمی بر محور xها مماس باشد، باید دلتای آن صفر باشد.

پاسخ تشریحی

گام اول: نمودار سهمی $f(x) = \underset{a}{1}x^2 + \underbrace{2m}_{b}x + \underbrace{m+2}_{c}$ بر محور xها مماس است؛ پس دلتای آن صفر است:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(1)(m+2) = 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 8 = 0 \xrightarrow{\div 4} m^2 - m - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

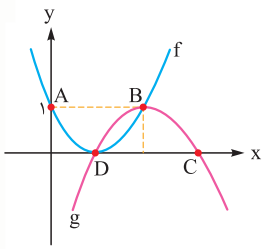
گام دوم: با توجه به نمودار f، طول رأس عددی مثبت است؛ پس:

$$x_S > 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{-2m}{2} > 0 \Rightarrow m < 0$$

پس $m = -1$ قبول است و ضابطهٔ f به صورت مقابل است: $f(x) = x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2 \Rightarrow x_D = 1$

گام سوم: مختصات نقاط مهم شکل را پیدا می‌کنیم:

در سهمی f، میانگین طول نقاط A و B برابر با ۱ است؛ پس:



$$\frac{x_A + x_B}{2} = x_D \Rightarrow \frac{0 + x_B}{2} = 1 \Rightarrow x_B = 2$$

پس مختصات رأس سهمی g، (۲,۱) است.

گام چهارم: میانگین ریشه‌های سهمی g برابر با طول رأسش (یعنی ۲) است؛ پس:

$$\frac{1 + x_C}{2} = 2 \Rightarrow x_C = 3$$

گام پنجم: مجموع معکوس ریشه‌های سهمی g برابر است با:

$$\frac{1}{x_D} + \frac{1}{x_C} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

تست و پاسخ ۱۴

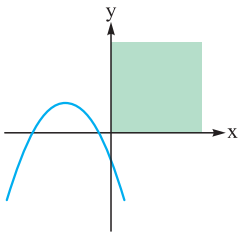
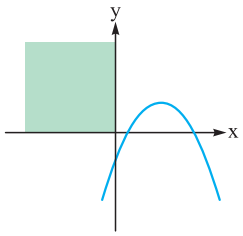
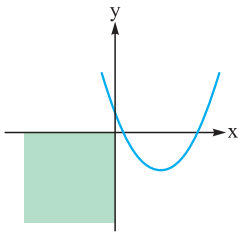
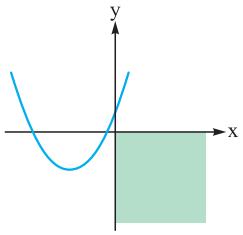
به ازای چند مقدار صحیح m، نمودار سهمی $y = mx^2 + (m-1)x - m + 10$ فقط از ناحیهٔ چهارم نمی‌گذرد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) هیچ

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه بررسی علامت ضرایب سهمی $y = ax^2 + bx + c$ در حالت‌هایی که سهمی دقیقاً از سه ناحیه می‌گذرد:

		شکل	شرایط			
			a	b	c	Δ
۱	فقط از ناحیهٔ ۱ نگذرد		−	−	−	+
۲	فقط از ناحیهٔ ۲ نگذرد		−	+	−	+
۳	فقط از ناحیهٔ ۳ نگذرد		+	−	+	+
۴	فقط از ناحیهٔ ۴ نگذرد		+	+	+	+

c می‌تواند صفر هم باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای آن‌که سهمی $y = mx^2 + (m-1)x + 10 - m$ فقط از ناحیهٔ چهارم عبور نکند، باید چهار شرط زیر برقرار باشد:

(۱) $a > 0 \Rightarrow m > 0$

(۲) $b > 0 \Rightarrow m - 1 > 0 \Rightarrow m > 1$

(۳) $c \geq 0 \Rightarrow 10 - m \geq 0 \Rightarrow m \leq 10$

(۴) $\Delta > 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4m(10-m) > 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 40m + 4m^2 > 0 \Rightarrow 5m^2 - 42m + 1 > 0$

گام دوم: بین سه شرط اول اشتراک می‌گیریم: $\xrightarrow{(m>0)\cap(m>1)\cap(m\leq 10)} 1 < m \leq 10$

گام سوم: حالا باید بررسی کنیم چه تعداد از اعداد صحیح بازهٔ $[1,10)$، در نامعادلهٔ $5m^2 - 42m + 1 > 0$ صدق می‌کنند:

$5m^2 - 40m - 2m + 1 > 0 \Rightarrow \underbrace{5m(m-8)}_{*} > 2m - 1 \xrightarrow[\text{نادرست می‌شود.}]{\text{به ازای } m<8}$ فقط به ازای $m = 9$ و $m = 10$ درست است. $\Rightarrow$ پس ۲ مقدار صحیح دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵

برای بررسی شاخص تودهٔ بدنی هر فرد، جدول زیر تکمیل می‌شود. نوع متغیرهای A و B به ترتیب کدام است؟

(A) شاخص تودهٔ بدن	(B) طبقه‌بندی
$\frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2} = \dots$	• کم‌وزن • وزن طبیعی • اضافه‌وزن • چاقی درجه‌یک • چاقی درجه‌دو

۱) کمی پیوسته ـ کیفی اسمی
۲) کمی پیوسته ـ کیفی ترتیبی
۳) کمی گسسته ـ کیفی ترتیبی
۴) کیفی پیوسته ـ کمی ترتیبی

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه انواع متغیر

		قابل اندازه‌گیری است و مقادیر گسسته می‌گیرد.	اگر مقادیر a و b را بگیرد، هر عدد حقیقی بین‌شان را هم می‌تواند بگیرد.	قابل مرتب‌کردن است.
کمی	گسسته	✓	×	✓
	پیوسته	✓	✓	✓
کیفی	اسمی	×	×	×
	ترتیبی	×	×	✓

پاسخ تشریحی برای متغیرهای A و B جدول را تکمیل می‌کنیم:

	قابل اندازه‌گیری است و مقادیر گسسته می‌گیرد.	اگر مقادیر a و b را بگیرد، هر عدد حقیقی بین‌شان را هم می‌تواند بگیرد.	قابل مرتب‌کردن است.
متغیر A	✓	✓	✓
متغیر B	×	×	✓

پس متغیر A و B به ترتیب کمی پیوسته و کیفی ترتیبی هستند.

تست و پاسخ ۱۶

در یک قفسهٔ کتابخانه، ۳ کتاب آشپزی و n کتاب شیرینی‌پزی متفاوت قرار دارد. اگر تعداد راه‌های انتخاب دو کتاب از این کتاب‌ها به طوری که حداقل یکی از کتاب‌ها در مورد آشپزی باشد، برابر ۱۸ باشد، اختلاف بین تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره دو حالت داریم: (۱) یک کتاب آشپزی و یک کتاب شیرینی‌پزی (۲) دو کتاب آشپزی

درس‌نامه ۱. ترکیب (انتخاب)

تعداد حالت‌های انتخاب (ترکیب) r شیء از بین n شیء متمایز که ترتیب قرارگرفتن آن‌ها برایمان مهم نیست را با $C(n,r)$ یا C_r^n یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم که برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!\,r!}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته روابط پراستفادهٔ ترکیب به صورت زیر هستند:

۱) $\binom{n}{1}=\binom{n}{n-1}=n$ ۲) $\binom{n}{n}=1$ ۳) $\binom{n}{2}=\frac{n(n-1)}{2}$

درس‌نامه ●● ۲. اصل متمم

جملات «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ باشد.» (جملهٔ ۱) و «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ نباشد.» (جملهٔ ۲) را در نظر بگیرید.

حساب‌کردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ (۱)، کار دشواری است ولی شمردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ ۲ آسان است. از طرفی مجموع این دو حالت برابر با کل اعداد سه‌رقمی می‌شود:

	کل سه رقمی‌ها
سه‌رقمی بدون رقم ۸	سه‌رقمی شامل رقم ۸

این‌جور مواقع اگر تعداد حالت جملهٔ (۱) را خواستند، تعداد کل سه‌رقمی‌ها و تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸ را حساب می‌کنیم و از هم کم می‌کنیم:

(تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸) − (تعداد کل سه‌رقمی‌ها) = تعداد سه‌رقمی‌های شامل رقم ۸

تذکر هر وقت در سؤال، واژهٔ «حداقل» یا «حداکثر» دیدید به احتمال زیاد سؤال با اصل متمم حل می‌شود.

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: برای آن‌که حداقل یک کتاب آشپزی باشد، دو حالت داریم:

۱) «۱ کتاب آشپزی از بین ۳ کتاب آشپزی» و «۱ کتاب شیرینی‌پزی از بین n کتاب شیرینی‌پزی» انتخاب می‌کنیم: $\binom{3}{1}\times\binom{n}{1}=3\times n=3n$

و

۲) «۲ کتاب آشپزی از بین ۳ کتاب آشپزی» انتخاب می‌کنیم: $\binom{3}{2}=3$

گام دوم: مجموع دو حالت بالا باید ۱۸ باشد: $3n+3=18 \Rightarrow n=5$

گام سوم: اختلاف تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی برابر است با: $5-3=2$

راه دوم (اصل متمم):

گام اول: انتخاب ۲ کتاب از بین ۳ کتاب آشپزی و n کتاب شیرینی‌پزی به یکی از دو شکل مقابل است:

	حداقل یکی از کتاب‌ها، آشپزی است.
هر دو کتاب شیرینی‌پزی هستند.	

گام دوم: در کل $n+3$ کتاب داریم و می‌خواهیم ۲تای آن‌ها را انتخاب کنیم: $\binom{n+3}{2}=\frac{(n+3)(n+2)}{2}$

گام سوم: اگر بخواهیم هر دو کتاب شیرینی‌پزی باشند باید ۲ کتاب از بین n کتاب شیرینی‌پزی انتخاب کنیم: $\binom{n}{2}=\frac{n(n-1)}{2}$

گام چهارم:

$$\underbrace{\text{کل حالات}}_{\text{گام دوم}}=\underbrace{(\text{حداقل ۱ کتاب آشپزی})}_{18}+\underbrace{(\text{هر ۲ کتاب شیرینی‌پزی})}_{\text{گام سوم}} \Rightarrow \frac{(n+3)(n+2)}{2}=18+\frac{n(n-1)}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} n^2+5n+6=36+n^2-n \Rightarrow 6n=30 \Rightarrow n=5$$

گام پنجم: اختلاف تعداد کتاب‌های آشپزی و شیرینی‌پزی برابر است با: $5-3=2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

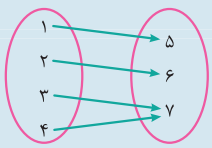
تست و پاسخ ۱۷

چند تابع f با دامنهٔ $\{1,2,3,4\}$ و برد $\{5,6,7\}$ می‌توان نوشت؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره باید دوتا از اعضای D_f به یکی از اعضای R_f و دوتای دیگر D_f به دوتای دیگر R_f برونند؛ مثلاً این‌جوری:



پاسخ تشریحی **گام اول:** ایدهٔ حل این است که «دوتا از اعضای D_f باید به یکی از اعضای R_f» و «دو عضو دیگر D_f هم به دو عضو دیگر R_f» برونند؛ بالا گفتیم منظورمون چیه.

گام دوم: پس اول ۲ عضو از D_f انتخاب می‌کنیم: $\binom{۴}{۲}=\frac{۴\times ۳}{۲}=۶$

- یک عضو از R_f انتخاب می‌کنیم: $\binom{۳}{۱}=۳$
- دو عدد را ضرب می‌کنیم: $۶\times ۳=۱۸$

قسمت اول کار تمام شد.

گام سوم: دو عدد از D_f و دو عدد از R_f مانده‌اند که دو حالت دارند: $D_۱\nearrow R_۱$ $D_۲\searrow R_۲$ یا $D_۱\to R_۱$ $D_۲\to R_۲$

گام چهارم: پس تعداد کل حالات برابر است با: $۱۸\times ۲=۳۶$

تست و پاسخ ۱۸

اگر خط به معادلهٔ $y=\frac{\alpha}{۲}-۲x$ عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(-۲,۴)$ و $B(\beta,۰)$ باشد، α کدام است؟

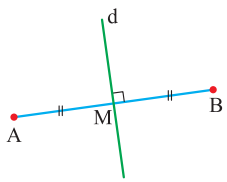
۱) ۱۰ ۲) -۱۰ ۳) ۲۰ ۴) -۲۰

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره عمودمنصف AB از وسط نقاط A و B می‌گذرد و شیبش قرینه و معکوس شیب AB است.

درس‌نامه ●● معادلهٔ عمودمنصف

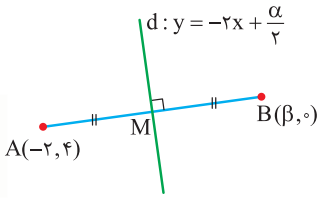
برای نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:



گام اول	مختصات نقطهٔ وسط A و B را پیدا می‌کنیم: $M=\frac{A+B}{۲}$
گام دوم	شیب AB را قرینه و معکوس می‌کنیم تا شیب عمودمنصف به دست آید.
گام سوم	با داشتن شیب و یک نقطه از عمودمنصف، معادلهٔ آن را می‌نویسیم.

نکته هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن به یک فاصله است (و برعکس).

پاسخ تشریحی **گام اول:** شکل فرضی می‌کشیم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: AB و d بر هم عمودند؛ پس شیب‌هایشان قرینه و معکوس هم است:

$$\left.\begin{array}{l} m_{AB}=\dfrac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\dfrac{0-4}{\beta+2}=\dfrac{-4}{\beta+2} \\ m_d=-2 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{قرینه و معکوس هم‌اند.}} \frac{-4}{\beta+2}=\frac{1}{2} \Rightarrow \beta+2=-8 \Rightarrow \beta=-10$$

گام سوم: M وسط A و B است:

$$\left.\begin{array}{l} x_M=\dfrac{x_A+x_B}{2}=\dfrac{-2+(-10)}{2}=-6 \\ y_M=\dfrac{y_A+y_B}{2}=\dfrac{4+0}{2}=2 \end{array}\right\} \Rightarrow M=(-6,2)$$

گام چهارم: M باید روی عمودمنصف باشد؛ پس باید در معادلهٔ خط آن صدق کند:

$$y=-2x+\frac{\alpha}{2} \xrightarrow{(-6,2)} 2=-2(-6)+\frac{\alpha}{2} \Rightarrow \alpha=-20$$

تست و پاسخ ۱۹

نقاط A و B روی خط $y=2x-5$ قرار دارند. اگر فاصلهٔ هر دو نقطهٔ A و B از خط $y=\frac{x}{2}-1$ برابر با $\sqrt{5}$ باشد، طول پاره‌خط AB چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

۱) $\frac{7}{3}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $\frac{10}{3}$ ۴) $\frac{11}{3}$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** مختصات پارامتری نقاط روی خط $y=2x-5$ به صورت $(\alpha,2\alpha-5)$ است.

گام دوم: معادله خط $y=\frac{x}{2}-1$ را به صورت فرم کلی می‌نویسیم:

$$2y=x-2 \rightarrow x-2y-2=0$$

گام سوم: فاصلهٔ نقطهٔ $(\alpha,2\alpha-5)$ از خط $x-2y-2=0$ باید برابر $\sqrt{5}$ باشد؛ پس:

$$d=\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \Rightarrow \sqrt{5}=\frac{|\alpha-2(2\alpha-5)-2|}{\sqrt{1^2+(-2)^2}} \Rightarrow \sqrt{5}=\frac{|3\alpha-8|}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow |3\alpha-8|=5 \Rightarrow \begin{cases} 3\alpha-8=5 \Rightarrow \alpha=\frac{13}{3} \\ 3\alpha-8=-5 \Rightarrow \alpha=1 \end{cases}$$

گام چهارم: با جای‌گذاری $\alpha=1$ و $\alpha=\frac{13}{3}$، مختصات $(\alpha,2\alpha-5)$ به صورت $A(1,-3)$ و $B(\frac{13}{3},\frac{11}{3})$ می‌شود.

گام پنجم: طول پاره‌خط AB برابر است با:

$$AB=\sqrt{(\frac{13}{3}-1)^2+(\frac{11}{3}+3)^2}=\sqrt{\frac{100}{9}+\frac{400}{9}}=\sqrt{\frac{500}{9}}=\frac{10}{3}\sqrt{5}$$

تست و پاسخ ۲۰

اگر معادلهٔ $\sqrt{4-x^2}+\sqrt{3x-6}=2x+b$ دارای جواب $x=a$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -2 ۳) ۶ ۴) -6

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در حل سؤالات معادلهٔ گنگ، حتماً حواستان به دامنه‌ها باشد. بعضی وقت‌ها نیازی به حل معادله نیست.

خودت حل کنی بهتره عبارات زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکات **چند نکته در معادلات گنگ:** ۱) بعد از حل معادلهٔ گنگ، جواب‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اولیه چک کنید.

۲) اگر جمع چند رادیکال صفر شد، عبارت داخل تک‌تک آن‌ها صفر است:

$$\sqrt{A}+\sqrt{B}=0 \Rightarrow \begin{cases} A=0 \\ B=0 \end{cases}$$

۳) بعضی از معادلات گنگ نیاز به حل ندارند.

مثلاً $\sqrt{x-3}+\sqrt{1-x}=x$، چون دامنه‌ها به ترتیب $x\geq 3$ و $x\leq 1$ است که اشتراکشان تهی می‌شود؛ یعنی معادله جواب ندارد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** دامنهٔ دو عبارت رادیکالی را پیدا می‌کنیم:

$$\sqrt{3x-6} \xrightarrow{\text{دامنه}} 3x-6\geq 0 \Rightarrow x\geq 2$$

$$\sqrt{4-x^2} \xrightarrow{\text{دامنه}} 4-x^2\geq 0 \Rightarrow x^2\leq 4 \Rightarrow |x|\leq 2 \Rightarrow -2\leq x\leq 2$$

از اشتراک دو محدودهٔ بالا به $x=2$ می‌رسیم.

گام دوم: پس تنها عددی که می‌تواند جواب این معادله باشد $x=2$ است؛ در نتیجه $a=2$.

گام سوم: با جای‌گذاری $x=2$ در معادله، داریم:

$$\sqrt{4-x^2}+\sqrt{3x-6}=2x+b \xrightarrow{x=2} 0+0=4+b \Rightarrow b=-4$$

گام چهارم:

$$a+b=2+(-4)=-2$$

تست و پاسخ ۲۱

به ازای چند مقدار k معادلهٔ $\frac{1}{x}+\frac{k}{x-1}=\frac{2}{x^2-x}$ ریشه ندارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره معادله را حل کنید و x را برحسب k به دست آورید. اولاً مخرج کسری که با x برابر شده نباید صفر باشد؛ ثانیاً عبارتی که با x برابر شده نباید ریشه‌های مخرج ۰ و ۱ باشد.

نکته هر معادلهٔ گویا را بعد از یک سری ساده‌سازی‌ها می‌توانیم به شکل یک معادلهٔ چندجمله‌ای درآوریم.

برای آن‌که معادلهٔ گویای اولیهٔ ما جواب نداشته، باید یکی از حالت‌های زیر رخ دهد:

۱) معادلهٔ آخر ما جواب نداشته باشد. (مثلاً اگر درجه‌دوم است، دلتایش منفی باشد.)

۲) جواب‌های معادلهٔ نهایی ما، ریشه(های) مخرج معادلهٔ اولیه باشند که قابل قبول نیستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ریشه‌های مخرج کسرها دو عدد $x=0$ و $x=1$ هستند.

گام دوم: مخرج‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{1}{x}+\frac{k}{x-1}=\frac{2}{x(x-1)}$$

دو طرف را در ک.م.م مخرج‌ها یعنی $x(x-1)$ ضرب می‌کنیم:

$$x(x-1)\frac{1}{x}+x(x-1)\frac{k}{x-1}=x(x-1)\frac{2}{x(x-1)} \Rightarrow x-1+kx=2 \Rightarrow x(1+k)=3 \Rightarrow x=\frac{3}{k+1}$$

گام سوم: اولاً مخرج نباید صفر باشد:

$$k+1\neq 0 \Rightarrow k\neq -1$$

ثانیاً x به‌دست‌آمده نباید برابر با ۰ و ۱ (ریشه‌های مخرج عبارت اولیه) باشد:

$$\begin{cases} \frac{3}{k+1}\neq 0 \Rightarrow \text{ok} \\ \frac{3}{k+1}\neq 1 \Rightarrow k\neq 2 \end{cases}$$

گام چهارم: پس k دو مقدار ۱− و ۲ را نمی‌تواند بگیرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۲

در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ($\hat{A}=90^\circ$)، نیمساز زاویهٔ B و عمودمنصف وتر در نقطهٔ N روی ضلع AC متقاطع‌اند. تفاضل دو زاویهٔ حادهٔ این مثلث چند درجه است؟

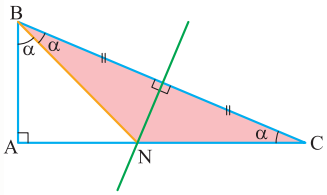
۱) صفر ۲) ۲۲/۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره بعد رسم شکل، دنبال یک مثلث متساوی‌الساقین باشید.

پاسخ تشریحی

گام اول: شکل می‌کشیم:



گام دوم: هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است؛ پس N از B و C به یک فاصله است: $BN=CN$

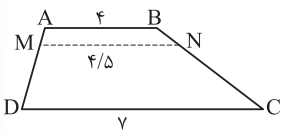
در نتیجه مثلث NBC متساوی‌الساقین است و زاویهٔ C هم برابر با α می‌شود.

گام سوم: مجموع زوایای B و C، ۹۰ درجه است: $2\alpha+\alpha=90^\circ \Rightarrow \alpha=30^\circ$

گام چهارم: تفاضل زوایای B و C برابر است با: $\hat{B}-\hat{C}=2\alpha-\alpha=\alpha=30^\circ$

تست و پاسخ ۲۳

در ذوزنقهٔ مقابل، پاره‌خط MN به طول ۴/۵ موازی قاعده‌ها است. نسبت MD به MA کدام است؟



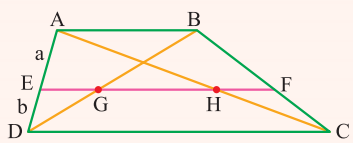
۱) ۳ ۲) ۴

۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ●● تالس در ذوزنقه

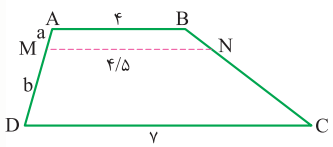
خط EF موازی دو قاعده رسم شده است. دو رابطهٔ زیر را داریم:



(۱) $EF=\dfrac{(a\times DC)+(b\times AB)}{a+b}$

(۲) $GH=\dfrac{(a\times DC)-(b\times AB)}{a+b}$

پاسخ تشریحی با توجه به رابطهٔ (۱) درس‌نامه، داریم:

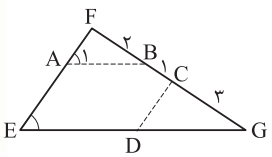


$$MN=\frac{(a\times DC)+(b\times AB)}{a+b} \Rightarrow 4/5=\frac{7a+4b}{a+b} \Rightarrow 7a+4b=4/5a+4/5b$$

$$\Rightarrow 2/5a=0/5b \xrightarrow{\times 2} 5a=b \Rightarrow \frac{b}{a}=5 \Rightarrow \frac{MD}{MA}=5$$

تست و پاسخ ۲۴

در شکل زیر اگر $\hat{A}_1=\hat{E}$ و $AE \parallel CD$ باشد، مساحت پنج‌ضلعی چند برابر مثلث بزرگ‌تر است؟



۱) $\frac{53}{72}$ ۲) $\frac{41}{54}$

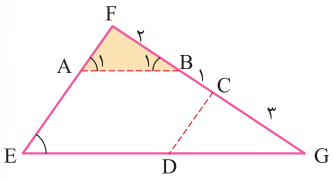
۳) $\frac{55}{72}$ ۴) $\frac{23}{36}$

پاسخ: گزینه ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره دو مثلث AFB و CDG با مثلث بزرگ متشابه‌اند. نسبت مساحت‌ها $k^۲$ می‌شد.

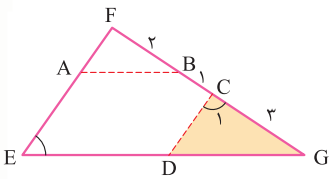
پاسخ تشریحی



گام اول: مثلث‌های AFB و EFG به حالت تساوی ۲ زاویه متشابه‌اند ($\hat{F}=\hat{F}$ و $\hat{A}_۱=\hat{E}$). نسبت تشابه دو مثلث برابر است با: $k=\frac{FB}{FG}=\frac{۲}{۲+۱+۳}=\frac{۱}{۳}$

پس نسبت مساحت‌هایشان $(\frac{۱}{۳})^۲$ یعنی $\frac{۱}{۹}$ است.

اگر مساحت مثلث بزرگ را S بگیریم، مساحت مثلث AFB می‌شود $\frac{۱}{۹}S$.



گام دوم: مثلث‌های CDG و EFG به حالت تساوی ۲ زاویه متشابه‌اند ($\hat{G}=\hat{G}$ و $\hat{F}=\hat{C}_۱$).

نسبت تشابه دو مثلث برابر است با: $k=\frac{CG}{FG}=\frac{۳}{۲+۱+۳}=\frac{۱}{۲}$

پس نسبت مساحت‌هایشان $(\frac{۱}{۲})^۲$ یعنی $\frac{۱}{۴}$ است.

مساحت مثلث بزرگ را S گرفته بودیم، پس مساحت $\overset{\Delta}{CDG}$ می‌شود $\frac{۱}{۴}S$.

گام سوم: مساحت پنج‌ضلعی را حساب می‌کنیم: $S_{\text{پنج‌ضلعی}}=S_{\text{کل}}-S_{\overset{\Delta}{AFB}}-S_{\overset{\Delta}{CDG}}=S-\frac{۱}{۹}S-\frac{۱}{۴}S=\frac{۲۳}{۳۶}S$

گام چهارم: نسبت مساحت پنج‌ضلعی به مساحت مثلث بزرگ برابر است با: $\frac{\frac{۲۳}{۳۶}S}{S}=\frac{۲۳}{۳۶}$

تست و پاسخ ۲۵

توابع $f(x)=\frac{۸^x+۶۴}{۲^x+۴}$ و $g(x)=۲^{x+۱}+۱۲$ در نقاط A و B متقاطع‌اند. اختلاف عرض نقاط A و B کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۵}$ ۲) $۴\sqrt{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) $۴\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: صورت کسر تابع f را به کمک اتحاد چاق و لاغر تجزیه می‌کنیم و ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{۸^x+۶۴}{۲^x+۴}=\frac{(۲^x)^۳+۴^۳}{۲^x+۴}=\frac{(۲^x+۴)((۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶)}{\underbrace{۲^x+۴}_{\text{ریشه ندارد!}}}=(۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶$$

گام دوم: توابع f و g را قطع می‌دهیم: $f(x)=g(x)\Rightarrow(۲^x)^۲-۴(۲^x)+۱۶=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow(۲^x)^۲-۶(۲^x)+۴=۰$

گام سوم: با فرض $t=۲^x$، داریم: $t^۲-۶t+۴=۰\xrightarrow{\Delta=۲۰}t=\frac{۶\pm۲\sqrt{۵}}{۲}=۳\pm\sqrt{۵}$

گام چهارم: مقادیر x را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases}۲^x=۳+\sqrt{۵}\Rightarrow x_A=\log_۲(۳+\sqrt{۵})\\ ۲^x=۳-\sqrt{۵}\Rightarrow x_B=\log_۲(۳-\sqrt{۵})\end{cases}$$

گام پنجم: مقدار f یا g (g راحت‌تره!) را در $x=\log_۲(۳\pm\sqrt{۵})$ حساب می‌کنیم:

$$g(x)=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow y_A=g(\log_۲(۳+\sqrt{۵}))=۲(۳+\sqrt{۵})+۱۲=۱۸+۲\sqrt{۵}$$

$$g(x)=۲(۲^x)+۱۲\Rightarrow y_B=g(\log_۲(۳-\sqrt{۵}))=۲(۳-\sqrt{۵})+۱۲=۱۸-۲\sqrt{۵}$$

گام ششم: اختلاف عرض نقاط A و B برابر است با: $y_A-y_B=(۱۸+۲\sqrt{۵})-(۱۸-۲\sqrt{۵})=۴\sqrt{۵}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۶

اگر $\log_{۱۸} ۱۲ = \alpha$، آن‌گاه حاصل $\log_{۳۶} ۲۴$ کدام است؟

۱) $\frac{۵\alpha - ۱}{۲\alpha + ۲}$ ۲) $\frac{۷\alpha + ۱}{۶\alpha + ۲}$ ۳) $\frac{۵\alpha + ۱}{۴\alpha + ۲}$ ۴) $\frac{۷\alpha - ۲}{۲\alpha - ۱}$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره به کمک قاعدهٔ $\log_B A = \frac{\log A}{\log B}$، از تساوی اول $\log ۳$ را برحسب $\log ۲$ به دست آورید. در عبارت $\log_{۳۶} ۲۴$ هم از قاعدهٔ گفته‌شده و سپس رابطه‌ای که به دست آوردید، استفاده کنید.

درس‌نامه ۱. ویژگی‌های لگاریتم

	ویژگی	مثال
۱	$\log_a a = ۱$	$\log_۵ ۵ = ۱$
۲	$\log_a ۱ = ۰$	$\log_۷ ۱ = ۰$
۳	$\log_{b^m} a^n = \frac{n}{m}\log_b a$	$\log_{۳۲} ۸ = \log_{۲^۵} ۲^۳ = \frac{۳}{۵}\log_۲ ۲ = \frac{۳}{۵}$
۴	$\log_c a + \log_c b = \log_c (ab)$	$\log_۶ ۲ + \log_۶ ۱۸ = \log_۶ ۳۶ = ۲$
۵	$\log_c a - \log_c b = \log_c (\frac{a}{b})$	$\log_۸ ۲۰۰ - \log_۸ ۵۰ = \log_۸ ۴ = \log_{۲^۳} ۲^۲ = \frac{۲}{۳}$
۶	$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	نتیجهٔ مهم: $\log_b a$ و $\log_a b$ معکوس یکدیگرند.
۷	$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$	$۸^{\log_۲ ۵} = ۵^{\log_۲ ۸} = ۵^۳ = ۱۲۵$

درس‌نامه ۲. حل یک تیپ سؤال رایج به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا

یکی از تیپ‌های سؤالات لگاریتم که در کنکورهای اخیر هم چند بار دیدیمش، این است که یک تساوی لگاریتمی به ما می‌دهند (مثلاً $\log_{۱۴} ۴ = a$) و بعد حاصل یک عبارت لگاریتمی دیگر (مثل $\log_۸ ۷$) را به صورت پارامتری از ما می‌خواهند. بهترین راه حل این است که از قاعدهٔ تغییر مبنا کمک بگیریم. قاعدهٔ تغییر مبنا این بود: $\log_B A = \frac{\log_C A}{\log_C B}$

از تساوی $\log_{۱۴} ۴ = a$ نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{\log ۴}{\log ۱۴} = a \Rightarrow \frac{\log ۲^۲}{\log(۲\times ۷)} = a \Rightarrow \frac{۲\log ۲}{\log ۲ + \log ۷} = a \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{\log ۲ + \log ۷}{۲\log ۲} = \frac{۱}{a}$$

$$\xrightarrow{\times ۲} \frac{\log ۲ + \log ۷}{\log ۲} = \frac{۲}{a} \xrightarrow{\text{تفکیک}} ۱ + \frac{\log ۷}{\log ۲} = \frac{۲}{a} \Rightarrow \frac{\log ۷}{\log ۲} = \frac{۲ - a}{a} \xrightarrow{\text{نسبت می‌دهیم.}} \begin{cases} \log ۷ = (۲ - a)x \\ \log ۲ = ax \end{cases}$$

دنبال این بودیم.

دقت کنید که نمی‌توانستیم بگوییم صورت‌ها با هم برابرند و مخرج‌ها نیز با هم (برای همین برای هر دو ضریب x را قرار دادیم).

حالا $\log_۸ ۷$ را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\log ۷}{\log ۸} = \frac{\log ۷}{\log ۲^۳} = \frac{\log ۷}{۳\log ۲} \xrightarrow[a \text{ برحسب}]{\text{جای‌گذاری}} \frac{(۲ - a)x}{۳a\,x} = \frac{۲ - a}{۳a}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا، عبارت $\log_{۱۸}۱۲$ را ساده می‌کنیم:

$$\log_{۱۸}۱۲=\alpha \Rightarrow \frac{\log ۱۲}{\log ۱۸}=\alpha \Rightarrow \frac{\log(۲^۲\times ۳)}{\log(۲\times ۳^۲)}=\alpha \Rightarrow \frac{۲\log ۲+\log ۳}{\log ۲+۲\log ۳}=\alpha$$

گام دوم: با طرفین‌وسطین تساوی بالا، سعی می‌کنیم $\log ۳$ را برحسب $\log ۲$ (یا برعکس) بنویسیم:

$$\alpha\log ۲+۲\alpha\log ۳=۲\log ۲+\log ۳ \Rightarrow (۲\alpha-۱)\log ۳=(۲-\alpha)\log ۲ \Rightarrow \log ۳=\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}\log ۲$$

از تساوی بالا فرض می‌کنیم $\log ۲=t$ و $\log ۳=\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}t$.

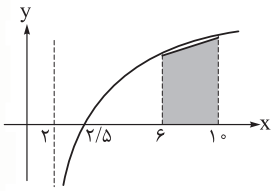
گام سوم: عبارت $\log_{۳۶}۲۴$ را به کمک قاعدهٔ تغییر مبنا باز می‌کنیم:

$$\log_{۳۶}۲۴=\frac{\log ۲۴}{\log ۳۶}=\frac{\log(۲^۳\times ۳)}{\log(۲^۲\times ۳^۲)}=\frac{۳\log ۲+\log ۳}{۲\log ۲+۲\log ۳}=\frac{۳t+\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}t}{۲t+۲(\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱})t} \xrightarrow[\text{می‌کنیم.}]{\text{به } t \text{ ساده}} \frac{۳+\frac{۲-\alpha}{۲\alpha-۱}}{۲+\frac{۴-۲\alpha}{۲\alpha-۱}}$$

$$\xrightarrow[\text{ضرب‌در } ۲\alpha-۱]{\text{صورت و مخرج}} =\frac{۶\alpha-۳+۲-\alpha}{۴\alpha-۲+۴-۲\alpha}=\frac{۵\alpha-۱}{۲\alpha+۲}$$

تست و پاسخ ۲۷

بخشی از نمودار تابع $f(x)=\log_۲(ax+b)$ رسم شده است. مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۸
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره $x=۲$ ریشهٔ $ax+b$ است. f از نقطهٔ $(۵/۰, ۲/)$ می‌گذرد.

نکته در نمودار توابع لگاریتمی به فرم $y=\log_B(A)$، معادلهٔ خط‌چین‌های عمودی، همان جواب معادلهٔ $A=۰$ هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ خط‌چین عمودی نمودار $f(x)=\log_۲(ax+b)$ به صورت $x=۲$ است؛ پس: $۲a+b=۰$

گام دوم: تابع f از نقطهٔ $(۵/۰, ۲/)$ می‌گذرد؛ پس: $۰=\log_۲(۲/۵a+b) \Rightarrow ۲/۵a+b=۲^۰ \Rightarrow ۲/۵a+b=۱$

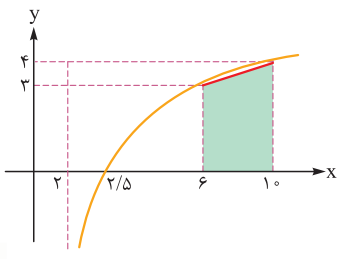
گام سوم: از حل دو معادلهٔ $۲a+b=۰$ و $۲/۵a+b=۱$، به $a=۲$ و $b=-۴$ می‌رسیم؛ پس ضابطهٔ تابع به صورت $f(x)=\log_۲(۲x-۴)$ است.

گام چهارم: عرض تابع را در نقاطی به طول ۶ و ۱۰ حساب می‌کنیم:

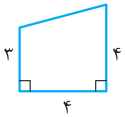
$$f(۶)=\log_۲(۲(۶)-۴)=\log_۲ ۸=۳$$

$$f(۱۰)=\log_۲(۲(۱۰)-۴)=\log_۲ ۱۶=۴$$

گام پنجم: اندازهٔ پاره‌خط‌های مهم ذوزنقه را داریم؛ مساحتش را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow$$



$$\Rightarrow S=\frac{\text{ارتفاع}\times(\text{قاعدهٔ کوچک}+\text{قاعدهٔ بزرگ})}{۲}=\frac{(۴+۳)\times ۴}{۲}=۱۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۸

در یک بشکه ۱۰۰ کیلوگرم گلاب داریم. شخصی هر ۱۰ روز یک بار ۴ کیلوگرم از محتویات بشکه برداشته و دقیقاً به همان میزان آب خالص درون ظرف جایگزین می‌کند. تقریباً بعد از گذشت چند روز غلظت گلاب به ۲۰ درصد غلظت روز اول می‌رسد؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳ , \log ۳ \simeq ۰/۴۷$)

۱) ۲۷۳ ۲) ۲۳۳ ۳) ۳۱۲ ۴) ۱۱۷

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: غلظت اولیه را $A_۰$ می‌گیریم.

بعد از هر دورهٔ زمانی (هر ۱۰ روز یک بار)، ۴ کیلوگرم از محصول را خارج و جای آن آب وارد ظرف می‌کنیم، یعنی غلظتش $\frac{۹۶}{۱۰۰}$ حالت قبل می‌شود؛ پس بعد از n دوره، غلظتش $(\frac{۹۶}{۱۰۰})^n$ برابر غلظت اولیه می‌شود:

$$A_n = A_۰ \times (\frac{۹۶}{۱۰۰})^n$$

گام دوم: می‌خواهیم A_n برابر با ۲۰ درصد $A_۰$ باشد:

$$\frac{۲۰}{۱۰۰} A_۰ = A_۰ \times (\frac{۹۶}{۱۰۰})^n \xrightarrow{\text{معکوس}} ۵ = (\frac{۱۰۰}{۹۶})^n \xrightarrow[\text{می‌کنیم.}]{\text{ساده}} ۵ = (\frac{۲۵}{۲۴})^n$$

گام سوم: از دو طرف (طرفین) تساوی بالا، لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم:

$$\log ۵ = \log(\frac{۲۵}{۲۴})^n \Rightarrow \log ۵ = n \log \frac{۲۵}{۲۴} \Rightarrow n = \frac{\log ۵}{\log \frac{۲۵}{۲۴}} = \frac{\log ۵}{\log ۲۵ - \log ۲۴} \Rightarrow n = \frac{\log ۵}{\log ۵^۲ - \log(۲^۳ \times ۳)}$$

$$= \frac{\log ۵}{۲\log ۵ - ۳\log ۲ - \log ۳}$$

گام چهارم: می‌دانیم $\log ۲ + \log ۵ = ۱$؛ پس:

$$۰/۳ + \log ۵ = ۱ \Rightarrow \log ۵ = ۰/۷$$

گام پنجم: مقادیر $\log ۲ = ۰/۳$، $\log ۵ = ۰/۷$ و $\log ۳ = ۰/۴۷$ را در رابطهٔ به‌دست‌آمده از گام سوم قرار می‌دهیم:

$$n = \frac{\log ۵}{۲\log ۵ - ۳\log ۲ - \log ۳} = \frac{۰/۷}{\underbrace{۲(۰/۷)}_{۱/۴} - \underbrace{۳(۰/۳)}_{۰/۹} - ۰/۴۷} = \frac{۰/۷}{۰/۰۳} = \frac{۷۰}{۳} \simeq ۲۳/۳$$

گام ششم: هر دوره، ۱۰ روز بود؛ پس:

$$\text{زمان کل} = \text{تعداد دوره} \times \text{طول هر دوره} = ۲۳/۳ \times ۱۰ = ۲۳۳$$

تست و پاسخ ۲۹

میانگین ۱۸ دادهٔ آماری ۱۲ است. سه داده با مقادیر ۱۷، ۲۰ و ۲۳ اضافه می‌کنیم و یک داده با مقدار ۱۴ را حذف می‌کنیم. میانگین داده‌های حاصل کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۳/۱ ۳) ۱۳/۲ ۴) ۱۳/۳

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره به مجموع داده‌های اولیه، سه عدد ۱۷، ۲۰ و ۲۳ را اضافه و عدد ۱۴ را کم کنید. بعد جواب را به تعداد داده‌های جدید تقسیم کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: مجموع ۱۸ دادهٔ اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع اعداد}}{\text{تعداد}} \Rightarrow ۱۲ = \frac{\text{مجموع اعداد}}{۱۸} \Rightarrow \text{مجموع اعداد} = ۲۱۶$$

گام دوم: سه دادهٔ ۱۷، ۲۰ و ۲۳ را اضافه و دادهٔ ۱۴ را حذف می‌کنیم؛ پس تعداد کل داده‌ها ۱ − ۳ + ۱۸ یعنی ۲۰تا می‌شود.

مجموع این ۲۰ داده برابر است با:

$$\text{مجموع ۲۰ داده} = \underbrace{(\text{مجموع ۱۸ داده})}_{۲۱۶} + ۱۷ + ۲۰ + ۲۳ - ۱۴ = ۲۶۲$$

گام سوم: میانگین ۲۰ داده برابر است با:

$$\text{میانگین جدید} = \frac{\text{مجموع اعداد}}{\text{تعداد}} = \frac{۲۶۲}{۲۰} = \frac{۱۳۱}{۱۰} = ۱۳/۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۰

در بین ۲۰ دادهٔ آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۴، با حذف کدام دو داده میانگین و واریانس تغییر نمی‌کند؟

۱) ۱۴ و ۱۰ ۲) ۹ و ۱۵ ۳) ۱۱ و ۱۳ ۴) ۱۶ و ۸

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره میانگین دو دادهٔ حذف‌شده باید با میانگین اولیه برابر باشد. بعد باید برای σ^2، گزینه‌ها را بررسی کنیم.

درس‌نامه معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی

	اسم معیار	نماد	فرمول به فارسی	فرمول به ریاضی
معیارهای گرایش به مرکز	میانگین	$\bar{x}$	میانگین = $\frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$	$\bar{x}=\frac{S}{n}$
	میانه	Q_2	تعداد داده‌ها فرد باشد ← دادهٔ وسطی	دادهٔ $\frac{n+1}{2}$ام
			تعداد داده‌ها زوج باشد ← میانگین دو دادهٔ وسطی	میانگین دادهٔ $\frac{n}{2}$ام و $(\frac{n}{2}+1)$ام
معیارهای پراکندگی	دامنهٔ تغییرات	R	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	$R=\max-\min$
	واریانس	σ^2	واریانس = $\frac{\text{مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد}}$	$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$
	انحراف معیار	σ	انحراف معیار = $\sqrt{\text{واریانس}}$	$\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}}$
	ضریب تغییرات	CV	ضریب تغییرات = $\frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}}$	$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$

نکته اگر تعدادی داده که میانگینشان با میانگین داده‌های اولیه برابر است به داده‌هایمان اضافه کنیم (یا از بین آن‌ها حذف کنیم)، میانگین داده‌های جدید تغییری نمی‌کند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** میانگین داده‌ها در هر چهار گزینه ۱۲ است (یعنی با میانگین اولیه) برابر است؛ پس به ازای هر چهار گزینه، میانگین تغییری نمی‌کند.

گام دوم: واریانس ۲۰ دادهٔ اولیه با میانگین ۱۲، برابر با ۴ است؛ پس:

$$\sigma^2=4\Rightarrow\frac{(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{20}-12)^2}{20}=4\Rightarrow(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{20}-12)^2=80$$

- داده‌های x_{19} و x_{20} را حذف می‌کنیم و واریانس را همان ۴ قرار می‌دهیم:

$$\sigma^2=4\Rightarrow\frac{(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{18}-12)^2}{18}=4\Rightarrow(x_1-12)^2+(x_2-12)^2+\cdots+(x_{18}-12)^2=72$$

- نتیجه می‌گیریم که $(x_{19}-12)^2+(x_{20}-12)^2=8$ است.

گام سوم: گزینه‌ای درست است که در تساوی $(x_{19}-12)^2+(x_{20}-12)^2=8$ صدق کند. گزینه‌ها را چک می‌کنیم:

۱) $\left.\begin{matrix}x_{19}=10\\x_{20}=14\end{matrix}\right\}\Rightarrow(10-12)^2+(14-12)^2=4+4=8$ ✓

نیازی به بررسی سه گزینهٔ دیگر نیست و جواب همین گزینه است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم: زیست‌شناسی (۲) صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲، زیست‌شناسی دهم: زیست‌شناسی (۱) صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

تست و پاسخ ۳۱

کدام گزینه دربارهٔ اثر هورمون(های) یددار مترشحه از غدهٔ تیروئید نادرست است؟

هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4

۱) باعث افزایش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته می‌شود.
۲) باعث افزایش میزان تولید انرژی زیستی در یاخته می‌شود.
۳) در دوران بعد از بلوغ، کمبود آن(ها) باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود.
۴) بر روی فعالیت آنزیم‌های درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود اثر دارد.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی طبق کتاب درسی، کمبود هورمون تیروئیدی T_3 در دوران **جنینی** و **کودکی** باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود؛ نه بعد از بلوغ.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون‌های T_3 و T_4 در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها نقش دارند، پس می‌توانند میزان تنفس یاخته‌ای هوازی را افزایش دهند که در نتیجهٔ آن، CO_2 بیشتری تولید می‌شود.

۲ هورمون‌های T_3 و T_4 سبب می‌شوند که در یاخته‌ها میزان تجزیهٔ گلوکز بیشتر شود که در نتیجهٔ آن میزان تولید ATP نیز افزایش می‌یابد.

۴ هورمون‌های T_3 و T_4 روی فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای اثر دارند.

تست و پاسخ ۳۲

با در نظر گرفتن انواع تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، کدام گزینه نادرست است؟

«به طور معمول، به منظور ..... نیاز است که نسبت هورمون ..... به هورمون ..... یابد.»

۱) ریزش برگ درختان ـ اکسین ـ اتیلن، در برگ‌ها، کاهش
۲) چیرگی رأسی ـ اتیلن ـ سیتوکینین، در جوانهٔ جانبی، افزایش
۳) تمایز کال به ساقه ـ اکسین ـ سیتوکینین، در محیط کشت، کاهش
۴) پرشاخ و برگ شدن گیاه ـ سیتوکینین ـ اکسین، در جوانهٔ رأسی، افزایش

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی به دنبال قطع جوانه رأسی، پرشاخ و برگ شدن گیاه رخ می‌دهد. دقت کنید که برای رخ‌دادن این واقعه، با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های **جانبی** (نه رأسی) افزایش و مقدار اکسین و اتیلن در آن‌ها کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند که نتیجهٔ نهایی این فرایند می‌شود ریزش برگ!

۲ در چیرگی رأسی اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. در چیرگی رأسی، تولید سیتوکینین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد.

۳ مقدار بالای سیتوکینین به اکسین در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته (کال) در محیط کشت سترون (کشت بافت) می‌شود.

شاهد کنکوری! **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟** *(تست ۱۴۴ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۱)*

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند علاوه بر تولید میوه‌های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایهٔ جداکنندهٔ برگ ممانعت به عمل آورد. این تنظیم‌کنندهٔ رشد، ..... .»

۱) مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود
۲) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می‌شود
۳) می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند
۴) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ساقه‌زایی می‌شود[1]

۱ـ منظور اکسین است و جواب هم گزینهٔ (۳).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین واتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن(افزایش آن) و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

تست و پاسخ ۳۳

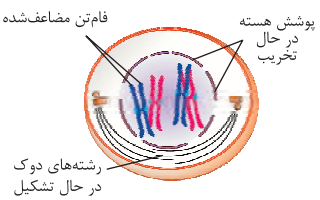
پروفاز

در طی تقسیم میتوز یک یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی انسان، کدام گزینه در نخستین مرحله مشاهده می‌شود؟

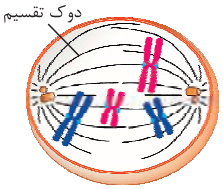
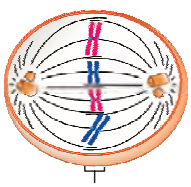
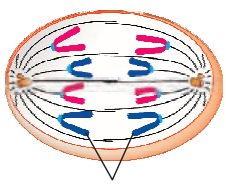
۱) تجزیهٔ اندامک غشادار مؤثر در ساخت پروتئین‌های ترشحی
۲) حرکت کروموزوم‌ها به سمت استوای یاخته
۳) اتصال رشته‌های دوک تقسیم به پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر
۴) افزایش میزان فشردگی مادهٔ وراثتی اصلی یاخته

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲)*

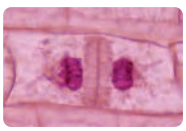
درس‌نامه *بریم با هم میتوز رو مرور کنیم ...*

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	● رشته‌های فامینه، فشرده‌تر، ضخیم‌تر و کوتاه‌تر می‌شوند. (نسبت به اینترفاز) ● فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ **نوری** قابل مشاهده می‌شوند. ● ضمن فشرده‌شدن فام‌تن در یاختهٔ‌جانوری، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ● پوشش **هسته شروع** به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! ● هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن متصل نمی‌شود! ● فام‌تن‌ها مضاعف (دوکروماتیدی) هستند.	دوکروماتیدی	 

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پرومتافاز	• پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. • گروهی از رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند (هر فام‌تن به دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌شود). • فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک تقسیم متصل به خود، در یاخته جابه‌جا می‌شوند. • فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	دوکروماتیدی	
متافاز	• فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند (اما متافاز تنها مرحله‌ای نیست که فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را دارند، در آنافاز هم امکان مشاهدهٔ فام‌تن‌ها با حداکثر میزان فشردگی آن‌ها وجود دارد). • فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته قرار می‌گیرند. • به هر فام‌تن، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. (از محل سانترومر) • متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	دوکروماتیدی	 
آنافاز	• ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده شدن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته. • فام‌تن‌ها در این مرحله، نسبت به مراحل قبلی، فشرده‌تر! نمی‌شوند. • یاخته در این مرحله حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند و تقریبن بیضی‌شکل می‌شود. • رشته‌های دوک تقسیم، طول‌های متفاوتی خواهند داشت: گروهی از آن‌ها در حال کوتاه‌شدن هستند (همان‌هایی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند) و گروهی دیگر طول بیشتری پیدا می‌کنند (همان‌هایی که تا میانهٔ یاخته کشیده شده‌اند). • در صورت جداشدن همهٔ کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل، دو برابر می‌شود. (افزایش تعداد فام‌تن‌ها) • به هر فام‌تن تک‌کروماتیدی، یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	در شروع مرحله دوکروماتیدی ولی در ادامه به صورت تک‌کروماتیدی است.	 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
تلوفاز	● رشته‌های دوک تقسیم، تخریب می‌شوند. ● فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی آن‌ها نسبت به مراحل قبلی، کاهش می‌یابد. ● پوشش هسته مجددن تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز، دو هستهٔ **مشابه** داریم؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته و حتی محتوای وراثتی آن‌ها از نظر فام‌تن‌های اصلی یکسان است. ● در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود؛ در واقع **شروع مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری** همراه با مرحلهٔ تلوفاز است.	تک‌کروماتیدی	  تشکیل مجدد پوشش هسته

پاسخ تشریحی مرحلهٔ پروفاز نخستین مرحلهٔ تقسیم میتوز می‌باشد. در این مرحله کروماتین فشرده‌تر شده و کروموزوم‌ها ایجاد می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد. ۲) این مورد مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد. کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز در استوای یاخته قرار گرفته‌اند. ۳) این مورد نیز مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد.

تست و پاسخ ۳۴

سرخرگ‌ها

در ارتباط با گروهی از رگ‌های خونی در بدن انسان که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض قابل احساس است، کدام مورد نادرست است؟

۱) بیشتر در بخش‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.
۲) بیشترین حجم خون بدن را درون خود جای داده‌اند.
۳) در مقطع عرضی، بیشتر به صورت گرد دیده خواهند شد.
۴) رشته‌های پروتئینی، در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ آن‌ها یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی تغییر حجم سرخرگ‌ها، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول دیوارهٔ سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. این در حالی است که **سیاهرگ‌ها** بیشترین حجم خون بدن را در خود جای داده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) بیشتر سرخرگ‌ها در بخش‌های عمقی هر اندام قرار دارند.
۳) سرخرگ‌ها در مقطع عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند.

نکته در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، رشته‌های کشسان و ماهیچهٔ بیشتری نسبت به سیاهرگ‌ها وجود دارد؛ به عبارتی به دلیل ضخامت بیشتر لایهٔ میانی در سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها، آن‌ها بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۴) *دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. لایهٔ داخلی آن‌ها بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن*، غشای پایه قرار گرفته است (در ساختار غشای پایه رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد). لایهٔ میانی آن‌ها، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد که همراه این لایه رشته‌های کشسان (پروتئینی) زیادی وجود دارد. آخرین لایه، بافت پیوندی است که لایهٔ خارجی آن‌ها را می‌سازد و درون این لایه نیز پروتئین‌های مختلفی مثل رشته‌های کشسان و کلاژن قرار گرفته‌اند.

شاهد کنکوری!
در انسان، اغلب گیرنده‌هایی که به کاهش اکسیژن حساس‌اند، در رگ‌هایی یافت می‌شوند که ..... . *(تست ۱۸۰ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۰)*
۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند
۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند
۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیوارهٔ خود، گروه‌بندی شده‌اند
۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند[1]

۱ـ گزینهٔ (۲) راجع به سرخرگ‌ها درست است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۵

کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از ساختارهای شفاف کرهٔ چشم در انسان صادق است که یاخته‌های آن ضمن مصرف انرژی زیستی، در همگرایی پرتوهای نوری نقش دارند؟

قرنیه + عدسی

۱) اکسیژن مورد نیاز خود را مستقیماً از مویرگ‌های مجاور خود دریافت می‌کنند.

۲) در هر دو سطح پشتی و جلویی خود، در تماس با محیطی شفاف هستند.

۳) متعلق به یکی از لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده کرهٔ چشم می‌باشد.

۴) اختلال در آن، می‌تواند منجر به بیماری آستیگماتیسم شود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲)*

خودت حل کنی بهتره پرتوهای نور از قرنیه و عدسی می‌گذرند و به علت انحنای آن‌ها همگرا می‌شوند. این پرتوها از زلالیه و زجاجیه نیز عبور می‌کنند و سپس بر روی شبکیه متمرکز می‌شوند. همهٔ این قسمت‌ها شفاف هستند ولی از این میان، قرنیه و عدسی ساختارهای زنده‌ای هستند که یاخته‌های موجود در آن‌ها توانایی مصرف ATP را دارند. زلالیه و زجاجیه ساختار یاخته‌ای ندارند، پس با توجه به صورت سؤال باید موردی را انتخاب کنیم که یا در رابطه با عدسی و یا در رابطه با قرنیه صادق باشد.

پاسخ تشریحی قرنیه متعلق به لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان (صلبیه) است ولی عدسی به لایه‌های اصلی کرهٔ چشم تعلق ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

۱) هر دو بخش عدسی و قرنیه، به طور مستقیم با زلالیه در ارتباط‌اند و مواد مورد نیاز خود را از آن می‌گیرند نه مویرگ‌های خونی! بنابراین، این مورد دربارهٔ هیچ‌یک از این ساختارها صادق نیست.

نکته زلالیه از مویرگ‌های خونی (خوناب) منشأ می‌گیرد و در کمک به تنظیم اسمزی بخش‌هایی از کرهٔ چشم نقش دارد (تأمین مواد مغذی و دفع مواد زائد).

۲) قرنیه در سطح جلویی خود با اشک و در سطح پشتی با زلالیه در تماس است که هر دو، محیطی شفاف به شمار می‌روند. عدسی در بخش جلویی خود با زلالیه و در بخش پشتی با زجاجیه در تماس است. زجاجیه نیز ساختاری شفاف است.

۴) این مورد می‌تواند در ارتباط با هر دو بخش عدسی و قرنیه صادق باشد. اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملن صاف و کروی نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ خاص در شبکیه متمرکز نمی‌شوند که به این بیماری، آستیگماتیسم گفته می‌شود.

تست و پاسخ ۳۶

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق الگوی ارائه‌شده توسط ارنست مونش، ..... آبکشی، ..... .»

۱) قبل از باربرداری ـ مواد آلی و معدنی از محلی واجد فشار بیشتر به محلی با فشار کم‌تر انتقال پیدا می‌کنند

۲) هم‌زمان با باربرداری ـ هر مادهٔ جابه‌جاشده، از یاختهٔ آوند آبکشی فقط به محل مصرف وارد می‌شود

۳) پس از بارگیری ـ جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی فاقد هسته صورت می‌گیرد

۴) هم‌زمان با بارگیری ـ انواع مختلفی از مواد آلی با کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی، مرحلهٔ چهارم الگوی جریان فشاری ارنست مونش، مرحلهٔ باربرداری است، طی این مرحله مواد آلی از یاخته‌های آوند آبکشی به محل مصرف (با صرف انرژی زیستی و طی انتقال فعال) وارد می‌شوند، در این مرحله، آب می‌تواند از آوند آبکشی به آوندهای چوبی وارد شود. آوند چوبی یاختهٔ مرده است و محل مصرف محسوب نمی‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

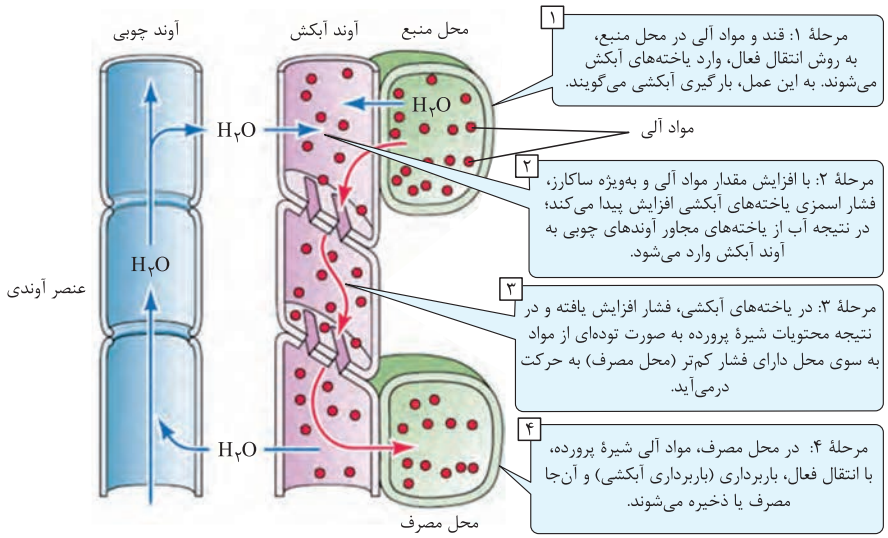
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از مرحلهٔ باربرداری، مرحلهٔ سوم الگوی جریان فشاری مشاهده می‌شود؛ در این مرحله محتویات شیرهٔ پرورده (آب و مواد آلی مثل ساکارز) به صورت توده‌ای از مواد، از محل دارای فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر به حرکت درمی‌آید.

۳) پس از مرحلهٔ بارگیری، مرحلهٔ دوم الگوی جریان فشاری دیده می‌شود، با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور مثل آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (هم آوند چوبی و هم آوند آبکش، هر دو فاقد هسته هستند.)

نکته یاخته‌های آوند چوب، مرده‌اند و فاقد هسته هستند؛ در حالی که یاخته‌های آوند آبکشی، زنده‌اند و پروتوپلاست فعال دارند، ولی فاقد هسته‌اند.

۴) مرحلهٔ اول الگوی جریان فشاری، مرحلهٔ بارگیری است؛ در این مرحله مواد آلی مختلف مثل قندها، از محل منبع، به درون یاخته‌های آوند آبکشی منتقل می‌شوند، این انتقال می‌تواند به صورت فعال باشد یعنی با مصرف انرژی زیستی و به کمک پروتئین‌های غشایی انجام شود.



تست و پاسخ ۳۷

در خصوص یک جوانهٔ چشایی قرارگرفته در برجستگی‌های روی زبان انسان، کدام مورد درست است؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های آن، برای دریافت اثر محرک به ترشحات غدد بناگوشی نیازمند هستند.

۲) جهت تحریک گیرنده‌های چشایی، عبور مولکول‌های محلول از منافذ آن ضروری است.

۳) هر یاختهٔ پشتیبان در ساختار آن، فقط در تماس با گیرنده‌های شیمیایی قرار دارد.

۴) رشتهٔ عصبی خارج‌شده از آن، از ضخامت نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۱۳ در صفحهٔ ۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دیده می‌شود که رشتهٔ عصبی که از هر جوانهٔ چشایی موجود در برجستگی‌های زبان خارج می‌شود، از ضخامت نوعی بافت پیوندی عبور می‌کند که در زیر بافت پوششی (سنگفرشی چندلایهٔ سطح زبان) قرار گرفته است.

نکته بافت پیوندی سست یکی از وظایفش پشتیبانی از بافت پوششی است و در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش دیده می‌شود. بافت پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای فراوان دارد که یاخته‌ها در آن، با فواصل زیادی از یکدیگر قرار گرفته‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک جوانهٔ چشایی، یاخته‌های غیرگیرنده، فراوان‌ترین یاخته‌های جوانهٔ چشایی محسوب می‌شوند. این یاخته‌ها چون گیرنده نیستند، اثر محرک را هم دریافت نمی‌کنند.

۲) هر جوانهٔ چشایی تنها دارای یک منفذ است و استفاده از کلمهٔ «منافذ» در این مورد نادرست می‌باشد.

۳) در یک جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان علاوه بر گیرنده‌ها با یاخته‌های دیگری هم در تماس هستند. این یاخته‌ها به تعداد خیلی کم، در یک جوانهٔ چشایی دیده می‌شوند.

شکل نامه **جوانهٔ چشایی**

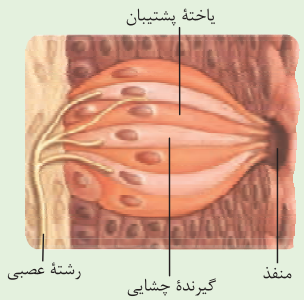
۱) در هر جوانهٔ چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.

۲) یک انتهای یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، در مجاورت منفذ جوانهٔ چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب(های) رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل داده است.

۳) همهٔ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل دهند..

۴) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.

۵) یاخته‌های گیرندهٔ چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماس مستقیم ندارند.



تست و پاسخ ۳۸

با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، باکتری‌های ..... باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن .....»

۱) آمونیاک‌ساز همانند ـ با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن، یونی قابل جذب برای گیاه را فراهم می‌کنند

۲) نیترات‌ساز برخلاف ـ می‌توانند محصولات تولیدی خود را پس از مرگ در اختیار گیاهان قرار دهند

۳) آمونیاک‌ساز همانند ـ با کمک مولکول(های) آلی به تولید نوعی یون با بار مثبت می‌پردازند

۴) نیترات‌ساز برخلاف ـ نوعی ترکیب نیتروژن‌دار قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی درون خاک، در نهایت NH_4^+ می‌سازند. باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیز با مصرف N_2، NH_4^+ می‌سازند. دقت کنید که تولید آمونیوم در هر دو گروه از باکتری‌ها، نیازمند فعالیت آنزیم(هایی) در یاخته است. آنزیم‌ها هم مولکول‌هایی آلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، با تغییر در شکل مولکولی نیتروژن (N_2)، یون قابل جذب آمونیوم را برای گیاهان فراهم می‌کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز توانایی تثبیت نیتروژن ندارند، این باکتری‌ها با تغییر مواد آلی درون خاک، آمونیوم قابل جذب برای گیاهان را تولید می‌کنند.

۲) نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود.

نکته ترکیبات نیتروژن‌داری که توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز، نیترات‌ساز و تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ساخته می‌شود هم توسط خود باکتری‌ها و هم توسط گیاهان می‌تواند استفاده شود.

۴) باکتری‌های نیترات‌ساز با مصرف آمونیوم و تولید نیترات، ترکیب قابل جذب نیترات را برای گیاهان تولید می‌کنند. باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیز با مصرف نیتروژن جو، طی فرایندهای تثبیت نیتروژن، در نهایت آمونیوم تولید می‌کنند که توسط ریشهٔ گیاهان جذب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۹

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

گیاهان چندساله

«فقط بعضی از گیاهان نهان‌دانهٔ غیرانگلی که سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند، ..... .»

۱) در سال اول زندگی، توانایی تبدیل‌کردن مریستم رویشی به مریستم زایشی را دارا هستند

۲) در طول عمر خود ممکن است در هر سه سامانهٔ بافتی خود یاخته‌های پارانشیمی داشته باشند

۳) بین آوندهای آبکش و چوب نخستین، نوعی کامبیوم مؤثر در ساخت پوست درخت را ایجاد می‌کنند

۴) با تقسیمات یاخته‌هایی فشرده به هم در نوک ساقه و تمایز آن‌ها، یاخته‌های قادر به انجام فتوسنتز را تولید می‌کنند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی در نوک ساقهٔ **همهٔ** نهان‌دانگان چندساله، یاخته‌های مریستمی وجود دارند که با تقسیم، یاخته‌های سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به هم فشرده هستند. برخی یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز قدرت فتوسنتز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۱۳۵ زیست‌شناسی (۲)، بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر سال گل، دانه و میوه تولید کنند. یعنی حتی در سال اول!

نکته در برخی گیاهان چندساله همانند یک‌ساله این امکان وجود دارد که گیاه در سال اول رشد خود، هم رشد رویشی داشته باشد و هم زایشی.

۲) در گیاهان سه سامانهٔ پوششی، آوندی و زمینه‌ای وجود دارد. در گیاهان چندسالهٔ چوبی یاخته‌های پارانشیمی در سامانهٔ بافت آوندی، زمینه‌ای و پوششی (پیراپوست) دیده می‌شوند؛ اما در گیاهان چندسالهٔ علفی، یاخته‌های پارانشیمی در سامانهٔ بافت پوششی (روپوست) یافت نمی‌شوند.

۳) گیاهان چندسالهٔ چوبی بین آوند چوبی و آبکش نخستین، کامبیوم آوندساز را تشکیل می‌دهند که با تولید آبکش پسین، در تولید پوست درخت تأثیرگذار است.

نکته در گیاهان چندسالهٔ چوبی از خارج به داخل، این یاخته‌ها (بخش‌ها) دیده می‌شوند: بافت چوب‌پنبه ← کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ← پارانشیم (این سه تا مجموعن پیراپوست را می‌سازند.) ← آبکش پسین ← کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) ← چوب پسین

تست و پاسخ ۴۰

مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص یاخته‌های نفرون (گردیزه) و فرایند تشکیل ادرار انسان، نادرست است؟

۱) یاخته‌هایی که در امتداد دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن قرار دارند، می‌توانند واجد یک هستهٔ کروی و ریزپرزهای فراوان در رأس خود باشند.

۲) همهٔ موادی که در فضای بین یاخته‌های دیوارهٔ نفرون و شبکه‌های مویرگی مرتبط با آن دیده می‌شوند، از بین رشته‌های پروتئینی عبور کرده‌اند.

۳) شکاف تراوشی که اجازهٔ عبور مواد به فضای درون کپسول بومن را می‌دهد، تنها از کنار هم قرارگیری رشته‌های پامانند یک پودوسیت ایجاد می‌شود.

۴) یاخته‌هایی از نفرون که بیشترین مواد را بازجذب می‌کنند، واجد فرورفتگی‌های غشایی و میتوکندری‌های فراوان در قاعدهٔ خود هستند.

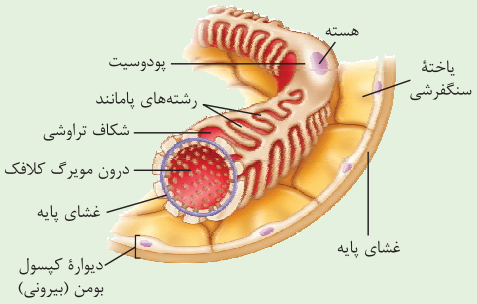
پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی شکاف‌های تراوشی، از کنار هم قرارگیری زوائد پامانند پودوسیت‌ها شکل می‌گیرند و در جابه‌جایی مواد از خون به کپسول بومن نقش دارند. این‌ها می‌توانند مربوط به تنها یک پودوسیت یا دو پودوسیت کنار هم باشند. از طرفی شکاف تراوشی در ارتباط با کلافک شکل می‌گیرد، به عبارتی حتمن باید کلافک را هم در نظر گرفت تا شکاف تراوشی معنا پیدا کند.

شکل نامه ۱) پودوسیت‌ها نوعی خاص از یاخته‌ها هستند که دیوارهٔ درونی کپسول بومن را می‌سازند و با پاهای کوتاه و زیاد خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. این آرایش سبب ایجاد شکاف‌های تراوشی می‌شود تا مواد با سرعت تراوش شوند.

۲) یک یاختهٔ پودوسیت می‌تواند بخش وسیعی از مویرگ‌های کلافک را احاطه کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳) مویرگ‌های کلافک دارای منافذ زیادی در دیوارهٔ خود هستند و در بخش خارجی خود غشای پایهٔ ضخیمی دارند.

۴) غشای پایهٔ مویرگ‌های کلافک در مجاورت پودوسیت‌ها قرار دارد.

۵) دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن، از جنس! بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است که غشای پایهٔ آن در بخش خارجی کپسول بومن قرار دارد.

۶) هستهٔ یاختهٔ پودوسیت از هستهٔ یاخته‌های سنگفرشی، بزرگ‌تر است.

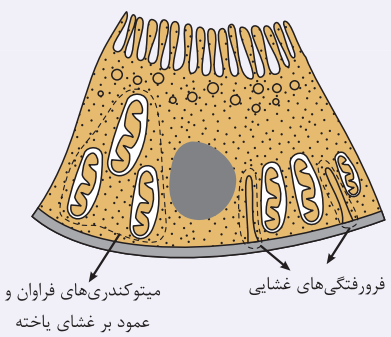
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طول یک نفرون، در ادامهٔ یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن، یاخته‌های مکعبی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار دارند. این یاخته‌ها، مکعبی‌شکل، تک‌هسته‌ای با هستهٔ کروی و دارای ریزپرز (چین‌خوردگی‌های غشایی) در رأس خود (به سمت درون نفرون قرار گرفته‌اند)، هستند.

۲) موادی که در کپسول بومن دیده می‌شوند، تراوش شده‌اند و از خون خارج شده‌اند، پس از غشای پایهٔ مویرگ‌های کلافک عبور کرده‌اند. در سایر بخش‌های نفرون‌های کلیه نیز، ترشح و بازجذب رخ می‌دهد و در فضای بین یاخته‌ای، یا موادی دیده می‌شوند که از فضای درون نفرون به سمت مویرگ‌ها در حال جابه‌جایی هستند (بازجذب) یا از مویرگ‌ها به سمت فضای درون نفرون (ترشح)؛ که در هر دو حالت حداقل از غشای پایه دیوارهٔ مویرگ باید عبور کنند. غشای پایه هم شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۴) بخش اول گزینه در مورد یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک صادق است. اگر به شکل نگاه کنید، فرورفتگی‌های غشایی و میتوکندری‌های فراوان و عمود بر غشای یاخته (سمت قاعدهٔ یاخته) قابل مشاهده است.

نکته در یاخته‌هایی مثل یاختهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک (شکل مقابل) که بازجذب زیادی رخ می‌دهد برای تأمین انرژی کافی برای وقوع بازجذب (چون بیشتر به صورت فعال رخ می‌دهد)، باید میتوکندری‌های زیادی داشته باشد. تقسیم مستقل از هستهٔ میتوکندری شرایط را برای ایجاد این میتوکندری‌های فراوان، فراهم می‌کند. بخش اعظم تنفس یاخته‌ای در میتوکندری رخ می‌دهد و بیشترین ATP یاخته هم در آن تولید می‌شود.



تست و پاسخ ۴۱

سارکومر

در خصوص واحدهای تکراری تارچهٔ یک ماهیچهٔ اسکلتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی رشتهٔ انقباضی که علاوه بر شرکت در تشکیل پل‌های اتصالی، در شرایط ..... می‌شود، می‌تواند ..... .»

۱) انقباض، به سمت مرکز سارکومر کشیده ـ دارای بخش میانی نازک‌تر نسبت به سایر بخش‌های خود باشد

۲) استراحت، تنها در ساختار نوار تیره مشاهده ـ در بخشی از خود با حضور مولکول ATP دچار تغییر شکل فضایی شود

۳) استراحت، از گروهی از رشته‌های مشابه خود دور ـ با حرکت پاروزدن، فاصلهٔ خود را از یک انتهای سارکومر کاهش دهد

۴) انقباض، عامل حرکت رشتهٔ پروتئینی انقباضی دیگر ـ از تعداد زیادی اجزای کروی‌شکل در دو ردیف مختلف تشکیل شده باشد

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی رشتهٔ میوزین در حالت استراحت ماهیچه، تنها در نوار تیره مشاهده می‌شود. طی انقباض ماهیچه ATP مصرف می‌شود و همان‌طور که در شکل ۱۶، فصل ۳ زیست‌شناسی (۲) مشخص است در پی حضور ATP، تغییر شکل فضایی در سر مولکول‌های میوزین اتفاق می‌افتد به نحوی که از پروتئین اکتین جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش اول این گزینه مربوط به رشتهٔ اکتین است، اما بخش دوم آن در مورد رشتهٔ میوزین صدق می‌کند. طبق شکل ۱۵ در صفحهٔ ۴۹ کتاب درسی زیست‌شناسی (۲)، دیده می‌شود که بخش میانی رشتهٔ میوزین، ضخامت کم‌تری نسبت به دو انتهای آن دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته طی انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، میوزین جابه‌جا نمی‌شود، فقط سر آن به اکتین متصل می‌شود و بعد از آن جدا می‌شود (این واقعه طی انقباض ماهیچه تکرار می‌شود)، اما رشته‌های اکتین و خطوط Z یک سارکومر جابه‌جا می‌شوند (به سمت بخش مرکزی یک سارکومر کشیده می‌شوند).

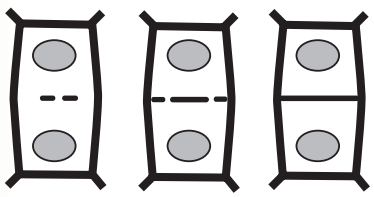
۳) رشته‌های اکتین در حین استراحت، از رشته‌های مشابه خود دور می‌شوند. حین انقباض، پل‌های اتصالی بین میوزین و اکتین دائمن تشکیل شده و سرهای میوزین با حرکتی مانند پاروزدن، سبب می‌شوند که خطوط Z به سمت هم کشیده شوند. به عبارتی مولکول‌های میوزین سبب ایجاد حرکت پاروزدن می‌شوند.

۴) رشتهٔ اکتین از تعداد زیادی اجزای کروی‌شکل در دو ردیف مختلف تشکیل شده است؛ اما دقت داشته باشید که این میوزین است که سبب حرکت رشتهٔ پروتئینی انقباضی دیگر (اکتین) می‌شود.

نکته هم رشتهٔ اکتین و هم رشتهٔ میوزین، یک پروتئین تک و تنها نیستند بلکه از تعداد زیادی واحدهای پروتئینی تشکیل شده‌اند. تعداد زیادی از پروتئین‌های کروی در کنار هم قرار می‌گیرند و رشتهٔ اکتین ساخته می‌شود. هم‌چنین تعداد زیادی مولکول پروتئینی، کنار هم قرار می‌گیرند و رشتهٔ میوزین را می‌سازند. طبق شکل کتاب، یک مولکول میوزین از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده است.

تست و پاسخ ۴۲

تقسیم سیتوپلاسم در گیاهان



در خصوص شکل مقابل که بخشی از چرخهٔ یاخته‌ای را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟

الف) می‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که با انجام سه نسل تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.

ب) نمی‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی در نهان‌دانگان باشد که با تقسیم در لولهٔ گرده دو یاخته با توانایی لقاح می‌سازد.

ج) می‌تواند مربوط به فرایند تقسیم نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که حاصل تقسیم تخم ضمیمه بوده و سازندهٔ شیر نارگیل است.

د) نمی‌تواند مربوط به فرایند تشکیل نوعی یاختهٔ گیاهی باشد که در بخش مرکزی ساختار کیسهٔ رویانی قرار گرفته است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

خودت حل کنی بهتره شکل سؤال، نشان‌دهندهٔ تشکیل تیغهٔ میانی در وسط فاصلهٔ میان دو هستهٔ حاصل از تقسیم نوعی یاختهٔ گیاهی، به منظور تقسیم مساوی سیتوپلاسم است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درشت‌ترین یاختهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش، یعنی یک یاختهٔ باقی‌مانده، با انجام سه نسل تقسیم میتوز کیسهٔ رویانی را می‌سازد. این یاخته حاصل نوعی تقسیم هسته و تقسیم **نابرابر** سیتوپلاسم است، بنابراین شکل نمی‌تواند مربوط به ایجاد آن باشد. نابرابربودن تقسیم سیتوپلاسم در پی میوز یاختهٔ خورش از شکل کتاب درسی مشخص است.

ب) یاختهٔ زایشی با تقسیم میتوز، گامت‌های نر را درون لولهٔ گرده می‌سازد. این تصویر نمی‌تواند مربوط به ایجاد این یاخته باشد چراکه طی تشکیل یاختهٔ زایشی، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رخ داده است، از کجا فهمیدیم؟ از روی اندازهٔ نابرابر یاختهٔ زایشی با دیگر یاختهٔ تولیدشده با آن (یاختهٔ رویشی)! در ضمن یاختهٔ زایشی و رویشی دیوارهٔ مشخصی ندارند.

ج) شیر نارگیل از تقسیم هستهٔ تخم ضمیمه بدون تقسیم سیتوپلاسم (بدون ساخت تیغهٔ میانی) ایجاد می‌شود.

د) یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی دیده می‌شود. تصویر داده‌شده نمی‌تواند مربوط به تولید این یاخته باشد چون دو هستهٔ حاصل از میتوز یاختهٔ مادری آن، در یک یاخته قرار گرفته‌اند؛ در واقع تقسیم سیتوپلاسم در پی تقسیم هسته، انجام نشده است.

نکته لزومن چندهسته‌ای‌بودن یک یاخته به دلیل عدم وقوع تقسیم سیتوپلاسم نیست، مثلن در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انسان، چند یاخته در دوران جنینی با هم یکی می‌شوند و یک یاختهٔ چندهسته‌ای را می‌سازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۳

دریچه‌های قلبی

در ارتباط با دستگاه گردش خون انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر ساختاری که حاصل چین‌خوردن درون‌شامهٔ قلب بوده و نسبت به سایر ساختارهای مشابه در قلب، ..... دارد، ..... .»

۱) فاصلهٔ کم‌تری از گره دهلیزی بطنی ـ از سمت پایین با چند طناب ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست متصل است

۲) اندازهٔ بزرگ‌تری ـ اولین دریچه‌ای در قلب است که در تماس با خون بازگشتی از سیاهرگ فوق کبدی قرار می‌گیرد

۳) فاصلهٔ بیشتری تا طناب عصبی پشتی بدن ـ با شروع انقباض بطن‌ها خون روشن را به نوعی سیاهرگ وارد می‌کند

۴) در هر چرخهٔ قلبی توانایی عبور خون روشن در مدت‌زمان بیشتری را ـ به دنبال تغییر وضعیت می‌تواند صدایی قوی و گنگ ایجاد کند

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی طبق شکل ۱ در فصل چهارم زیست‌شناسی (۱)، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی نسبت به سایر دریچه‌ها در قسمت جلوتری از بدن قرار گرفته است، پس به سطح جلویی بدن نزدیک‌تر و از طناب عصبی پشتی (نخاع) دورتر است. خونی که از دریچهٔ سینی ششی می‌گذرد، خون تیره است که وارد سرخرگ ششی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دریچه‌ای در قلب که کم‌ترین فاصله را از گره دهلیزی بطنی دارد، دریچهٔ سه‌لختی است. این دریچه دارای سه قطعهٔ آویخته بوده که از سمت پایین با چند طناب ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست متصل هستند.

نکته دریچه‌های قلب، بافت پوششی چین‌خورده هستند؛ بافت پیوندی متراکم که در ماهیچهٔ قلب وجود دارد به استحکام این دریچه‌ها کمک می‌کند. باز و بسته شدن آن‌ها هم به دلیل تفاوت در اختلاف فشار در دو سمت دریچه و با کمک جریان خون است. به دنبال بسته‌شدن این دریچه‌ها (دولختی و سه‌لختی)، طناب‌های ارتجاعی کشیده می‌شوند.

۲) بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب انسان، دریچهٔ سه‌لختی می‌باشد. این دریچه بین دهلیز راست و بطن راست بوده و خون تیرهٔ بازگشتی از سمت اندام‌ها وقتی وارد قلب می‌شود، ابتدا از دهلیز راست و سپس از این دریچه عبور می‌کند؛ بنابراین دریچهٔ سه‌لختی در قلب برای اولین بار در تماس با خون بازگشتی از سیاهرگ فوق کبدی قرار می‌گیرد.

نکته سیاهرگ‌هایی که خون خود را مستقیمن به دهلیز راست می‌ریزند، شامل بزرگ‌سیاهرگ زبرین، بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی است. خون نواحی پایین‌تر از قلب، توسط سیاهرگ‌هایی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد و خون نواحی بالاتر از قلب هم به بزرگ‌سیاهرگ زبرین می‌ریزد، خون خود قلب هم پس از تغذیهٔ ماهیچهٔ قلب به یک سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود که این رگ‌ها، همگی خون درون خود را به دهلیز راست می‌ریزند.

۴) دریچه‌های دهلیزی بطنی، در طی یک چرخهٔ قلبی نسبت به سایر دریچه‌ها، مدت‌زمان بیشتری باز هستند؛ این دریچه‌ها هم طی استراحت عمومی باز هستند و هم طی انقباض دهلیزی (خون از دهلیزها می‌تواند وارد بطن‌ها شود). منظور سؤال دریچهٔ دهلیزی بطنی چپ (دولختی) می‌باشد که خون روشن از آن عبور می‌کند. صدای اول قلب (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و با بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.

تست و پاسخ ۴۴

اسپرماتوگونی (زامه‌زا)

در خصوص نزدیک‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی به یاخته‌های بینابینی، کدام مورد درست است؟

۱) برخلاف همهٔ یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی، توانایی انجام نوعی تقسیم هسته را دارا هستند.

۲) همانند همهٔ یاخته‌هایی که با اسپرماتوسیت ثانویه ارتباط سیتوپلاسمی دارند، حاوی کروموزوم‌های جنسی می‌باشند.

۳) برخلاف همهٔ یاخته‌هایی که امکان لقاح با اسپرم را دارند، می‌توانند پوشش هسته را در مرحلهٔ پرومتافاز به طور کامل تجزیه کنند.

۴) همانند همهٔ یاخته‌های هاپلوئیدی که می‌توانند درون لوله‌های رحمی زن دیده شوند، از تقسیم یاختهٔ قبل خود ایجاد شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز موجود در بیضه‌ها قرار می‌گیرند. نزدیک‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی به یاخته‌های بینابینی، خارجی‌ترین یاخته‌های این مسیر در لولهٔ اسپرم‌ساز هستند؛ پس می‌توان گفت منظور صورت سؤال، یاخته‌های اسپرماتوگونی است.

پاسخ تشریحی یاخته‌های اسپرماتوگونی برخلاف همهٔ یاخته‌هایی که امکان لقاح با اسپرم را دارند (اووسیت ثانویه + جسم قطبی)، توانایی انجام تقسیم میتوز را خواهند داشت. پرومتافاز، مرحله‌ای از تقسیم میتوز محسوب می‌شود که پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی در آن به طور کامل تجزیه می‌شود. در میوز مرحلهٔ پرومتافاز وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت ثانویه نوعی یاختهٔ هاپلوئید است و توانایی انجام تقسیم میوز ۲ را دارد.

نکته در یک یاختهٔ $2n$، بعد از میوز ۱، یاخته(های) هاپلوئیدی ایجاد می‌شوند که هنوز دوکروماتیدی هستند و بعد از میوز ۲ یاخته‌های هاپلویید تک‌کروماتیدی تشکیل می‌شوند، هاپلوئیدبودن یا نبودن به تعداد مجموعه‌های کروموزومی درون هسته بستگی دارد نه دوکروماتیدی یا تک‌کروماتیدی بودن کروموزوم‌ها!

۲) اسپرماتوسیت‌های ثانویه علاوه بر این‌که دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یکدیگر هستند با اسپرماتیدها هم ارتباط دارند. هم اسپرماتید و هم اسپرماتوسیت ثانویه، **یک** کروموزوم جنسی دارند، نه کروموزوم‌های جنسی، چراکه طی میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، پس هر کدام از فام‌تن‌های جنسی به یک یاختهٔ حاصل از تقسیم میوز ۱، رفته‌اند.

۴) اووسیت ثانویه، جسم‌های قطبی و اسپرم، یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که می‌توانند درون لوله‌های رحمی دیده شوند. اسپرم حاصل تمایز (نه تقسیم) یاختهٔ قبل از خود (اسپرماتید) است.

تست و پاسخ ۴۵

در ارتباط با گیاهانی گل‌دار که عامل اصلی در استوارماندن همهٔ ساقه‌های آن‌ها، تورژسانس یاخته‌ها است، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

گیاهان علفی

«به طور معمول هر نوع سامانهٔ بافتی که ..... .»

۱) همهٔ انواع یاخته‌های آن پروتوپلاست فعال دارند، تمام این یاخته‌ها از تقسیم مستقیم نوعی یاختهٔ مریستمی ایجاد شده‌اند

۲) یاخته‌هایی با بیشترین میزان استحکام در آن قرار دارد، همواره امکان فعالیت توالی افزاینده در همهٔ یاخته‌های آن وجود دارد

۳) یاخته‌هایی دراز با دیوارهٔ واجد لیگنین دارد، توسط یاخته‌های خود شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کند

۴) پروتوپلاست هر یاخته زندهٔ آن سه بخش متمایز دارد، می‌تواند در شرایطی در اندام هوایی سوبرین را به دیوارهٔ خود اضافه کند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب، گیاهان علفی برای استوارماندن، به تورژسانس یاخته‌های خود وابسته هستند. در این گیاهان سه سامانهٔ پوششی، زمینه‌ای و آوندی دیده می‌شود.

در این گیاهان همهٔ یاخته‌های زنده سامانهٔ پوششی (روپوست) و زمینه‌ای دارای هسته‌اند و بنابراین پروتوپلاست آن‌ها از سه بخش متمایز هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است. دقت کنید که در سامانهٔ آوندی، آوندهای آبکش زنده‌اند اما هسته ندارند. در زمان ریزش برگ، یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال برگ به شاخه قرار داشتند، چوب‌پنبه‌ای می‌شوند تا لایه‌ای محافظ در برابر محیط ایجاد شود. با دقت در شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۴۵ زیست‌شناسی (۲) درمی‌یابیم که یاخته‌های روپوستی و پارانشیمی (بافت زمینه‌ای) هم از جمله یاخته‌هایی هستند که چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.

نکته در دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی به طور معمول ترکیباتی مثل پکتین و رشته‌های سلولزی دیده می‌شود اما در گیاهان، ترکیبات دیگری هم می‌تواند به گروهی از یاخته‌ها اضافه شود مثل چوب (لیگنین) یا چوب‌پنبه (سوبرین). اضافه‌شدن چوب و چوب‌پنبه سبب مرگ یاخته‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان علفی، در سامانهٔ بافت پوششی (روپوست) همهٔ یاخته‌ها زنده هستند. گروهی از یاخته‌های این سامانه مستقیمن حاصل تقسیم یاختهٔ مریستمی نیستند، بلکه از تمایز نوعی یاختهٔ روپوستی حاصل شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ در سامانهٔ زمینه‌ای همانند سامانهٔ آوندی، یاخته‌های چوبی‌شده‌ای وجود دارد که استحکام آن‌ها از سایر یاخته‌ها بیشتر است. به طور مثال اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوندها (یاخته‌های تراکئید، عنصر آوندی و یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکشی) را می‌سازند. دقت داشته باشید که تمامی این یاخته‌های دارای دیوارهٔ چوبی‌شده، فاقد هسته هستند و امکان فعالیت توالی افزاینده در هیچ‌یک از آن‌ها وجود ندارد. در بافت آوندی، علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارد.

۳ یاخته‌هایی با دیوارهٔ لیگنینی در سامانهٔ زمینه‌ای (مثل یاخته‌های اسکلرانشیمی) و آوندی (آوند چوبی) یافت می‌شوند. یاخته‌های سامانهٔ زمینه‌ای به جابه‌جایی شیرهٔ خام یا پرورده نمی‌پردازند.

نکته بافت اسکلرانشیمی، دو نوع یاخته دارد یکی دراز با دیوارهٔ چوبی‌شده که فیبر است و دیگری هم یاخته‌های کوتاه اسکلرئید هستند. در بافت آوند چوبی نیز، تراکئیدها، یاخته‌های طویل و عناصر آوندی، یاخته‌های کوتاه هستند.

شاهد کنکوری!

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ *(تست ۱۵۷ ـ سراسری داخل کشور ۱۴۰۰)*

«در برگ خرزهره، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافت ..... به طور حتم ..... .»

۱) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند

۲) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند

۳) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ شیرهٔ گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند

۴) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل هستند[1]

تست و پاسخ ۴۶

نوعی مهره‌دار بالغ دارای غدد راست‌روده‌ای، در دو سوی بدن خود ساختاری دارد که به کمک آن از موقعیت شکار خود مطلع می‌شود. چند مورد دربارهٔ این ساختار درست است؟

کانال خط جانبی در ماهی‌های غضروفی ساکن آب شور

- **هر یاخته‌ای که بخشی از آن، با مادهٔ ژلاتینی در تماس است، در مجاور یاخته‌ای با توانایی تولید ناقل عصبی قرار دارد.**
- **به صورت کلی تعداد رشته‌های عصبی واردشونده به عصب مجاور این ساختار، از تعداد منافذ آن در هر سمت بدن بیشتر می‌باشد.**
- **رشته‌های عصبی خارج‌شده از این ساختار می‌توانند پتانسیل الکتریکی یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی جانور را تغییر دهند.**
- **هستهٔ یاختهٔ مژک‌دار این ساختار، نسبت به برخی یاخته‌های مجاور آن، اندازهٔ بزرگ‌تری داشته و در سطح بالاتری نیز قرار می‌گیرد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۳)*

شکل نامه ساختار خط جانبی در ماهی

۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در **زیر** پوست جانور است که از راه **سوراخ‌هایی** (منفذ کانال) با محیط بیرون ارتباط دارد.

۲) درون کانال، یاخته‌های **مژک**داری قرار دارند که به **ارتعاش آب** حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها درون ماده‌ای **ژلاتینی** قرار دارند.

۳) در اطراف گیرنده‌ها (یاخته‌های مژک‌دار) یاخته‌های پشتیبانی وجود دارند که فاقد مژک هستند، بنابراین در برابر جریان آب تحریک نمی‌شوند و در نتیجه پیام عصبی هم ایجاد نمی‌کنند.

۴) مژک‌های یاختهٔ گیرنده با آب واردشده به کانال تماس مستقیم ندارند.

۵) جریان آب در کانال، پوشش ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت پوشش ژلاتینی، موجب خم‌شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده و در نتیجه تحریک این یاخته‌ها می‌شود که در نهایت به ماهی کمک می‌کند، از وجود **اجسام** و **جانوران** دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه شود.

۶) خط جانبی نزدیک به سطح پشتی بدن و از مجاورت آبشش تا نزدیک بالهٔ دمی ادامه دارد.

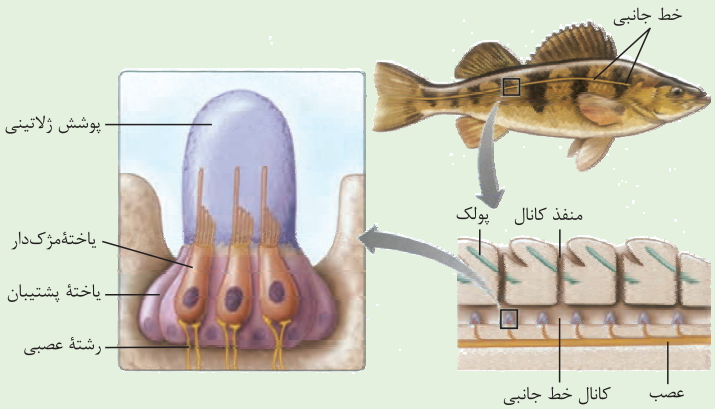
۱ـ جواب گزینهٔ (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷) عصب موجود در زیر کانال خط جانبی، در طول خود ضخامت یکسانی ندارد و از سمت دم به سر جانور به دلیل اضافه‌شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.

۸) مژک‌های هر گیرندهٔ مژک‌دار خط جانبی، هم‌اندازه نیستند.

۹) هر یاختهٔ گیرنده با دو رشتهٔ عصبی ارتباط دارد. این دو رشتهٔ عصبی، دندریت نورون حسی هستند؛ چراکه پیام را از گیرنده دریافت می‌کنند.



پاسخ تشریحی همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند. بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: طبق شکل ۱۵ در فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های مژک‌دار و یاخته‌های پشتیبان با مادهٔ ژلاتینی در ارتباط هستند. یاخته‌های پشتیبان با یاخته‌های مژک‌دار و یاخته‌های مژک‌دار با بخشی از یک یاختهٔ عصبی در ارتباط هستند، هر دوی این یاخته‌ها توانایی تولید ناقل‌های عصبی را دارند.

نکته صرف این‌که یک یاخته به بافت عصبی تعلق دارد به معنی توانایی آن در تولید ناقل‌های عصبی نیست، مثلن یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی، ناقل عصبی تولید نمی‌کنند، از طرفی فقط یاخته‌های عصبی نیستند که ناقل عصبی تولید می‌کنند، گیرنده‌های حسی غیرعصبی نیز این توان را دارند.

مورد دوم: به طور کلی تعداد مجموعه‌های یاخته‌های گیرنده و پشتیبان در کانال خط جانبی هر سمت بدن از تعداد منافذ کانال بیشتر است؛ بنابراین تعداد رشته‌های عصبی خارج‌شده از این مجموعه‌ها (که وارد عصب خط جانبی می‌شوند) نیز از تعداد منافذ کانال بیشتر می‌باشد.

مورد سوم: رشته‌های عصبی خارج‌شده از کانال خط جانبی در تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی مرکزی جانور (ماهی نوعی مهره‌دار است و طناب عصبی پشتی دارد و مغز هم دارد.) نقش دارند.

مورد چهارم: هستهٔ یاخته‌های گیرنده نسبت به هستهٔ یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ بزرگ‌تری داشته و در سطح بالاتری نیز قرار گرفته است.

تست و پاسخ ۴۷

در خصوص روش‌های مختلف جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشا، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**نوعی فرایند که سبب ..... می‌شود، با فرایند ..... از نظر ..... است.**»

انتشار (ساده و تسهیل‌شده) + انتقال فعال + اگزوسیتوز + آندوسیتوز

۱) ایجاد جدار لقاحی در اطراف یاختهٔ اووسیت ثانویه ـ ورود مولکول‌های ناقل عصبی به نورون پس‌سیناپسی ـ تغییردادن مساحت غشا، مشابه

۲) ورود مواد معدنی از یاخته‌های درون پوست به داخل آوندهایی با دیوارهٔ لیگنینی در ریشه ـ انتقال یون‌های سدیم به مایع بین یاخته‌ای در محل گره رانویه ـ مصرف انرژی زیستی، متفاوت

۳) کاهش میزان نوعی یون معدنی در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای به دنبال توقف انقباض آن ـ خروج مولکول‌های Yشکل از یاخته‌های پلاسموسیت فعال ـ مصرف ATP، متفاوت

۴) دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از آبشش سخت‌پوستان ـ خروج آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی ـ عدم عبور ذرات از طریق پروتئین‌های منفذدار در غشا، مشابه

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۳)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی دفع مواد زائد نیتروژن‌دار در آبشش سخت‌پوستان با انتشار ساده رخ می‌دهد. خروج آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای از لنفوسیت کشندهٔ طبیعی نیز با اگزوسیتوز صورت می‌گیرد. هر دو روش برای انجام‌شدن، نیازی به حضور پروتئین‌های منفذدار غشایی ندارند؛ به عبارتی در هر دو روش، ذرات از این منافذ عبور نمی‌کنند.

نکته آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده با اگزوسیتوز از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و T کشنده خارج می‌شود اما برای ورود به یاختهٔ هدف خود، از منفذی که توسط پروتئین‌های پرفورین ایجاد می‌شود، استفاده می‌کند. مولکول‌های بزرگ پروتئینی برای ورود به یک یاخته، معمولن با آندوسیتوز وارد می‌شوند اما این آنزیم آندوسیتوز نمی‌شود، بلکه از منافذ غشایی ایجادشده، استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی با فرایند اگزوسیتوز در تشکیل این ساختار نقش دارند، این فرایند سبب افزایش سطح غشای یاخته می‌شود. دقت کنید که ناقل عصبی به نورون پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود، بلکه به گیرندهٔ خود که در غشای این یاخته قرار دارد، متصل می‌شود.

۲) بارگیری چوبی (انتقال مواد معدنی از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و درون‌پوست به آوندهای چوبی که دیوارهٔ لیگنینی دارند) با انتقال فعال انجام می‌شود. انتقال یون‌های سدیم به مایع بین یاخته‌ای در محل گره رانویه نیز با انتقال فعال و توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم صورت می‌گیرد؛ بنابراین هر دو فرایند می‌توانند با مصرف انرژی زیستی همراه باشند.

نکته سدیم‌ها با انتقال فعال و توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند و از راه کانال‌های نشتی و دریچه‌دار، از طریق انتشار تسهیل‌شده به این یاخته‌ها وارد می‌شوند. دقت کنید که انرژی لازم برای هر جابه‌جایی مولکول‌ها از طریق انتقال فعال لزومن از ATP تأمین نمی‌شود، مثلن می‌تواند از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها تأمین شود.

۳) به دنبال توقف انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، یون‌های کلسیم از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم به درون شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند؛ که این فرایند نوعی انتقال فعال است. خروج پادتن (مولکول Yشکل) از یاختهٔ پادتن‌ساز نیز با اگزوسیتوز صورت می‌گیرد؛ بنابراین هر دو فرایند می‌توانند با مصرف ATP همراه باشند.

تست و پاسخ ۴۸

طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه مشخصهٔ مشترک همهٔ جانورانی است که نوعی از آن‌ها جهت تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود؟

حشرات

۱) دهانهٔ سامانهٔ دفعی مادهٔ زائد نیتروژن‌دار در آن‌ها، مستقیماً با مایعات بدن (همولنف) ارتباط دارد.

۲) با دخالت اجزای درون‌یاخته‌ای به دنبال کراسینگ‌اور همواره گامت‌های نوترکیب ایجاد می‌کنند.

۳) به کمک مجاری تنفسی با دو انتهای باز، با محیط خود به تبادلات گازی می‌پردازند.

۴) واجد پیک‌های شیمیایی جهت تنظیم فعالیت یاخته‌های خود هستند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۳ و ۵ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی طبق مطالب کتاب درسی از شته (نوعی حشره) برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود.

همهٔ جانداران پریاخته‌ای، به کمک پیک‌های شیمیایی (مثل هورمون) فعالیت یاخته‌های خود را تنظیم می‌کنند. هم‌چنین در دستگاه عصبی حشرات مولکول‌های ناقل عصبی هم، مشاهده می‌شوند که نوعی پیک کوتاه‌برد با توانایی تنظیم فعالیت یاخته‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حشرات دهانهٔ لوله‌های مالپیگی با فضای درون روده ارتباط مستقیم دارد؛ اما بین فضای درون لوله مالپیگی و همولنف، دیوارهٔ این لوله (یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های مالپیگی) وجود دارد.

۲) در شته‌ها، گامت‌زایی از طریق تقسیم میوز صورت می‌گیرد، بنابراین در صورت کراسینگ‌اور (مبادله‌شدن قطعه‌ای از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری در کروموزوم‌های همتا در مرحلهٔ پروفاز ۱) **ممکن است** انواعی از گامت‌های نوترکیب ایجاد شوند. دقت کنید که کراسینگ‌اور همواره منجر به نوترکیبی نمی‌شود، اگر بر روی قطعه‌های مبادله‌شده دگره‌های متفاوتی باشد، این امکان وجود دارد اما اگر بر روی این قطعات، دگره‌های یکسانی وجود داشته باشد، گامت نوترکیب تشکیل نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ حشرات به کمک تنفس نایدیسی، با محیط خود به تبادلات گازی می‌پردازند. نایدیس‌ها از یک انتها باز هستند (همان سمتی که به محیط بیرون از بدن راه دارد) و از انتهای دیگر (سمتی که در مجاورت یاخته‌های بدن قرار دارد) بسته هستند؛ به عبارتی انتهای نایدیس‌ها که محل تبادل گازها بین یاخته‌ها و مجاری تنفسی است، بسته است.

تست و پاسخ ۴۹

کدام عبارت، دربارهٔ شبکهٔ هادی قلب یک فرد بالغ و سالم نادرست است؟

۱) رشته‌هایی که از گره بالاتر خارج می‌شوند، دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی می‌باشند.

۲) هر گرهی که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته است، با چهار رشتهٔ شبکهٔ هادی اتصال برقرار کرده است.

۳) دسته تار خروجی از گره دوم با عبور از لایهٔ پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها، در دیوارهٔ بین بطن‌ها دو شاخه می‌شود.

۴) رشته‌های شبکهٔ هادی در دیوارهٔ بین دو بطن همانند دهلیز راست و برخلاف دهلیز چپ تا حدودی منشعب می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی دسته‌تاری از شبکهٔ هادی که از گره دوم به سمت بطن‌ها می‌آید در دیوارهٔ بین دو بطن منشعب می‌شود، این انشعابات طبق شکل کتاب، انشعاب‌های باریک‌تری را، در این بخش قلب ایجاد می‌کنند. اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید می‌بینید که دسته‌تاری که از گره اول به سمت دهلیز چپ می‌رود، در انتهای خود تا حدودی منشعب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.

نکته گرهٔ اول شبکهٔ هادی، بخشی از این شبکه است که باعث شروع تولید پیام‌های الکتریکی مربوط به انقباض قلب می‌شود اما سایر بخش‌ها، در هدایت این پیام نقش دارند.

۲ با توجه به شکل ۷ صفحهٔ ۵۲ کتاب درسی، دیده می‌شود که هر دو گره اول و دوم شبکهٔ هادی، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، قرار دارند و می‌توانند با چهار دسته از تارهای مربوط به شبکه هادی مرتبط باشند.

گره‌های شبکهٔ هادی قلب	گره اول	گره دوم
نام‌های دیگر	سینوسی دهلیزی، پیشاهنگ، ضربان‌ساز	دهلیزی ـ بطنی
اندازه	بزرگ‌تر از دیگری	کوچک‌تر از دیگری
موقعیت	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین و بالاتر از گرهٔ دیگر	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی و پایین‌تر از گره دیگر
تعداد دسته‌تار متصل به آن	۴تا (۳ دستهٔ ارتباطی با گره دوم و یک دسته که به دهلیز چپ می‌رود.)	۴تا (از ۳ دسته تار پیام می‌گیرد و از این گره یک دسته‌تار خارج می‌شود.)

۳ پس از گره دهلیزی بطنی، دسته تار ماهیچه‌ای با عبور از لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها، وارد دیوارهٔ بین دو بطن می‌شود. این دسته تار، از دیوارهٔ بین دو بطن عبور می‌کند و با دوشاخه‌شدن، به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه پیدا می‌کند.

تست و پاسخ ۵۰

در انسان، چند مورد را می‌توان مربوط به عوارض پس از انجام شیمی‌درمانی دانست؟

- **علائمی مشابه با ابتلای فرد به سلیاک مشاهده شود.**
- **کارایی درمانی تزریق واکسن ویروسی کاهش یابد.**
- **فعالیت ترشحی برخی یاخته‌های ویژه در اندام لوبیایی‌شکل بدن افزایش یابد.**
- **بروز پاسخ التهابی در دیوارهٔ بخشی از لولهٔ گوارش انسان مشاهده شود.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲)*

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی وقوع تمامی موارد در بدن این فرد قابل انتظار است.

خودت حل کنی بهتره روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در **همهٔ بدن** می‌شود. این روش درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برساند؛ در نتیجه فعالیت‌های وابسته به این بخش‌ها مختل می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: در فرد مبتلا به سلیاک به دلیل مصرف گلوتن، یاخته‌های پوششی دیوارهٔ لولهٔ گوارش ممکن است تخریب شوند (همانند شیمی‌درمانی)، در نتیجه در هر دو جذب مواد در لولهٔ گوارش می‌تواند مختل شود که در نتیجهٔ این اتفاق، سوء جذب در لولهٔ گوارش رخ می‌دهد که از عوارض هر دو محسوب می‌شود.

نکته در برخی بیماری‌ها، عوامل محیطی در بروز علائم آن‌ها نقش دارند که با رعایت مواردی مثل مصرف‌نکردن برخی مواد غذایی می‌توان جلوی بروز علائم بیماری را گرفت؛ مثلن در فرد مبتلا به فنیل کتونوری، فنیل آلانین نباید مصرف شود و در فرد مبتلا به سلیاک هم پروتئین گلوتن!

مورد دوم: در نتیجهٔ سرکوب تقسیم یاخته‌های بدن، اولن تعداد یاخته‌های ایمنی بدن از جمله لنفوسیت‌ها کم‌تر از حد طبیعی خواهد شد؛ از طرفی تقسیم یاخته‌های لنفوسیتی و تولید یاخته‌های خاطره نیز مختل می‌شود که در نتیجهٔ همهٔ این وقایع می‌توان گفت کارایی واکسن تزریق‌شده به بدن نیز می‌تواند کاهش یابد؛ زیرا پاسخ ایمنی مناسبی به آن، داده نمی‌شود.

مورد سوم: یکی از عوارض شیمی‌درمانی، کاهش تعداد یاخته‌های خونی قرمز در فرد است. در نتیجهٔ کاهش این یاخته‌های خونی که به دنبال کاهش تقسیم یاخته‌های مغز استخوان رخ داده است، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین از اندام‌های کبد و کلیه (اندام لوبیایی‌شکل) افزایش می‌یابد، چراکه یکی از شرایط افزایش ترشح این هورمون، کم‌خونی است.

نکته عامل اصلی که در ترشح اریتروپویتین نقش دارد، سطح O_2 خون است. گرچه این هورمون همواره ترشح می‌شود اما در صورت کاهش میزان اکسیژن خون، میزان ترشح این هورمون افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: در پی شیمی‌درمانی پوشش دستگاه گوارش آسیب می‌بیند؛ در نتیجه، امکان بروز پاسخ التهابی وجود دارد.

تست و پاسخ ۵۱

با در نظر گرفتن توده‌های خوش‌خیم و بدخیم فصل ششم زیست یازدهم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از توده‌هایی که ..... آن‌ها ..... از توده‌های دیگر است، در شرایطی می‌توانند .....»

۱) سرعت رشد ـ کم‌تر ـ منجر به آسیب‌رسانی به بافت‌های مجاور خود شوند

۲) احتمال آسیب به بافت مجاور ـ بیشتر ـ تحت اثر هر دو عامل وراثت و محیط ایجاد شوند

۳) میزان مصرف فولیک اسید و B_{12} در ـ بیشتر ـ انجام اعمال طبیعی اندام‌های مختلف را مختل کنند

۴) احتمال مرگ فرد مبتلا به ـ کم‌تر ـ به نواحی دورتری در بدن منتقل شده و در آن محل استقرار یابند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی احتمال مرگ‌ومیر در توده‌های خوش‌خیم کم‌تر از توده‌های بدخیم است. نوع خوش‌خیم رشد کمی دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند؛ به عبارتی در بافت‌های مختلف بدن پراکنده نمی‌شوند.

درس‌نامه در ارتباط با توده‌های یاخته‌ای بدخیم و خوش‌خیم می‌توان گفت:

۱) تومورهای بدخیم همانند توده‌های خوش‌خیم می‌توانند به دلیل نقص یا تغییر در مادهٔ وراثتی یاخته‌ها به‌وجود آیند. (تغییر در فعالیت پروتئین‌های تنظیم‌کننده)

۲) هر دو نوع تومور واجد یاخته‌هایی هستند که سرعت تقسیم بالاتری نسبت به حالت طبیعی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل تقسیم را طی می‌کنند (از بین رفتن تعادل بین مرگ و تقسیم یاخته‌ها).


لیپوما


ملانوما

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) توجه داشته باشید به توده‌های خوش‌خیم برخلاف بدخیم، سرطان گفته نمی‌شود. به عبارتی استفاده از واژهٔ «سرطان» برای تومورهای خوش‌خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.

۴) لیپوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای خوش‌خیم در پوست و ملانوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود.

۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش‌خیم به طور معمول آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند! پس می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در بدن منتشر شوند! به عبارتی انتشار تودهٔ سرطانی از یک نقطهٔ بدن به نقطهٔ دورتر توسط جریان خون یا لنف، فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش‌خیم صادق نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توده‌های خوش‌خیم سرعت رشد کم و کندی دارند، این نوع تومورها معمولن آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۲) در توده‌های بدخیم (سرطان) احتمال آسیب به بافت مجاور بسیار بیشتر از توده‌های خوش‌خیم است. در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. هم‌چنین عوامل محیطی هم در بروز سرطان تأثیرگذارند.

نکته عوامل محیطی با اثر بر ژن‌ها می‌توانند در فعالیت طبیعی آن‌ها اختلال ایجاد کنند، مثلن پرتوی فرابنفش یک عامل فیزیکی است که می‌تواند باعث ایجاد جهش در ژن‌ها شود و در نتیجهٔ تولید پروتئین‌های غیرطبیعی یا عدم تولید پروتئین می‌تواند باعث به هم خوردن چرخهٔ یاخته‌ای شود.

۳) سرعت تقسیم و میزان آن، در سرطان‌ها بیشتر از تشکیل توده‌های خوش‌خیم است؛ یاخته‌های مختلف برای تقسیم به B_{12} و فولیک‌اسید نیاز دارند، پس مصرف این دو ویتامین در این تومورها، بیشتر است. توده‌های بدخیم (سرطان) برخلاف توده‌های خوش‌خیم، توانایی منتشرشدن در بدن را دارند، یعنی می‌توانند به سایر بافت‌ها یا اندام‌های بدن تهاجم کنند، در آن‌جا مستقر شوند و تکثیر شوند که نتیجهٔ آن می‌تواند اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام(ها) باشد.

تست و پاسخ ۵۲

با توجه به چرخهٔ جنسی در یک زن سالم و بالغ، چند مورد به طور معمول، در حد فاصل زمانی قرارگیری اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه تا شروع جایگزینی بلاستوسیست در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم، رخ می‌دهد؟

- **به دنبال تقسیم نوعی یاخته، یاخته‌هایی کوچک‌تر از آن پدید می‌آیند.**
- **تودهٔ یاخته‌ای باقی‌مانده از فولیکول پاره‌شده به جسم زرد تبدیل شده و هورمون ترشح می‌کند.**
- **با اثر هورمون HCG بر یاختهٔ هدف خود، ترشح پروژسترون از تخمدان تداوم می‌یابد.**
- **بین مقدار یکی از هورمون‌های تخمدانی و دو هورمون هیپوفیزی، بازخورد مثبت صورت می‌گیرد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتارهای ۲ و ۳)*

پاسخ تشریحی موارد اول و دوم به درستی بیان شده است.

خودت حل کنی بهتره در روز چهاردهم چرخهٔ جنسی، به‌طور طبیعی تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد و زمان لقاح یا قرارگیری اسپرم در مجاورت مام‌یاختهٔ (اووسیت) ثانویه در لولهٔ رحمی، می‌تواند در حوالی روزهای ۱۴ الی ۱۶ (حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی) چرخه باشد. تقریبن یک هفته بعد از لقاح، جایگزینی بلاستوسیست در یکی از فرورفتگی‌های جدار داخلی رحم شروع می‌شود، پس منظور صورت سؤال، از زمان لقاح تا هفتهٔ سوم چرخهٔ جنسی می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: طی این بازهٔ زمانی، مورولا تشکیل می‌شود که حاصل تقسیم‌های متوالی یاختهٔ تخم است. اندازهٔ تودهٔ مورولا به اندازهٔ تخم است چراکه یاخته‌های حاصل از این تقسیم‌های متوالی یاختهٔ تخم، رشد نمی‌کنند؛ پس هر یاختهٔ حاصل از تقسیم از یاختهٔ اولیه کوچک‌تر خواهد بود.

مورد دوم: تخمک‌گذاری در روز ۱۴ دورهٔ جنسی رخ می‌دهد که همراه با پاره‌شدن فولیکول است، تودهٔ یاخته‌ای فولیکول پاره‌شده در ادامه به جسم زرد تبدیل می‌شود و هورمون ترشح می‌کند.

مورد سوم: بعد از جایگزینی، پرده‌های جنینی تشکیل می‌شوند و ترشح هورمون HCG از کوریون رخ می‌دهد. با اثر هورمون HCG بر یاخته‌های هدف خود در جسم زرد، ترشح پروژسترون از این یاخته‌ها تداوم می‌یابد.

مورد چهارم: اندکی قبل از تخمک‌گذاری، بین مقدار یکی از هورمون‌های تخمدانی (استروژن) و دو هورمون هیپوفیزی، بازخورد مثبت مشاهده می‌شود.

نکته ترشح هورمون‌های جنسی هم توسط بازخورد منفی و هم بازخورد مثبت صورت می‌گیرد. در ابتدای دورهٔ جنسی با بازخورد منفی (افزایش اندک استروژن باعث کاهش آزادشدن LH و FSH می‌شود) اما در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی با بازخورد مثبت کنترل می‌شود (افزایش یک‌بارهٔ استروژن، باعث آزادشدن مقدار زیادی FSH و LH می‌شود).

تست و پاسخ ۵۳

در ارتباط با مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟

«به طور معمول ..... نورون‌هایی که کاتالیزورهای زیستی سازندهٔ ناقلین عصبی را در مادهٔ خاکستری نخاع تولید می‌کنند، می‌توانند در این مسیر .....»

نورون‌های رابط + نورون‌های حرکتی

۱) همهٔ ـ با آزادکردن ناقل، سبب بازشدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار در یاختهٔ پس از خود شوند

۲) فقط گروهی از ـ ناقل‌های عصبی را در مادهٔ خاکستری نخاع آزاد نمایند

۳) همهٔ ـ با تولید غلاف میلین، اطراف بخشی از رشته‌های خود را عایق نمایند

۴) فقط گروهی از ـ از طریق دندریت خود در تشکیل عصب نخاعی شرکت کنند

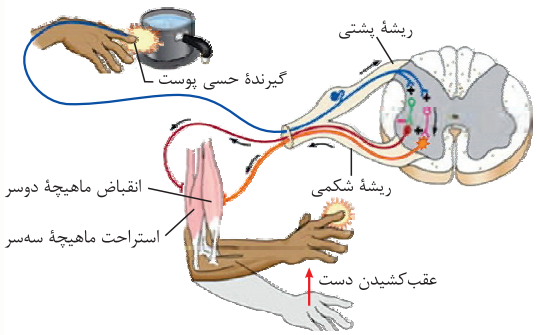
پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲)*

خودت حل کنی بهتره ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای نورون‌ها ساخته می‌شوند، آنزیم‌های سازندهٔ این ناقلین در جسم یاخته‌ای نورون توسط اطلاعات وراثتی درون هسته و فعالیت رناتن‌ها در سیتوپلاسم تولید می‌شوند و فعالیت می‌کنند. جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی که در انعکاس عقب‌کشیدن دست نقش دارند، در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

پاسخ تشریحی نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو، ناقل‌های عصبی خود را در نزدیکی یاخته‌های ماهیچه‌ای ترشح می‌کند؛ نه مادهٔ خاکستری نخاع! این مورد تنها دربارهٔ نورون‌های رابط صادق می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نورون‌های رابط که با نورون‌های حرکتی در ارتباط هستند، ناقل‌های عصبی خود را در مادهٔ خاکستری نخاع آزاد می‌کنند و سبب تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشای این نورون‌ها می‌شوند. نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر می‌توانند ناقلین عصبی را در جسم یاخته‌ای خود تولید کنند. نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر سبب انقباض این ماهیچه می‌شود، اما نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر، سبب انقباض این ماهیچه نمی‌شود. دقت کنید هر نوع ناقل (مهاری یا تحریکی) فقط در بازشدن یک نوع کانال پروتئینی مؤثر می‌باشد؛ نه هر دو نوع.



۳) نکتهٔ بسیار مهم و ریز این گزینه، آن است که غلاف میلین توسط خود نورون تولید نمی‌شود!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته همهٔ یاخته‌های عصبی لزومن در اطراف خود، غلاف میلین ندارند، مثلن نورون‌های رابط که در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند، این ویژگی را ندارند و فاقد غلاف میلین هستند، اما نورون‌های رابط در بخش‌های دیگر بدن می‌توانند غلاف میلین داشته باشند.

۴ نورونی که از طریق دندریت خود در تشکیل عصب نخاعی شرکت می‌کند، نورون حسی است که در تشکیل ریشهٔ پشتی نخاع شرکت می‌کند؛ بنابراین این گزینه دربارهٔ هیچ‌یک از نورون‌های مد نظر صورت سؤال صادق نیست.

جمع‌بندی سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	ماهیچهٔ جلوی بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلوی بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

تست و پاسخ ۵۴

لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ حاصل از یاخته‌های خاطره، پروتئینی مشابه با گیرندهٔ یاختهٔ خاطره را ساخته و ترشح می‌کنند که همراه با مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آید. چند مورد، در ارتباط با این نوع پروتئین‌ها همواره صادق است؟

پادتن‌ها

- **به طور اختصاصی به دو نوع مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل می‌گردند.**
- **در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن)، در نهایت باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شوند.**
- **هر بخشی از آن‌ها که به مولکول‌های دیگر متصل می‌شود، شکل اختصاصی دارد.**
- **توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته و به صورت فعال و کامل ترشح می‌شوند.**

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: طبق شکل ۱۳ در صفحهٔ ۷۳ کتاب درسی، همواره فقط یک نوع آنتی‌ژن (یک عدد یا دو عدد از یک نوع) به یک پادتن متصل می‌شود.

مورد دوم: پادتن به آنتی‌ژن اتصال می‌یابد، در ادامه آنتی‌ژن از روش‌های مختلفی که پادتن عامل آن‌هاست مثل خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها، رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، فعال‌کردن پروتئین مکمل (نابودی یاختهٔ بیگانه توسط پروتئین مکمل) غیرفعال می‌شود. از طرفی عامل بیگانه ممکن است اصلن یاخته نباشد مثل سم میکروب‌ها یا ویروس‌ها!

مورد سوم: علاوه بر جایگاه اتصال آنتی‌ژن، پادتن از بخش دیگر خود نیز می‌تواند به مولکول‌هایی متصل شود، مثل پروتئین‌های مکمل یا حتی بخشی از غشای ماکروفاژ. این بخش پادتن شکل اختصاصی ندارد.

مورد چهارم: پادتن نوعی پروتئین ترشحی است. ژن(های) سازندهٔ آن توسط رنابسپاراز نوع ۲ رونویسی و mRNA(های) آن از منافذ پوشش هسته خارج شده و وارد مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم می‌شوند. در ادامه این رناها، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ترجمه می‌شوند و در نهایت پادتن کامل و فعال با همکاری شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی ساخته می‌شود. این پادتن توسط فرایند اگزوسیتوز از پلاسموسیت (یاختهٔ سازنده) به بیرون ترشح می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۵۵

براساس هورمون‌های مطرح‌شده در کتاب‌های درسی، کدام عبارت فقط دربارهٔ یکی از هورمون‌هایی صادق است که از برخی یاخته‌های لولهٔ گوارش انسان به جریان خون وارد می‌شوند؟

سکرتین + گاسترین واردشده به خون

۱) به دنبال ورود به رگی با خون کم‌اکسیژن، ابتدا باید از درون نوعی اندام سازندهٔ هورمون عبور کند تا به قلب برسد.

۲) به نوعی در گوارش شیمیایی متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی تأثیرگذار می‌باشد.

۳) منجر به افزایش ترشح ماده‌ای از لولهٔ گوارش می‌شود که pH فضای درونی اندام تولیدکنندهٔ خود را تغییر می‌دهد.

۴) با اثر خود، ترشح گروهی از آنزیم‌های گوارشی فعال را به فضای درونی لولهٔ گوارش افزایش خواهد داد.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی هورمون گاسترین با اثر بر یاخته‌های کناری در غدد معده (بخشی از لولهٔ گوارش) موجب افزایش ترشح اسید از آن‌ها می‌شود، در نتیجه pH فضای درون معده کاهش می‌یابد. هورمون سکرتین نیز با اثر بر پانکراس (که بخشی از دستگاه گوارش هست اما جزء لولهٔ گوارش نیست!) موجب افزایش ترشح بیکربنات از آن شده و pH فضای درونی دوازدهه را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم گاسترین و هم سکرتین به دنبال ورود به نوعی سیاهرگ (رگی با خون تیره) ابتدا از طریق جریان خون سیاهرگ باب به کبد (اندام سازندهٔ اریتروپویتین) می‌روند و از آن‌جا در نهایت به قلب می‌رسند.

نکته خون سیاهرگی خارج‌شده از معده و رودهٔ باریک مستقیم به قلب نمی‌رود بلکه ابتدا وارد کبد می‌شود (سیاهرگ باب ← شبکهٔ مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق کبدی) و سپس از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست وارد می‌شود.

۲) گاسترین با تحریک افزایش تولید HCl و پپسینوژن، هم شرایط را برای عمل آنزیم پپسین (از طریق فعال‌کردن پپسینوژن توسط HCl و ایجاد محیط اسیدی) فراهم می‌کند و هم پپسین کافی برای تجزیهٔ پروتئین‌ها فراهم می‌شود. سکرتین هم با افزایش‌دادن pH دوازدهه شرایط را برای فعالیت پروتئازهای پانکراس (pH قلیایی لازم) فراهم می‌نماید. پپسین و پروتئازهای پانکراس به تجزیهٔ پروتئین‌ها که متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند، می‌پردازند.

نکته هم پپسینوژن و هم پروتئازهای لوزالمعده به صورت غیرفعال ساخته می‌شوند. پپسینوژن در معده در اثر HCl و خود پپسین فعال می‌شود. پروتئازهای لوزالمعده هم در رودهٔ باریک فعال می‌شوند.

۴) سکرتین بر ترشح آنزیم‌های گوارشی اثری ندارد. گاسترین نیز یاخته‌های اصلی غدد معده را تحریک می‌کند تا ترشح پپسینوژن را افزایش دهند که نوعی آنزیم غیرفعال می‌باشد و بعدن فعال می‌شود. پس این گزینه برای هر دو، نادرست است.

تست و پاسخ ۵۶

در خصوص جایگاه قرارگیری اندام‌های لنفی در بدن انسان بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) اندامی که لنف خود را به مجرای لنفی کوچک‌تر وارد می‌کند، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای به بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار گیرد.

۲) اندامی که نوعی پیک شیمیایی درون‌ریز را به بخش غیریاخته‌ای جریان خون وارد می‌کند، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل بزرگ‌ترین حفرات قلب قرار گیرد.

۳) اندامی که محل مرگ کوچک‌ترین یاخته‌های خونی است، می‌تواند به‌طور کامل در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار گیرد.

۴) اندامی که جهت انجام وظیفهٔ خود به فعالیت صحیح یاخته‌های کناری معده نیازمند است، می‌تواند در سطح بالاتری نسبت به محل ورود محتویات مجرای لنفی بزرگ‌تر به خون مشاهده شود.

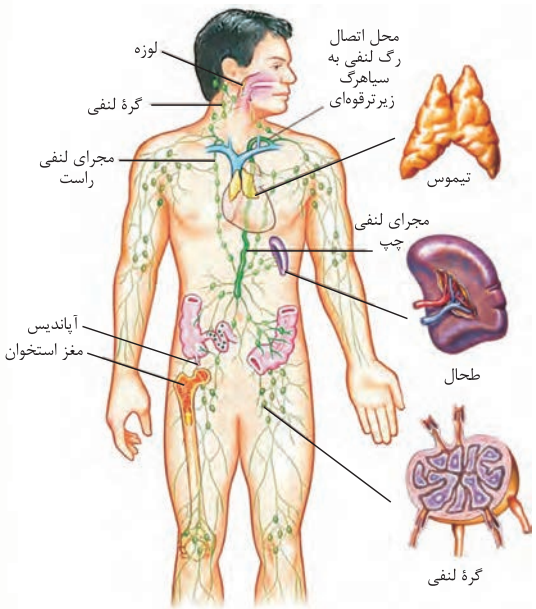
پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۲)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی کبد و طحال، اندام‌هایی هستند که تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در آن‌ها انجام می‌گردد که از این بین فقط طحال اندام لنفی می‌باشد. طبق شکل ۱۵ در صفحهٔ ۲۷ زیست‌شناسی (۱) دیده می‌شود که طحال در سطح پایین‌تری نسبت به محل اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به طور کلی، لنف نیمهٔ راست سر و گردن و دست راست به مجرای لنفی راست می‌ریزد. طبق شکل مربوط به اندام‌های لنفی، دیده می‌شود که برخی لوزه‌ها لنف خود را به این مجرا تخلیه می‌کنند. هم‌چنین، می‌توان گفت که مغز استخوان مربوط به استخوان‌های سر و گردن نیز می‌توانند به این مجرای لنفی کوچک تخلیه شوند. بدیهی است که این اندام‌ها در سطح بالاتری نسبت به محل اتصال دو سیاهرگ زیرترقوه‌ای به بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار گرفته‌اند.



۲) اندام لنفی که توانایی ترشح پیک شیمیایی درون‌ریز به جریان خون را دارد، تیموس است. طبق شکل دیده می‌شود که تیموس در مقابل دهلیز قرار گرفته و نسبت به بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلب) در سطح بالاتری قرار دارد.

۴) مغز قرمز استخوان، نوعی اندام لنفی است که برای ساخت گویچه‌های قرمز به ویتامین‌هایی از خانوادهٔ B (فولیک اسید و B_{12}) نیاز دارد. از یاخته‌های کناری معده، علاوه بر HCl، فاکتور داخلی ترشح می‌گردد که در حفظ و جذب ویتامین B_{12} نقش مهمی ایفا می‌کند؛ بنابراین مغز قرمز استخوان برای فعالیت صحیح خود، به فعالیت یاخته‌های کناری غده‌های معده وابسته است. مغز قرمز استخوان مربوط به جمجمه در سطح بالاتری نسبت به محل ورود محتویات مجرای لنفی بزرگ‌تر به خون قرار گرفته است.

نکته مغز قرمز استخوان لزومن در همهٔ استخوان‌ها دیده نمی‌شود اما بسیاری از آن‌ها، این مغز را دارند. مغز قرمز استخوان در حفره‌های بافت استخوان اسفنجی دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۵۷

در خصوص نوعی بافت استخوانی در ساختار استخوان زند زیرین که با نوعی بافت پیوندی واجد مادهٔ زمینه‌ای اندک در اطراف خود در تماس مستقیم قرار گرفته است، کدام مورد نادرست است؟

بافت استخوانی متراکم

۱) برعکس بافت استخوانی دیگر، می‌تواند در فاصلهٔ نزدیک‌تری نسبت به غضروف انتهای استخوان قرار گیرد.

۲) نسبت به بافت استخوانی دیگر، در تصویر رادیوگرافی به رنگ روشن‌تری (سفیدتری) دیده می‌شود.

۳) همانند بافت استخوانی دیگر، امکان مشاهدهٔ یاخته‌های آن در خارج از سامانه‌های هاورس وجود دارد.

۴) برخلاف بافت استخوانی دیگر، سیاهرگ‌های هر سامانهٔ هاورس آن، در جمع‌آوری خون واجد اکسیژن کم‌تر، نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۱)*

خودت حل کنی بهتره زند زیرین نوعی استخوان دراز است. در بخش خارجی تنهٔ استخوان‌های دراز، نوعی پرده از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای اندک) دیده می‌شود. بافت استخوانی متراکم برخلاف اسفنجی، در تماس مستقیم با این پرده قرار دارد.

پاسخ تشریحی مطابق شکل ۳ در صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دیده می‌شود که در مجرای هر سامانهٔ هاورس، یک سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد و لفظ سیاهرگ‌ها نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت استخوانی متراکم، برخلاف بافت استخوانی اسفنجی در فاصلهٔ نزدیک‌تری نسبت به غضروف مفصلی انتهای این استخوان قرار دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته غضروف مفصلی لزومن در انتها یا لبهٔ همهٔ استخوان‌ها قرار ندارد، مثلن در استخوان‌های جمجمه در محل مفصل ثابت، دیده نمی‌شود اما در محل کنار هم قرار گرفتن استخوان‌های متحرکی مثل ران، بازو و ... دیده می‌شود.

۲ طبق شکل ۴ صفحهٔ ۴۱ زیست‌شناسی (۲)، دیده می‌شود که بافت استخوانی متراکم در تصویر رادیوگرافی به رنگ روشن‌تری (سفیدتری) دیده می‌شود. بافت استخوانی متراکم بیرونی‌تر و بافت استخوانی اسفنجی، درونی‌تر است.

۳ بافت استخوانی اسفنجی، همهٔ یاخته‌های استخوانی خود را در خارج از سامانه‌های هاورس جای داده است. بافت استخوانی متراکم نیز می‌تواند گروهی از یاخته‌های خود را در خارج از این سامانه‌ها قرار دهد. مثلن آن‌هایی که بلافاصله زیر بافت پیوندی (خارجی‌ترین بخش استخوان)قرار دارند، متراکم هستند ولی خارج از سامانه‌های هاورس!

اینم یک جدول مقایسه‌ای از بافت استخوانی فشرده و اسفنجی

	بافت استخوانی فشرده	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ انواع استخوان‌ها وجود دارد.	✓	✓
نسبت به بافت استخوانی دیگر خارجی‌تر است.	✓	×
در تماس با نوعی مغز استخوان قرار دارد.	×	✓
در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان است.	✓	×
در مجاورت نزدیک با غضروف سر استخوان است.	✓	×
از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز تشکیل شده است.	✓	×
از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است.	×	✓
یاختهٔ استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس دارد.	✓ (بعضی از یاخته‌ها)	✓ (همهٔ یاخته‌ها)
یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های خونی در بین حفرات آن دیده می‌شود.	×	✓ (مغز قرمز)
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد.	✓	✓
در ساختار خود حفرات متعدد دارد.	×	✓
مجاری متعدد موازی دارد.	✓	×
در پوکی استخوان نسبت به بافت استخوانی دیگر، بیشتر آسیب می‌بینند.	×	✓

تست و پاسخ ۵۸

تعرق

چند مورد، دربارهٔ عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام در پیکر فراوان‌ترین گیاهان سطح کرهٔ زمین درست است؟

الف) وابسته به مصرف انرژی زیستی توسط پروتئین‌های غشایی یاخته‌های درون‌پوست است.

ب) با افزایش میزان آن، خروج قطرات آب از روزنه‌های همیشه باز برخی گیاهان کاهش می‌یابد.

ج) به دنبال خروج آب از یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده متوقف خواهد شد.

د) تنها علت پیوستگی ترکیبات موجود در آوندهای واجد لیگنین محسوب می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳)*

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است. بررسی همهٔ موارد:

الف) یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندها (یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا) با انتقال فعالِ (مصرف انرژی) یون‌های معدنی به آوندهای چوبی (انتقال فعال با فعالیت پروتئین‌های غشایی انجام می‌پذیرد) در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. در حالی که تعرق، خروج آب به صورت بخار از بخش‌های هوایی گیاه است و علت آن هم جابه‌جایی آب از محلی با آب بیشتر به محلی با آب کم‌تر است. جابه‌جایی آب در تعرق از سطح گیاه، بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد. فشار ریشه‌ای نقش کمی در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه دارد.

نکته آب هم می‌تواند از بین فسفولیپیدهای غشایی جابه‌جا شود و هم از راه کانال‌های پروتئینی که در غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و واکوئل‌ها وجود دارد، اما هم‌چنان این پروتئین‌ها برای جابه‌جایی آب، انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

ب) روزنه‌های همیشه باز گیاه در تعریق نقش دارند. خروج آب به صورت مایع (تعریق) هنگامی که میزان تعرق افزایش می‌یابد، کاهش پیدا خواهد کرد.

ج) یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند که بیشتر تعرق گیاه با بازشدن روزنه‌های هوایی در نتیجهٔ فعالیت این یاخته‌ها انجام می‌شود؛ به دنبال تورژسانس این یاخته‌ها، روزنه‌ها باز و به دنبال پلاسمولیز آن‌ها، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند (خارج‌شدن آب از یاخته‌های نگهبان روزنه) اما خب چون تعرق از بخش‌های دیگری مثل پوستک و عدسک‌ها هم انجام می‌شود، بسته‌شدن این روزنه‌ها سبب کاهش (نه توقف کامل) تعرق در گیاه می‌شود.

د) هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب، علت پیوستگی ستون آب در آوندهای چوبی (آوندهای واجد لیگنین) محسوب می‌شود.

تست و پاسخ ۵۹

هر زمانی لنفوسیت ..... بالغ، پادگِنی را شناسایی می‌کند، تکثیر و تمایز می‌یابد و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده، یاخته‌های خاطره نیز پدید می‌آید. یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

۱) T ـ داشتن تعدادی گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) از یک نوع خاص ـ توانایی تشکیل رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم

۲) B ـ توانایی تشخیص آنتی‌ژن میکروب توسط بخشی از خود ـ تولید و ترشح پروتئین‌های دفاعی اختصاصی

۳) B ـ تولید انواعی از مولکول‌های پرانرژی سه‌فسفاته ـ توانایی مبارزه با عوامل بیگانه در بافت‌های مختلف

۴) T ـ وجود پروتئین‌هایی با عملکرد اختصاصی در یاخته ـ شناسایی یاختهٔ خودی تغییریافته

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی با تکثیر و تمایز لنفوسیت‌های T، لنفوسیت‌های T کشنده (عمل‌کننده) و لنفوسیت‌های T خاطره پدید می‌آیند؛ هر دو یاختهٔ مذکور واجد گیرنده‌های آنتی‌ژنی اختصاصی از یک نوع خاص در غشای خود هستند. یاخته‌های خاطره توانایی تقسیم میتوز و ایجاد رشته‌های دوک تقسیم را دارند؛ در حالی که لنفوسیت‌های T کشنده فاقد این ویژگی هستند و تقسیم نمی‌شوند.

نکته لنفوسیت‌های T کشنده برخلاف پادتن‌سازها، گیرنده‌های آنتی‌ژنی دارند، شاید بگویید از کجا به این نتیجه رسیدیم؟ لنفوسیت‌های T کشنده برای این‌که بتوانند به یاخته‌های هدف خود حمله کنند، باید به آن‌ها متصل شوند؛ پس نیازمند توانایی شناسایی اختصاصی این یاخته‌ها هستند که از طریق گیرنده‌های آنتی‌ژنی ممکن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با تکثیر و تمایز لنفوسیت‌های B، لنفوسیت‌های پادتن‌ساز (عمل‌کننده) و لنفوسیت‌های B خاطره پدید می‌آیند؛ یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند؛ بنابراین توانایی تشخیص آنتی‌ژن موجود در سطح میکروب توسط بخشی از خود را ندارند. پادتن‌های ترشحی این یاخته‌ها، این وظیفه را بر عهده دارند.

۳) در یاخته‌های یوکاریوتی نوکلئوتیدهای سه‌فسفاتهٔ مختلفی وجود دارد، مثل ATP، GTP و ... که پرانرژی هستند و می‌توانند در فرایندهای یاخته‌ای مثل رونویسی مصرف شوند. از طرفی هم یاختهٔ پادتن‌ساز و هم یاخته‌های خاطره می‌توانند در بافت‌های مختلف بدن دیده شوند و به مبارزه با عوامل بیگانه بپردازند.

۴) هر دو نوع یاختهٔ حاصل از تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های T، دارای آنزیم هستند و بسیاری از آنزیم‌ها پروتئین‌هایی با عملکرد اختصاصی هستند. یاخته‌های خاطره توانایی شناسایی یاخته‌های خودی تغییریافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) را دارند و به دنبال آن تقسیم می‌شوند، یاخته‌های T کشنده نیز می‌توانند این یاخته‌ها را شناسایی کرده و با ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده سبب نابودی آن‌ها شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در مبارزه با یاخته‌های خودی تغییریافته مثل یاخته‌های آلوده به ویروس یا یاخته‌های سرطانی، نقش اصلی مبارزه، بر عهدهٔ لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی است، اما خب این یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی‌شده دارای آنتی‌ژن‌های غیرخودی هستند که توسط لنفوسیت‌های B و پادتن‌ها هم قابل شناسایی است. پادتن‌ها با خود ویروس‌ها هم می‌توانند مقابله کنند.

تست و پاسخ ۶۰

کدام گزینه با توجه به مطالب کتاب درسی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانوری که ..... جانوری که ..... می‌تواند تبادلات گازی خود را با انجام تنفس ..... انجام دهد.»

۱) ساختارهای دارای غضروف در حفاظت از اندام‌های درونی آن نقش دارند، همانند ـ حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کند ـ آبششی

۲) به کمک ساختاری مرتبط با رودهٔ خود به تنظیم اسمزی می‌پردازد، برخلاف ـ مواد زائد نیتروژن‌دار را توسط بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی خود دفع می‌کند ـ نایدیسی

۳) غددی در بدن آن در دفع محلول غلیظ نمکی از محیط داخلی بدن نقش دارند، برخلاف ـ اوریک اسید را همراه مواد دفعی از لولهٔ گوارش دفع می‌کند ـ ششی

۴) در بخشی خارج از کلیه‌های خود قادر به تغییر ترکیب ادرار است، همانند ـ علی‌رغم نرماده بودن در فرایند لقاح دوطرفی شرکت می‌کند ـ پوستی

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۳ و ۵ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی مثانه در دوزیستان محل بازجذب آب است؛ بنابراین در این جانوران، ترکیب ادرار در خارج از کلیه نیز قابل تغییر است. کرم خاکی جانوری هرمافرودیت است که لقاح دو طرفی انجام می‌دهد. هر دو جانور تنفس پوستی دارند.

نکته هرمافرودیتی می‌تواند به گونه‌ای باشد که هر فرد، خودش، خودش را بارور کند، مثل کرم کبد. هم‌چنین می‌تواند به‌گونه‌ای باشد که هر فرد دیگری را بارور کند، در این حالت نیز جانور هرمافرودیت می‌تواند هم اسپرم بسازد و هم تخمک!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ علاوه بر ماهی‌های غضروفی که اسکلت کاملن غضروفی دارند، در سایر مهره‌داران نیز اسکلت درونی علاوه بر استخوان، غضروف نیز دارد که مسلمن همهٔ مهره‌داران تنفس آبششی ندارند. ماهی‌های آب شیرین گروهی از جانوران هستند که می‌توانند ادرار رقیق دفع کنند.

۲ لوله‌های مالپیگی در حشرات و غدد راست‌روده‌ای در ماهیان غضروفی آب شور، ساختارهای مرتبط با روده‌اند که در تنظیم اسمزی جانور نقش دارند. ماهیان تنفس نایدیسی ندارند. سخت‌پوستان نیز جانورانی‌اند که مواد زائد نیتروژن‌دار را از آبشش(های) خود دفع می‌کنند.

نکته سخت‌پوستان و ماهی‌های آب شور از جمله جانورانی هستند که آبشش‌هایشان علاوه بر تنفس، در تنظیم اسمزی جانور نیز نقش دارد.

۳ غدد راست‌روده‌ای ماهیان غضروفی آب شور و غدد نمکی برخی پرندگان و خزندگان دریایی محلول نمکی غلیظ تولید و از خود خارج می‌کنند. حشرات اوریک اسید را همراه با سایر محتویات دفعی از طریق لولهٔ گوارش از مخرج دفع می‌کنند. ماهیان غضروفی تنفس آبششی دارند.

تست و پاسخ ۶۱

چند مورد، در خصوص سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات، درست است؟

الف) اولین سطحی که می‌توان آن را با کل‌نگری بررسی کرد، همانند سطح بالایی آن دارای چند گونهٔ مختلف است.

ب) پایین‌ترین سطح حیات، اولین و تنها سطحی است که همهٔ ویژگی‌های حیات در آن دیده می‌شود.

ج) اولین سطحی که در آن تولیدمثل می‌تواند رخ دهد، همانند آخرین سطح حیات از افراد یک گونه تشکیل شده است.

د) اولین سطحی که تفاوت‌های فردی در آن دیده می‌شود، برخلاف سطح بعدی آن تنها از یک گونه تشکیل شده است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۱)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هر بخشی از سطوح سازمان‌یابی حیات که از چند جزء تشکیل شده باشد که بین اجزای آن ارتباط وجود دارد، می‌تواند با کل‌نگری بررسی شود. یاخته از مولکول‌ها و ساختارهای مختلفی تشکیل شده است؛ پس اولین سطحی است که می‌توان آن را با کل‌نگری بررسی کرد که این سطح مسلمن چند گونهٔ مختلف ندارد.

نکته یاخته اولین سطح حیات است که در جانداران تک‌یاخته‌ای، یک فرد را هم تشکیل می‌دهد. تک‌یاخته‌ای‌ها هم می‌توانند پروکاریوت باشند و هم یوکاریوت.

ب) علاوه بر سطح یاخته که پایین‌ترین سطح حیات است، در سطوح دیگر نیز می‌توان همهٔ ویژگی‌های حیات را مشاهده نمود.

نکته ویژگی‌های حیات ویژگی‌هایی هستند که همهٔ جانداران آن‌ها را دارند، مثل: ۱) نظم و ترتیب ۲) حفظ هم‌ایستایی ۳) رشد و نمو ۴) فرایند جذب و استفاده از انرژی ۵) پاسخ به محیط ۶) تولیدمثل و ۷) سازش با محیط.

ج) یاخته، اولین سطحی است که در آن تولیدمثل می‌تواند مشاهده شود؛ در چه جاندارانی؟ آفرین؛ در تک‌یاخته‌ای‌ها! در این سطح همهٔ افراد یک گونه دیده **نمی‌شوند**.

نکته تولیدمثل می‌تواند جنسی باشد یا غیرجنسی، تولیدمثل جنسی می‌تواند با تولید گامت همراه باشد، اما تولیدمثل غیرجنسی می‌تواند به روش‌های مختلفی رخ دهد مثل دونیم‌شدن در باکتری‌ها و یا حتی قلمه‌زدن در گیاهان!

د) تفاوت‌های بین افراد اولین بار در سطح جمعیت دیده می‌شود که از چند فرد متعلق به یک گونه تشکیل شده است. سطح بعد از جمعیت، اجتماع است که از گونه‌های مختلفی تشکیل شده است.

شکل نامه **سطوح سازمان‌یابی حیات:**

۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: یاخته (همهٔ جانداران از یاخته(ها) تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در همهٔ جانداران وجود دارد.)

۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه! در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همهٔ آن‌ها متعلق به یک گونه باشند.)

۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره

۴) سطحی از حیات که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم

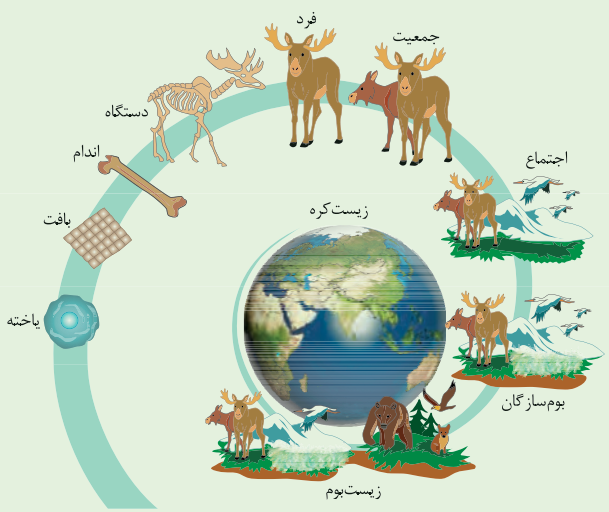
۵) اولین سطحی از حیات که تعامل افراد با هم در آن دیده می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همهٔ سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید.)

۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط برهم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان

۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع

۸) سطحی که گسترهٔ حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره

۹) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۲

کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ گیاهانی با گل‌های کامل که در دانهٔ تازه تشکیل‌شدهٔ آن‌ها، برگ(های) رویانی بین آندوسپرم و سایر بخش‌های رویان قرار دارد، به طور حتم صادق است؟

نهان‌دانهٔ تک‌لپه و دولپه

۱) هر یاخته‌ای از آن‌ها که در لقاح شرکت می‌کند، در هر هستهٔ خود یک مجموعهٔ کروموزومی جای داده است.

۲) هر گردهٔ رسیده‌ای که بر روی کلالهٔ گل آن‌ها قرار گیرد، لولهٔ گرده را به درون خامه وارد خواهد کرد.

۳) هر نوع یاختهٔ جنسی که از تقسیم رشتمان تولید می‌شود، درون داخلی‌ترین حلقهٔ گل ایجاد می‌گردد.

۴) هر تقسیم میتوز مؤثر در تشکیل رویان، با تقسیم مساوی سیتوپلاسم همراه خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی در نهان‌دانگان زایا، گامت‌های نر به دنبال تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی و گامت ماده (یاختهٔ تخم‌زا) به دنبال میتوزهای متوالی یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یاختهٔ خورش ایجاد می‌شود. گامت ماده در فضای تخمک و درون مادگی تولید می‌شود. از طرفی گامت‌های نر (اسپرم‌ها) نیز از تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده‌ای که در حال نفوذ به درون مادگی است، تولید می‌شوند.

نکته دقت کنید که طی مسیر تولید مثل در این گیاهان، تقسیم میوز نیز رخ می‌دهد، اما یاخته(های) حاصل از تقسیم میوز بلافاصله به گامت تبدیل نمی‌شوند؛ بلکه باید حتمن میتوز رخ دهد، اما در زنبور عسل نر، گامت‌ها به طور مستقیم حاصل میتوز هستند و اصلن میوزی رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرم‌ها، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای در لقاح شرکت می‌کنند. دقت کنید که این عبارت برای گیاهان تتراپلوئید و هگزاپلوئید صادق نیست.

۲) طبق متن کتاب درسی، در صورتی که کلاله، گرده را بپذیرد (یعنی ممکن است نپذیرد!) یاختهٔ رویشی دانهٔ گرده می‌تواند رشد کند و لولهٔ گرده را تشکیل دهد.

۴) برای مثال، نخستین تقسیم میتوز یاختهٔ تخم اصلی با تقسیم **نامساوی** سیتوپلاسم همراه است.

تست و پاسخ ۶۳

طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی دهم، هنگامی‌که ماهیچه(های) دخیل در تنفس انسان، با دخالت مستقیم خود در بیش از یک سازوکار مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به دهلیز راست کمک می‌کنند، وقوع کدام مورد ممکن است؟

تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی + فشار مکشی قفسهٔ سینه در هنگام دم

۱) مقدار یون بازجذب‌شده تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تارچه‌های عضلهٔ دیافراگم در حال تغییر باشد.

۲) با انقباض همهٔ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد شود.

۳) شیب غلظت یون مثبت مؤثر در تولید تودهٔ فیبرین، در دو سوی غشای شبکهٔ آندوپلاسمی تارهای دیافراگم در بیشترین میزان باشد.

۴) میزان فشار مایع جنب در منفی‌ترین حالت ممکن بوده و کاهش میزان فشار درون حفرهٔ دهلیز راست مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۴ و ۳ ـ گفتارهای ۲ و ۳)*

خودت حل کنی بهتره تلمبهٔ ماهیچه اسکلتی، ساختار و عملکرد دریچه‌های لانه‌کبوتری و فشار مکشی قفسهٔ سینه از جمله عوامل مؤثر در حرکت خون در سیاهرگ‌ها جهت بازگشت به دهلیز راست هستند. فشار مکشی قفسهٔ سینه مربوط به فرایند دم است. هم‌چنین طبق متن کتاب، انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کند که باعث حرکت خون در سیاهرگ (به ویژه نواحی پایینی بدن) به سمت قلب می‌شود. خون بخش‌های پایینی بدن، از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست وارد می‌شود؛ پس منظور سؤال، هنگام فرایند دم است.

پاسخ تشریحی هنگام دم عمیق، فشار مایع جنب در منفی‌ترین حالت ممکن بوده و به علت فشار منفی قفسهٔ سینه، میزان فشار خون درون حفرهٔ دهلیز راست نیز کاهش می‌یابد تا خون به درون آن وارد شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته شش‌ها دو ویژگی مهم دارند: یکی تبعیت از حرکات قفسهٔ سینه که در افزایش حجم آن‌ها نقش اصلی را ایفا می‌کند و دیگری خاصیت کشسانی که در بازدم نقش اصلی را دارد. این خاصیت باعث می‌شود شش‌ها تمایل داشته باشند به وضعیت اولیهٔ خود برگردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازجذب یون کلسیم از کلیه‌ها، تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی افزایش می‌یابد. طی دم میزان این یون در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم **تارهای** (نه تارچه‌های!) ماهیچهٔ دیافراگم می‌تواند در حال تغییر باشد.

۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام دم منقبض می‌شوند. در هنگام دم با افزایش حجم شش‌ها، فشار منفی ایجادشده موجب کشیده‌شدن هوا به شش‌ها می‌شود.

۳) یون کلسیم در فرآیند تولید فیبرین (انعقاد خون) نقش دارد. طی دم با خروج یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم (به دلیل انقباض این ماهیچه) به مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم آن‌ها، شیب غلظت این یون در دو سوی غشای این اندامک نمی‌تواند در بیشترین میزان باشد؛ زیرا خروج یون از شبکه در جهت شیب غلظت می‌باشد.

نکته به طور معمول غلظت یون کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای از درون شبکهٔ آندوپلاسمی کم‌تر است، چه در حالت انقباض و چه در حالت استراحت ماهیچه؛ چراکه در حالت استراحت، این یون‌ها با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی برمی‌گردند و انتقال فعال هم یعنی جابه‌جایی در خلاف جهت شیب غلظت.

تست و پاسخ ۶۴

در بدن زنی سالم و باردار، هر نوع رگ رابط بین جنین و جفت که ..... دارای خون حاوی کربن دی‌اکسید زیاد است.

۱) نسبت به سایر رگ‌ها قطر بیشتری دارد، برخلاف رگی که خون خروجی از بطن راست را دریافت می‌کند

۲) خون را به سمت جفت می‌برد، همانند سیاهرگ‌های ششی متصل به یکی از حفرات قلب انسان

۳) در اطراف رگ دیگر پیچیده است، برخلاف رگ خروجی از نخستین شبکهٔ مویرگی مرتبط با نفرون در کلیه

۴) به تعداد بیشتری در بند ناف وجود دارد، همانند هر رگ خونی سازندهٔ نوعی شبکهٔ مویرگی در اندام کبد

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳)*

خودت حل کنی بهتره سؤال دربارهٔ رگ‌های خونی بند ناف می‌باشد که سه عدد هستند: یک سیاهرگ (با خون روشن) و دو سرخرگ (با خون تیره).

پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی، در بند ناف (رابط بین جنین و جفت) سرخرگ‌ها دور سیاهرگ پیچیده‌اند. نخستین شبکهٔ مویرگی مرتبط با نفرون در کلیه‌ها، کلافک است که رگ ورودی و خروجی آن (به ترتیب سرخرگ آوران و سرخرگ وابران) هر دو دارای خون روشن هستند.

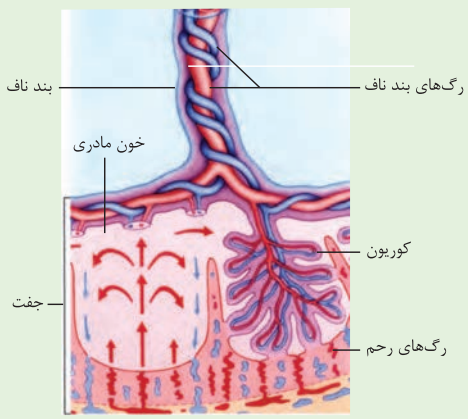
شکل نامه **جفت و ارتباط آن با مادر و جنین:**

۱) در بند ناف، دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن وجود دارد.

۲) قطر (ضخامت) سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.

۳) جفت از تعامل دیوارهٔ رحم و کوریون (بخشی از هر دو) تشکیل شده است و در آن حفره‌هایی وجود دارد که خون مادری (خارج از رگ‌ها) در آن‌ها جریان دارد.

۴) در حفره‌هایی که خون مادری در آن‌ها قرار دارد، امکان مشاهدهٔ زوائد انگشت‌مانند کوریون، وجود دارد.



نکته هم در خون روشن و هم در خون تیره، O_2 و CO_2 وجود دارد و تفاوت در میزان این گازها است. در خون روشن نسبت به تیره، O_2 بیشتری وجود دارد و در خون تیره نسبت به روشن، میزان CO_2 بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ قطر سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ بند ناف کم‌تر است. سیاهرگ بند ناف دارای خون غنی از اکسیژن است. در انسان، رگی که خون را از بطن راست دریافت می‌کند، سرخرگ ششی است که خون تیره را به سمت شش‌ها می‌برد. ۲ سرخرگ‌های بند ناف دارای خون تیره هستند و در جمع‌آوری مواد دفعی جنین نقش دارند و آن‌ها را به سمت جفت هدایت می‌کنند؛ سیاهرگ‌های ششی انسان دارای خون روشن هستند و خون روشن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌آورند. ۳ سرخرگ‌های بند ناف تعداد بیشتری نسبت به سیاهرگ آن دارند. دو نوع رگ خونی (سرخرگ کبدی با خون روشن و سیاهرگ باب با خون تیره) در تشکیل شبکهٔ مویرگی در کبد نقش دارند.

تست و پاسخ ۶۵

کدام عبارت، در خصوص دستگاه عصبی انسان درست است؟

۱) در هر بار تحریک یک یاختهٔ عصبی، ریزکیسه‌های مستقر در پایانه‌های آکسونی آن، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کنند.
۲) در هر رشتهٔ عصبی فاقد میلین، پیام عصبی در طول رشته نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به پایانهٔ انتهای آن برسد.
۳) در هر نوع یاخته عصبی در مخچه، هدایت پیام عصبی همانند انتقال آن، تنها در یک جهت صورت می‌گیرد.
۴) در هر لحظه از پتانسیل عمل، تنها یکی از کانال‌های دریچه‌دار یون‌های مثبت را از خود عبور می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی در یک یاختهٔ عصبی، هدایت پیام عصبی که ماهیت الکتریکی دارد، همواره در یک جهت رخ می‌دهد؛ به صورت دندریت ← جسم یاخته‌ای ← آکسون. به عبارتی، پیام عصبی همواره می‌تواند به سمت پایانهٔ آکسونی نورون حرکت کند. انتقال پیام عصبی که ماهیت شیمیایی دارد و در محل سیناپس صورت می‌گیرد نیز، همواره در یک جهت و از سمت یاختهٔ پیش‌سیناپسی به پس‌سیناپسی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ یاخته‌های عصبی می‌توانند به دنبال تحریک‌شدن، محتویات ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی خود را از پایانه‌های آکسونی خود، آزاد کنند. این ناقل‌ها می‌توانند تحریکی یا مهاری باشند.

نکته دقت کنید که درون ریزکیسه‌های موجود در پایانهٔ آکسونی نورون‌ها ممکن است پیک شیمیایی کوتاه‌برد یا دوربرد ذخیره شده باشد:
۱) ناقل عصبی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد ـ آزادسازی به فضای سیناپسی)
۲) هورمون‌ها (پیک شیمیایی دوربرد ـ آزادشدن به مایع بین یاخته‌ای و سپس ورود به خون)

نکته زمانی که پیک شیمیایی مترشحه از یک یاختهٔ عصبی وارد خون شود، ناقل عصبی محسوب نمی‌شود. این پیک می‌تواند هورمون باشد.

۲ رشتهٔ عصبی می‌تواند آکسون باشد یا دندریت، در یک آکسون بلند و فاقد میلین، پیام عصبی در طول رشته نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به پایانهٔ انتهای آن برسد. دقت کنید که دندریت‌های بلند و فاقد میلین، پیام عصبی را در نهایت به جسم یاخته‌ای منتقل می‌کنند و فاقد پایانه هستند.
۴ در مرحلهٔ بالاروی (صعودی) پتانسیل عمل، تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در مرحلهٔ پایین‌روی (نزولی) پتانسیل عمل، تنها کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشند. به این نکتهٔ مهم دقت کنید که در قلهٔ پتانسیل عمل (۳۰+) هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.

	از ۷۰− تا ۳۰+	۳۰+	از ۳۰+ تا ۷۰−	۷۰−
وضعیت کانال‌های نشتی	همواره فعال (باز) هستند!			
کانال دریچه‌دار سدیمی	باز است.	بسته می‌شود!	بسته است.	بسته است.
کانال دریچه‌دار پتاسیمی	بسته است.	بسته است.	باز می‌شود.	بسته می‌شود.
تغییرات اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا	ابتدا کاهش و سپس افزایش	—	ابتدا کاهش و سپس افزایش	—
ورود یون سدیم به یاخته از طریق	کانال‌های نشتی + کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	فقط کانال‌های نشتی		
خروج یون سدیم از یاخته از طریق	فقط پمپ سدیم ـ پتاسیم			
ورود یون پتاسیم به یاخته از طریق	فقط پمپ سدیم ـ پتاسیم			
خروج یون پتاسیم از یاخته از طریق	کانال‌های نشتی	کانال‌های نشتی	کانال‌های نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی	کانال‌های نشتی
مقدار سدیم داخل نورون	در حال افزایش	بیشترین مقدار[1]	—	—
مقدار پتاسیم داخل نورون	—	—	در حال کاهش	کم‌ترین مقدار[2]
جهت شیب غلظت سدیم و پتاسیم	ثابت است؛ یعنی سدیم از خارج به داخل و پتاسیم برعکس!			

۱ـ اما در هر حالت، مقدار سدیم در بیرون یاخته از داخل آن بیشتر است.
۲ـ اما در هر زمان، مقدار پتاسیم در درون یاخته بیشتر از بیرون آن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۶

تنفس نایدیسی

با توجه به دستگاه تنفس در ملخ (مطرح‌شده در کتاب درسی)، چند مورد درست است؟

الف) مایعی که اوریک اسید از آن به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود، فاقد نقش در انتقال گازهای تنفسی در پیکر جانور است.

ب) در مجاورت هر یاختهٔ زندهٔ بدن، فقط یک انشعاب نایدیسی با کم‌ترین قطر و حاوی گازهای تنفسی قابل مشاهده است.

ج) قطورترین مجرای تنفسی، در نزدیکی سطح بدن قرار داشته و فقط به مجاری با قطر مشابه هم منشعب می‌شود.

د) منافذ تنفسی واقع در سطوح شکمی و پشتی پیکر جانور، هوا را به صورت دوطرفه از خود عبور می‌دهند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

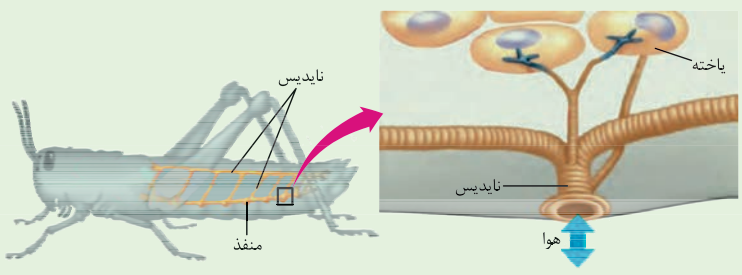
الف) ملخ تنفس نایدیسی دارد که در آن، دستگاه گردش مواد جانور نقشی در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن جانور ندارد. همولنف بخشی از دستگاه گردش مواد جانور است که مواد زائد نیتروژن‌دار (اوریک اسید)، نمک‌ها و ... از آن به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شوند؛ اوریک اسید مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ملخ است.

ب) همان‌طور که در شکل ۱۸ در صفحهٔ ۴۵ زیست‌شناسی (۱) مشخص است، در مجاورت یک یاخته ممکن است بیش از یک انشعاب مجاری نایدیسی که حاوی گازهای تنفسی است، وجود داشته باشد.

ج) قطورترین مجرای تنفسی در نزدیکی سطح بدن و بلافاصله بعد از هر منفذ تنفسی قرار دارد. (تعداد آن‌ها بیش از یکی است.) در شکل کتاب درسی می‌بینید که مجاری منشعب‌شده از این مجرای قطور، می‌توانند قطرهای متفاوتی داشته باشند.

د) طبق شکل کتاب درسی، منافذ تنفسی در ملخ فقط در سطح شکمی بدن وجود دارند.

شکل نامه



۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه‌قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

۳) از یک نایدیس ابتدایی ممکن است انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گروهی از آن‌ها به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس‌ها را بسازند.

۴) در مجاورت گروهی از یاخته‌ها، ممکن است بیش از یک انشعاب نایدیسی وجود داشته باشد.

تست و پاسخ ۶۷

معده + رودهٔ باریک

بخش‌هایی از لولهٔ گوارش انسان سالم در گوارش شیمیایی پروتئین‌های رژیم غذایی نقش ایفا می‌کنند. براساس مطلب کتاب درسی، غدد مخاطی موجود در دیوارهٔ این بخش‌ها، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) در همهٔ این غده‌ها، یاخته‌های پوششی دیده می‌شوند که واجد زوائد ریزِ غشایی در سطح خود هستند.

۲) فقط در برخی از این غده‌ها، میزان ترشحات توسط نورون‌های شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاطی تنظیم می‌شود.

۳) همهٔ این غده‌ها، ترشحات حاوی آنزیم خود را از طریق یک مجرای مخصوص خود و مستقل از سایر غدد به درون اندام تخلیه می‌کنند.

۴) فقط برخی از این غده‌ها، تمام یاخته‌های پوششی خود را در تماس مستقیم با غشای پایه قرار می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۱ و ۲)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی معده و رودهٔ باریک، بخش‌هایی از لولهٔ گوارش هستند که در گوارش شیمیایی پروتئین‌های رژیم غذایی نقش ایفا می‌کنند. در دیوارهٔ هر دوی این بخش‌ها طبق مطلب کتاب درسی، غده‌های برون‌ریز در لایهٔ مخاط دیده می‌شود.

یاخته‌های کناری در غدد معده، طبق شکل ۹ در صفحهٔ ۲۱ زیست‌شناسی (۱) واجد زوائد یا چین‌خوردگی‌های غشایی در سطح خود هستند. هم‌چنین در شکل ۱۳ صفحهٔ ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دیده می‌شود که یاخته‌های مخاط رودهٔ باریک نیز می‌توانند واجد زوائد ریز غشایی (ریزپرز) در سطح خود باشند.

نکته گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده، توسط آنزیم ساخته‌شده در یاخته‌های خود اندام انجام می‌شود، اما گوارش پروتئین‌ها در رودهٔ باریک، هم توسط آنزیم‌های خود رودهٔ باریک و هم توسط برخی آنزیم‌های لوزالمعده صورت می‌گیرد.

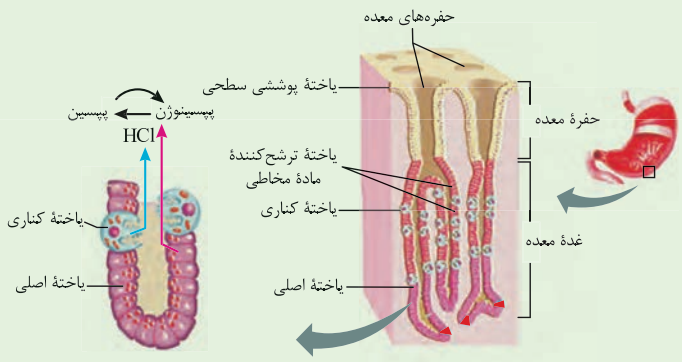
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی (دستگاه عصبی روده‌ای)، وجود دارند. این شبکه‌ها تحرک و ترشح را در لولهٔ گوارش، تنظیم می‌کنند؛ بنابراین ترشحات یاخته‌های غده‌های مخاطی هر دو بخش رودهٔ باریک و معده تحت اثر شبکهٔ عصبی زیرمخاطی دیوارهٔ اندام قرار می‌گیرد.

۳) با دقت در شکل ۹ در صفحهٔ ۲۱ زیست‌شناسی (۱) دیده می‌شود که دو غدهٔ معده مجاور یکدیگر می‌توانند ترشحات خود را از طریق یک مجرای مشترک وارد فضای درونی اندام کنند.

۴) یاخته‌های پوششی در سطح مخاط معده و رودهٔ باریک، هر دو به صورت تک‌لایه‌ای بوده؛ بنابراین همگی آن‌ها در تماس مستقیم با رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی غشای پایه می‌باشند.

شکل نامه **یاخته‌های معده:**



۱) در لایهٔ مخاط دیوارهٔ معده گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، موسین و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اثر اسید و آنزیم.

۳) در غدد دیوارهٔ معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شوند که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی غذا را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها، حاوی آنزیم‌های گوارشی است و در بخش رأسی یاخته و به سمت مجرای غده قرار دارد.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.
- ترشح HCL (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCL ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاورت حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح موسین را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

تست و پاسخ ۶۸

چند مورد، در ارتباط با هر بخشی از لولهٔ گوارش انسان سالم صادق است که توسط بیش از یک مجرا، شیرهٔ گوارشی را از بخشی خارج از لوله دریافت می‌نماید؟

دهان + رودهٔ باریک (دوازدهه)

- **بعضی از محتویات درون آن با عبور از یاخته‌های پوششی به محیط داخلی وارد می‌شوند.**
- **نوعی گلیکوپروتئین جاذب آب، از دیوارهٔ آن در برابر اسید معده و آنزیم حفاظت می‌کند.**
- **کیموس را تدریجی دریافت می‌کند تا مرحلهٔ نهایی گوارش شیمیایی را در خود صورت دهد.**
- **با ورود غذا، توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ خود، حرکات کرمی را راه‌اندازی می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گفتارهای ۱ و ۲)*

پاسخ تشریحی تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

خودت حل کنی بهتره کیسهٔ صفرا، کبد، لوزالمعده و غدد بزاقی بخش‌هایی هستند که جزء لولهٔ گوارش نیستند؛ اما با آن در ارتباط بوده و در گوارش غذا نقش دارند. دهان توسط چندین مجرای مربوط به غده‌های بزاقی (غدد بزاقی متعددی، ترشحات خود را به دهان می‌ریزند)، بزاق را دریافت می‌کند و رودهٔ باریک نیز توسط دو مجرای متفاوت، صفرا و شیرهٔ لوزالمعده را دریافت می‌نماید.

نکته کبد صفرا را می‌سازد که در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود؛ به عبارتی خود کیسهٔ صفرا این مواد را نمی‌سازد، ترکیبات درون کیسهٔ صفرا از طریق یک مجرا که با یک مجرای لوزالمعده ادغام می‌شود، به دوازدهه وارد می‌شود. لوزالمعده یک مجرای مستقل هم دارد که آن هم به دوازدهه وارد می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: دهان و رودهٔ باریک از محل‌های جذب مواد هستند. در فرایند جذب، برخی محتویات درون لولهٔ گوارش با عبور از یاخته‌های پوششی، وارد محیط داخلی می‌شوند.

مورد دوم: در هر دو بخش دهان و رودهٔ باریک، مادهٔ مخاطی وجود دارد که در نتیجهٔ جذب آب فراوان توسط گلیکوپروتئین موسین حاصل شده است. مادهٔ مخاطی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش در برابر صدمات مکانیکی (مثل ذره‌های سخت غذا) و شیمیایی (اثر آنزیم‌ها) محافظت می‌کند؛ اما توجه داشته باشید که در دهان یک فرد سالم، اسید معده یافت نمی‌شود!

نکته صرف وجود مادهٔ مخاطی برای حفاظت از دیوارهٔ لولهٔ گوارش در برابر اسید و آنزیم کافی نیست؛ مثلن در ریفلاکس، مخاط مری علی‌رغم وجود مادهٔ مخاطی در برابر اسید معده آسیب‌پذیر است، چراکه این مادهٔ مخاطی به اندازهٔ مادهٔ مخاطی پوشانندهٔ دیوارهٔ معده حفاظت‌کننده نیست!

مورد سوم: این مورد نیز فقط در ارتباط با رودهٔ باریک صادق است.

مورد چهارم: دهان فاقد حرکات کرمی‌شکل بوده و این حرکات، از حلق آغاز می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۹

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی در مغز انسان سالم و بالغ که مرکز ..... محسوب می‌شود، در شرایطی .....»

۱) اصلی تنظیم تنفس ـ انواعی از انعکاس‌ها را به راه می‌اندازد و در نخستین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کند

۲) تنظیم دمای عمومی بدن ـ فاصلهٔ امواج نوار قلب را تغییر می‌دهد و در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی قرار دارد

۳) تقویت اغلب اطلاعات حسی ـ با سامانه کناره‌ای ارتباط داشته و بیشترین یاخته‌های سازندهٔ آن، یاخته‌های میلین‌دار محسوب می‌شوند

۴) تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ـ پیام را فقط از گیرنده‌های حس پیکری و ویژه دریافت کرده و با دو لوب از قشر مخ مرز مشترک دارد

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی بصل‌النخاع، مرکز اصلی تنظیم تنفس است، هم‌چنین بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است. انعکاس‌های عطسه و سرفه از جمله مکانیسم‌های نخستین خط دفاعی بدن محسوب می‌شوند. این خط مانع ورود عوامل بیگانه به داخل بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هیپوتالاموس، مرکز تنظیم دمای عمومی بدن است، این غده، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ بنابراین با تغییر تعداد ضربان قلب (دفعات تحریک گرهٔ پیشاهنگ) می‌تواند فاصلهٔ بین امواج متوالی در نوار قلب را تغییر دهد. هیپوتالاموس در **جلوی** برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

نکته گرهٔ پیشاهنگ شبکهٔ هادی به طور خودبه‌خودی تحریک می‌شود، به عبارتی بصل‌النخاع یا هیپوتالاموس در شروع تحریک آن نقش ندارند، اما می‌توانند در تعداد دفعات تحریک آن نقش داشته باشند.

۳ تالاموس‌ها مرکز تقویت اغلب اطلاعات حسی هستند، سامانهٔ لیمبیک، با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. دقت داشته باشید که بیشترین یاخته‌های سازندهٔ بافت عصبی در مراکز مختلف عصبی، یاخته‌های غیرعصبی (نوروگلیا) هستند. گروهی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند غلاف میلین را، دور رشته‌های عصبی، بسازند، اما خودشان میلین‌دار نیستند؛ به عبارتی نورون‌ها می‌توانند دارای میلین و یا فاقد آن باشند.

۴ مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است؛ مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع، گیرنده‌های حس وضعیت و برخی اندام‌های حسی، مانند گیرنده‌های تعادلی در گوش‌ها پیام دریافت می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

تست و پاسخ ۷۰

چند مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ گیرنده‌های مکانیکی را بیان می‌کند که در ساختار بخش‌های مختلف گوش یک انسان بالغ، می‌توانند پیام عصبی تولید کنند؟

گیرندهٔ تعادلی + گیرندهٔ شنوایی + گیرنده‌های حس پیکری مثل فشار در پوست

- دارای تعدادی مژک در یک سمت خود می‌باشند.
- توسط بخشی از خود در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار دارند.
- امکان ورود ناگهانی مقادیر زیادی یون‌های مثبت به درون آن‌ها وجود دارد.
- یاخته‌های تمایزیافتهٔ پوششی هستند که توانایی تولید ناقل‌های عصبی را دارند.

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گفتارهای ۱ و ۲)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی فقط مورد سوم به درستی بیان شده است.

نکتهٔ بسیار مهم در این سؤال، آن است که توجه داشته باشیم گیرنده‌های مکانیکی در بخش‌های مختلف گوش، منحصر به گوش درونی نیستند. به عنوان مثال گیرندهٔ فشار (نوعی گیرندهٔ مکانیکی) در پوستِ لالهٔ گوش و مجرای شنوایی نیز می‌تواند دیده شود.

همهٔ گیرنده‌های حسی می‌توانند در نتیجهٔ تحریک‌شدن، پتانسیل عمل ایجاد کنند که طی آن مقادیر زیادی یون‌های با بار مثبت به درون آن‌ها وارد می‌شود.

سایر موارد فقط در ارتباط با گیرنده‌های شنوایی و تعادلی صدق می‌کنند. در ارتباط با مورد چهارم نیز دقت داشته باشید که گیرنده‌های حس پیکری پوست از جمله گیرندهٔ فشار، بخشی از یک نورون بوده و یاختهٔ پوششی تمایزیافته نیستند!

نوع گیرنده	در پاسخ به چه محرکی تحریک می‌شوند؟	کجاها هستند؟	ساختار آن‌ها	ویژگی خاص	نقش
تماسی	تماس، فشار، ارتعاش و ...	مثلن پوست	مثلن گیرندهٔ فشار، انتهای دارینهٔ درون پوششی از بافت پیوندی است.	در بخش‌های حساس بدن مثل نوک لب‌ها، گیرنده‌های تماسی بیشتری داریم.	آگاه‌کردن بدن از فشار، تماس یا ارتعاش
دمایی	تغییرات دمای درون یا بیرون بدن	برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	انتهای دارینه	ـ	دریافت گرما یا سرما
حس وضعیت	به کشیده‌شدن حساس هستند.	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفاصل	انتهای دارینهٔ آزاد	ـ	آگاه‌کردن مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در حالت سکون و حرکت
درد	آسیب بافتی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید	در پوست و بخش‌های دیگر بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها	انتهای دارینهٔ آزاد	سازش‌ناپذیر هستند.	اطلاع فرد از وجود محرک آسیب‌رسان

تست و پاسخ ۷۱

براساس مطلب کتاب درسی، فرایند تشکیل ادرار از سه مرحله تشکیل شده است. در خصوص مرحله یا مراحلی از آن، که عبور هر ماده از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مرتبط با نفرون الزامی است، کدام مورد درست است؟

تراوش + بازجذب + ترشح

۱) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند مواد مفید را بین جریان خوناب و فضای درون گردیزه جابه‌جا نمایند.

۲) تمامی آن‌ها، می‌توانند توسط مویرگِ دریافت‌کنندهٔ خون روشن در اطراف بخش‌های نفرون انجام شوند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، همواره بدون صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه، انجام می‌شود.

۴) تمامی آن‌ها، در بخشی از نفرون با یاخته‌های ریزپرزدار قابل انجام خواهند بود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ گفتار ۲)*

خودت حل کنی بهتره از میان فرآیندهای تشکیل ادرار، مرحلهٔ ترشح می‌تواند بدون دخالت مویرگ‌های خونی مرتبط با نفرون و از طریق خود یاخته‌های دیوارهٔ نفرون انجام شود؛ به عبارتی یاخته‌های گردیزه می‌توانند برخی از مواد اضافی خود را به فضای درون گردیزه ترشح کنند، اما در فرایند تراوش، مواد از درون مویرگ خونی (از شبکهٔ مویرگی اول) خارج می‌شوند. در بازجذب نیز، مواد به شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای بازمی‌گردند. در این دو فرآیند به طور حتم مواد باید از جدار مویرگ‌های خونی مرتبط با گردیزه عبور کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی این گزینه در ارتباط با فرایند تراوش صحیح است. نیروی لازم برای تراوش، از فشار خون تأمین می‌شود؛ پس خود یاخته‌های گردیزه انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند. دقت کنید مطابق کتاب درسی، فرآیند بازجذب می‌تواند هم به صورت فعال و هم به صورت غیرفعال مشاهده گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بازجذب، مواد مفید از نفرون‌ها وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند، دقت داشته باشید که در تراوش نیز هم مواد مفید و هم مواد غیرمفید در حال جابه‌جایی هستند و از خون به فضای درون گردیزه وارد می‌شوند.

۲) اگر چه هر دو شبکهٔ مویرگی اول و دوم که به ترتیب مسئول تراوش و بازجذب (و ترشح) هستند، خون روشن را دریافت می‌کنند؛ اما دقت کنید که شبکه مویرگی اول در درون کپسول بومن (نه اطراف بخش‌های نفرون!) قرار گرفته است.

۴) فرایند تراوش، فقط در کپسول بومن صورت می‌گیرد که هیچ‌کدام از یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ درونی و بیرونی آن، ریزپرزدار نیستند. لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک یاخته‌های ریزپرزدار دارد و فرایندهای بازجذب و ترشح در آن انجام می‌شود.

جدول مقایسه‌ای شبکه‌های مویرگی در کلیه ... .

	شبکهٔ اول مویرگی (کلافک)	شبکهٔ دوم مویرگی (شبکهٔ دور لوله‌ای)
محل قرارگیری	درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله
رگ ورودی به آن	سرخرگ با خون روشن (آوران)	سرخرگ با خون روشن (وابران)
رگ خروجی از آن	سرخرگ با خون روشن (وابران)	سیاهرگ با خون تیره
در دو سمت خود یک نوع رگ دارد.	✓	×
در کدام مرحلهٔ تشکیل ادرار نقش دارد.	تراوش	بازجذب و ترشح
تبادل مواد با گردیزه را به چه صورتی انجام می‌دهد.	از خون به درون گردیزه	بازجذب از گردیزه به خون و ترشح از خون به گردیزه
نوع مویرگ	منفذدار	

تست و پاسخ ۷۲

هر دو مشخصهٔ ذکرشده در کدام گزینه، دربارهٔ بیشترین یاخته‌های قابل مشاهده در لختهٔ خون انسان، نادرست می‌باشند؟

گویچه‌های قرمز

۱) هر اندام تخریب‌کنندهٔ آن‌ها در فرد سالم و بالغ، اندام سازندهٔ آن‌ها در جنین می‌باشد ـ هورمون مؤثر بر ساخت آن‌ها، تنها هورمون انسان با قابلیت ترشح در داخل و خارج از محوطهٔ شکم است.

۲) آهن حاصل از تخریب آن‌ها، تنها منشأ آهن ذخیره‌شده در کبد است ـ هر عامل مؤثر بر ساخت آن‌ها که همراه با خون از کبد به مغز استخوان می‌رود، نوعی پیک شیمیایی است.

۳) عمری برابر با حداقل مدت‌زمان نهفته‌ماندن HIV در بدن دارند ـ در افراد دچار سوءتغذیه به دلیل اختلال در عملکرد فولیک اسید در بدن، ممکن است تعداد آن‌ها کاهش یابد.

۴) با افزایش تخریب آن‌ها میزان تولید کربن دی‌اکسید در گروهی از یاخته‌های مستقر در اندام سازندهٔ صفرا افزایش می‌یابد ـ از هر دو طرف خود دارای حالت محدب هستند.

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۴ ـ گفتارهای ۲ و ۳)*

پاسخ تشریحی براساس شکل ۲۰ در صفحهٔ ۶۴ زیست‌شناسی (۱)، درمی‌یابیم که بیشترین یاخته‌ها در لختهٔ خون، گویچه‌های قرمز هستند. منشأ آهن ذخیره‌شده در کبد می‌تواند آهن آزادشده از فرآیند تخریب گویچه‌های قرمز و یا آهن جذب‌شده در روده باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

علاوه بر اریتروپویتین که بر ساخت این گویچه‌ها اثرگذار است و می‌تواند از کبد به مغز قرمز استخوان برود، آهن و ویتامین‌های B_{12} و فولیک اسید نیز از جمله عوامل مؤثر بر تولید این یاخته‌ها بوده و طبق متن کتاب، آهن آزادشده در فرایند تخریب گویچه‌های قرمز در کبد و ویتامین‌ها، می‌توانند در این اندام ذخیره شده و با جریان خون به مغز قرمز استخوان بروند تا برای تولید گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار بگیرند. این ترکیبات پیک شیمیایی محسوب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کبد و طحال اندام‌های تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز در افراد بالغ بوده و همین اندام‌ها به همراه مغز قرمز استخوان و اندام‌های دیگر می‌توانند سازندهٔ گویچه‌های قرمز در دوران جنینی باشند (درستی مورد اول). اریتروپویتین توسط کبد (داخل محوطهٔ شکم) و کلیه (خارج محوطهٔ شکم) ترشح می‌شود، اما علاوه بر این هورمون، ترشح هورمون‌های جنسی زنانه نیز می‌تواند توسط غدد فوق کلیه (خارج از محوطهٔ شکمی) و تخمدان (داخل محوطهٔ شکمی) صورت بگیرد (نادرستی مورد دوم)

۳) گویچه‌های قرمز سالم و طبیعی عمری در حدود چهار ماه (۱۲۰ روز) دارند؛ در حالی که حداقل مدت‌زمان نهفته‌ماندن HIV در بدن انسان ۶ ماه است (نادرستی مورد اول). ویتامین B_{12} در غذاهای جانوری وجود دارد؛ بنابراین افراد دچار سوءتغذیه ممکن است با کمبود این ویتامین و در نتیجه کم‌خونی، مواجه شوند. دقت کنید که در این حالت عملکرد فولیک اسید هم، مختل می‌شود؛ چراکه فولیک اسید برای فعالیت صحیح خود به حضور ویتامین B_{12} وابسته است. (درستی مورد دوم)

۴) ماکروفاژهای کبدی، تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز هستند؛ بنابراین با افزایش تخریب این یاخته‌ها، میزان تولید کربن دی‌اکسید در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد، زیرا فعالیت ماکروفاژها نیازمند ATP حاصل از تنفس یاخته‌ای هوازی می‌باشد. کبد، اندام سازندهٔ صفرا است (درستی مورد اول)، گویچه‌های قرمز از دو طرف حالت فرورفته یا مقعر دارند، نه محدب. (نادرستی مورد دوم)

تست و پاسخ ۷۳

در فردی هوشیار و زنده بر اثر سقوط از ارتفاع، فقط ارتباط میان دو بخش اصلی سازندهٔ دستگاه عصبی مرکزی قطع شده است. چند مورد را می‌توان برای وضعیت ذکرشده در این فرد، قابل انتظار دانست؟

الف) ماهیچهٔ دو سر بازو در اثر برخورد دست با جسم داغ، منقبض شود.

ب) انقباض غیرارادی ماهیچه‌های صاف عنبیه متوقف شود.

ج) حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ لولهٔ گوارش انجام شوند.

د) با کاهش ترشح بزاق، میزان بروز التهاب در دیوارهٔ مری افزایش یابد.

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ گفتار ۲)*

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ج» قابل انتظار هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دو بخش اصلی دستگاه عصبی مرکزی، مغز و نخاع هستند؛ بنابراین با قطع این ارتباط، فرایندهایی که فقط توسط یکی از این بخش‌ها انجام می‌شوند، هم‌چنان قابل انجام هستند. در صورت برخورد دست با جسم داغ، انعکاسی رخ می‌دهد که نخاع در آن دخیل است؛ به عبارتی ارسال پیام عصبی از نخاع (بدون این‌که مغز وارد عمل شود!) می‌تواند موجب انقباض ماهیچهٔ دو سر بازو شود.

ب) انقباض غیرارادی ماهیچه‌های صاف عنبیه با دخالت اعصاب محیطی مرتبط با مغز انجام می‌شود؛ چراکه چشم‌ها در سر قرار دارند و پیام ارسالی از مغز به آن‌ها، از نخاع عبور نمی‌کند؛ در نتیجه اختلال در آن‌ها رخ نمی‌دهد. (دقت کنید فرد هوشیار و زنده است.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) حرکات کرمی دیوارهٔ لولهٔ گوارش تحت اثر شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لوله قابل کنترل هستند. این شبکه می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار نیز عمل کند.

د) ترشح بزاق با دستور پل مغزی که از طریق اعصاب خودمختار به طور مستقیم به غدد بزاقی می‌رسد، صورت می‌پذیرد و بدون دخالت نخاع قابل انجام است.

تست و پاسخ ۷۴

طبق مطالب کتاب درسی، در یکی از مراحل چرخهٔ ضربان قلب انسان سالم، انتشار پیام در دسته‌تارهای دیوارهٔ بین بطنی در قلب آغاز می‌گردد.

چند مورد از موارد زیر با توجه به این مرحله، درست است؟

انقباض دهلیزها

- **قبل از این مرحله، خون حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ لنف بدن، به حفره‌ای واجد بیشترین طناب‌های ارتجاعی وارد می‌شود.**
- **بعد از این مرحله، افزایش کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌ای واجد دو قطعهٔ آویخته دیده خواهد شد.**
- **قبل از این مرحله، ابتدا گروهی از دریچه‌های قلبی، با بسته‌شدن مانع بازگشت خون به حفرات پایینی قلب می‌شوند.**
- **بعد از این مرحله، خون در انشعاب کوتاه‌تر سرخرگ ششی، به سمت مویرگ‌های اطراف حبابک‌های ششی با دو لوب حرکت می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

خودت حل کنی بهتره در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، پیام الکتریکی در دسته تارهای دیوارهٔ بین بطنی شروع به انتشار می‌کند؛ بنابراین قبل از این مرحله، استراحت عمومی و بعد از این مرحله انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

نکته برای انقباض در ماهیچهٔ قلب، ابتدا پیام‌های الکتریکی مربوطه در آن بخش منتشر می‌شوند و سپس انقباض رخ می‌دهد؛ پس برای انقباض بطن‌ها، در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، پیام الکتریکی مربوط به انقباض در بطن‌ها شروع به انتشار می‌کند و برای انقباض دهلیزها، در مرحلهٔ استراحت عمومی پیام الکتریکی مربوط به انقباض آن‌ها، در دهلیزها شروع به انتشار می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: لنف بدن از طریق مجراهای لنفی بدن ابتدا به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای ریخته شده، سپس وارد بزرگ‌سیاهرگ زبرین شده و در نهایت وارد دهلیز راست می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون این حفره به بطن راست انتقال می‌یابد. همان‌طور که در شکل ۱ صفحهٔ ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشاهده می‌کنید، بطن راست دارای بیشترین طناب‌های ارتجاعی می‌باشد.

مورد دوم: در مرحلهٔ انقباض بطنی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. بسته‌شدن این دریچه‌ها به معنی کشیده‌ترشدن طناب‌های ارتجاعی متصل به این دریچه‌هاست.

مورد سوم: در ابتدای استراحت عمومی، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و در نتیجه مانع بازگشت خون به درون بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) می‌شوند.

نکته باز و بسته شدن دریچه‌های قلب در اثر دو عامل ساختار خاص آن‌ها و تفاوت فشارخون در دو طرف آن‌ها صورت می‌گیرد. در ابتدای استراحت عمومی، فشار خون در سرخرگ‌های آئورت و ششی بیشتر از بطن‌هاست و همین امر موجب بسته‌شدن دریچه‌های سینی می‌شود.

مورد چهارم: طی انقباض بطن‌ها، خون درون این حفرات توسط سرخرگ‌ها از قلب دور می‌شود. به دلیل قرارگرفتن قلب در سمت چپ بدن، انشعاب چپ سرخرگ ششی نسبت به انشعاب راست آن، کوتاه‌تر است. این سرخرگ به شش چپ وارد می‌شود. شش چپ دارای دو لوب و شش راست دارای سه لوب در ساختار خود است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۷۵

کدام عبارت، در ارتباط با بدن انسان سالم و طبیعی نادرست است؟

۱) سرخرگ کلیوی که طول بیشتری دارد، در سمتی است که شش آن سمت نسبت به شش دیگر مجاورت بیشتری با جناغ دارد.

۲) در ششی که در سطح خود تعداد شیارهای بیشتری دارد، در مقایسه با شش دیگر نایژهٔ اصلی زودتر منشعب می‌شود.

۳) هر یک از سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) منشعب‌شده از سرخرگ آئورت، در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

۴) در سمت نیمه‌ای از دیافراگم که نسبت به طرف دیگر بالاتر قرار دارد، مجاورت کلیه و طحال دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۳ تا ۵ ـ گفتارهای ۱ و ۲)*

پاسخ تشریحی بخش سمت راست دیافراگم، به دلیل شکل کبد در این قسمت نسبت به سمت چپ دیافراگم، در سطح بالاتری قرار دارد، اما می‌دانیم که در سمت چپ بدن، مجاورت کلیهٔ چپ و طحال دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سرخرگ کلیوی سمت راست نسبت به سرخرگ کلیوی سمت چپ، طول بیشتری دارد. از طرفی باید دقت داشته باشید که در لبهٔ پایینی و داخلی شش چپ، به دلیل قرارداشتن در مجاورت قلب یک حفره دیده می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت شش راست نسبت به شش چپ مجاورت بیشتری با استخوان جناغ دارد.

۲) شش راست شیارهای بیشتری دارد (دارای سه لوب). همان‌طور که در شکل ۶ صفحهٔ ۳۷ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشاهده می‌کنید، نایژهٔ اصلی سمت راست زودتر منشعب می‌شود.

۳) با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۴۹ کتاب درسی زیست‌شناسی (۱)، از سرخرگ آئورت در بالای دریچهٔ سینی آئورتی، دو سرخرگ کرونری راست و چپ جدا می‌شود. هر یک از سرخرگ‌های کرونری، در ادامهٔ مسیر خود به دو شاخه تقسیم می‌گردد.

تست و پاسخ ۷۶

در ارتباط با تکثیر رویشی (غیرجنسی) نهان‌دانگان، کدام عبارت صحیح است؟

۱) گیاه لاله برخلاف آلبالو، توسط هر ساقهٔ متصل به برگ‌های خوراکی تکثیر رویشی انجام می‌دهد.

۲) گیاه آلبالو همانند سیب‌زمینی، فقط در محل جوانه‌های ساقه می‌تواند پایه‌های جدید بسازد.

۳) گیاه زنبق برخلاف گیاه نرگس، به کمک ساقه‌ای قرارگرفته در زیر خاک، تکثیر می‌شود.

۴) گیاه زنبق همانند گیاه توت‌فرنگی، می‌تواند به کمک ساقه‌ای تقریباً افقی تولید مثل کند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی زمین‌ساقهٔ زنبق و ساقهٔ روندهٔ توت‌فرنگی، هر دو ساقه‌هایی هستند که تقریبن به حالت افقی قرار گرفته‌اند.

نکته

- زمین‌ساقه در زیر زمین (داخل خاک) و ساقهٔ رونده روی خاک قرار دارد.
- در تکثیر غیرجنسی آلبالو (با کمک جوانه‌های ریشه)، زنبق، سیب‌زمینی و گیاهان دارای پیاز (لاله، نرگس و پیاز خوراکی)، پایهٔ جدید از زیر خاک منشأ می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل ۳ کتاب در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، در لاله، نرگس و پیاز خوراکی، علاوه بر ساقهٔ کوتاه و تکمه‌مانند زیرزمینی که هم به برگ‌های خوراکی متصل است و هم برای تکثیر رویشی استفاده می‌شود، ساقه‌ای هوایی نیز به این برگ‌ها متصل است که از طریق آن، تکثیر غیرجنسی صورت نمی‌گیرد.

۲) با توجه به مطالب کتاب درسی، تکثیر رویشی آلبالو می‌تواند از طریق ریشه باشد، این گیاه در محل جوانه‌های ریشه، پایهٔ جدید می‌سازد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در مورد گیاه آلبالو، دقت کنید که هم در بخش‌های هوایی مثل ساقه و هم در ریشه، جوانه‌هایی وجود دارد که از آن‌ها می‌توان برای تکثیر گیاه استفاده کرد. به عبارتی با استفاده از قلمه‌هایی از ساقه که دارای جوانه هستند امکان تکثیر رویشی این گیاه وجود دارد.

۳ پیاز نرگس و زمین ساقهٔ زنبق، هر دو در زیر خاک واقع شده‌اند و هر دو برای تکثیر رویشی استفاده می‌شوند.

تست و پاسخ ۷۷

با توجه به مطلب کتاب درسی در فصل ۹ زیست شناسی۲، همزمان با شکافته‌شدن پوستهٔ دانهٔ غلات، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) آمیلاز از لایهٔ گلوتن‌دار دانه در حال آزادشدن است.

۲) اثر جیبرلین بر لایهٔ خارجی بافت درون‌دانه شروع می‌شود.

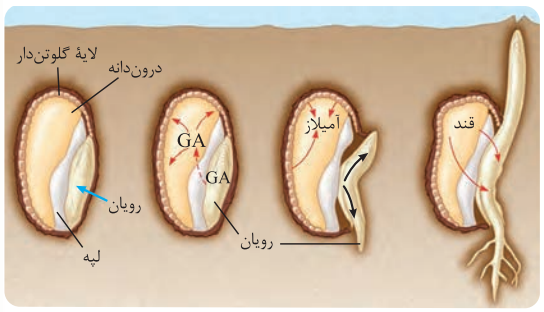
۳) قند حاصل از تجزیهٔ نشاسته در لپه به اجزای رویان می‌رسد.

۴) ریشه و ساقهٔ رویانی همواره از دو سمت متفاوت، از دانه خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم ـ فصل ۹ـ گفتار ۱)

پاسخ تشریحی با توجه به شکل مقابل، در زمان شکافته‌شدن پوستهٔ دانهٔ غلات، آمیلازها از لایهٔ گلوتن‌دار در حال رهاشدن هستند. مورد ذکرشده در ۲ مربوط به قبل از مرحلهٔ شکافته‌شدن پوستهٔ دانه است. از طرفی نشاستهٔ ذخیره‌شده در **آندوسپرم** (نه‌لپه) تجزیه می‌شود و قند حاصل از آن، با عبور از لپه به اجزای رویان می‌رسد. در مورد ۲ نیز دقت کنید که طبق شکل، ریشه و ساقهٔ رویانی می‌توانند از بخش **مشابهی** از دانهٔ غلات خارج شوند.



تست و پاسخ ۷۸

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک فرد سالم و بالغ، یکی از ..... است.»

۱) علل نبود مانع در برابر لقمه‌های غذایی بزرگ در مری، قرارگیری دهانهٔ غضروف‌های نای به سمت مری

۲) عوامل جلوگیری از ورود غذا از حلق به مجرای تنفسی، وجود درپوش برچاکنای در ساختار حنجره

۳) دلایل احتمال بیشتر خونریزی در بینی نسبت به سایر نقاط بدن، نزدیکی شبکهٔ رگی وسیع با دیوارهٔ نازک به سطح خارجی آن

۴) شرایط لازم برای تبادل گازها با خون در شش‌ها، انحلال اکسیژن در آب به کمک ترشحات بخش‌های مختلف دستگاه تنفسی

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم ـ فصل ۳ـ گفتار ۱)

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب، در بینی، شبکه‌های وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح **درونی بینی** بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط بدن، دچار خونریزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دهانهٔ حلقه‌های غضروفی نای به سمت عقب قرار دارد. به عبارتی قسمت ماهیچه‌ای دیوارهٔ نای به سمت مری قرار دارد و همین مسئله موجب می‌شود لقمه‌های بزرگ غذا بتوانند به راحتی در مری حرکت کنند.

۲ اپی‌گلوت یا همان درپوش ابتدای حنجره هنگام بلع غذا پایین می‌آید و راه حنجره را می‌بندد، به همین دلیل از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) گازها برای این‌که بتوانند مبادله شوند باید در آب حل شوند. ترشحات مخاطی، در مرطوب‌کردن هوا نقش دارند. از طرفی، لایهٔ نازک آب که در حبابک‌ها وجود دارد نیز می‌تواند در انحلال گازها و در نتیجه، تبادل آن‌ها نقش داشته باشد.

تست و پاسخ ۷۹

در ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت ده‌ساله، لایه‌ای با یاخته‌های زنده و نازک که با وسیع‌ترین بخش آن در تماس است، چه مشخصه‌ای دارد؟

کامبیوم چوب آبکش که با چوب پسین در ارتباط است.

۱) یاخته‌های آن هستهٔ درشت مرکزی و فاصلهٔ نسبتاً زیاد با یاخته‌های مشابه خود دارند.

۲) می‌تواند بخش واجد یاخته‌های پارانشیمی و عدسک‌های فراوان را بسازد.

۳) در تولید یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی گیاه (پیراپوست) فاقد نقش مؤثر است.

۴) گروهی از یاخته‌های زندهٔ آن، فاقد هسته‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ گفتار ۳)*

پاسخ تشریحی طبق شکل ۲۳ فصل ۶ زیست دهم، در تنهٔ درخت ده‌ساله، ضخیم‌ترین بخش، چوب پسین است و لایهٔ نازک و زندهٔ مجاور آن (در تماس با آن)، کامبیوم چوب آبکش یا آوندساز می‌باشد. این کامبیوم در ساخت یاخته‌های پیراپوست گیاه نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های مریستمی از جمله یاخته‌های کامبیوم آوندساز، هستهٔ درشت مرکزی دارند و به هم **فشرده‌اند**. (به یکدیگر بسیار نزدیک هستند.)

۲) مربوط به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است.

۳) مربوط به آبکش پسین است که توسط این کامبیوم ساخته می‌شود وگرنه یاخته‌های مریستمی، دارای هسته هستند.

تست و پاسخ ۸۰

چند مورد دربارهٔ نوعی ترکیب شیمیایی موجود در رژیم غذایی انسان که از پیوند یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب به وجود می‌آید، درست است؟

تری‌گلیسرید

الف) از فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی محسوب می‌شود.

ب) ترکیبات صفرا و حرکات مخلوط‌کننده رودهٔ باریک در گوارش آن نقش دارند.

ج) می‌تواند در نوعی بافت پیوندی ذخیره گردد و در صورت لزوم به مصرف برسد.

د) بیشتر در اثر فعالیت نوعی آنزیم ساخته‌شده توسط یاخته‌های دوازدهه آبکافت می‌شود.

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار[1]

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گفتار ۱)*

پاسخ تشریحی موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) تری‌گلیسریدها فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی به شمار می‌روند.

ب) ترکیبات صفرا و حرکات رودهٔ باریک با تسهیل گوارش مکانیکی یا به عبارتی ریزترکردن چربی‌ها در اثر بهتر آنزیم لیپاز به این مواد کمک می‌کنند؛ به عبارتی موجب تسهیل گوارش شیمیایی آن هم می‌شوند.

ج) چربی‌ها در بافت چربی ذخیره می‌شوند و در صورت لزوم مثلن به دلیل کمبود گلوکز در دسترس یاخته‌ها و یا نیاز به انرژی بیشتر می‌توانند به مصرف برسند.

د) لیپاز لوزالمعده که توسط بخش برون‌ریز لوزالمعده ساخته شده و در دوازدهه فعالیت می‌کند، در گوارش چربی‌ها بیشترین نقش را دارد.

۱ـ این سؤال اقتباسی است از سؤال ۱۴۵ آزمون مجدد سراسری سال ۱۴۰۱!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴، فیزیک (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

تست و پاسخ ۸۱

بالگردی در ارتفاع ۸۰۰۰ پا (فوت) در حال حرکت است. این ارتفاع برحسب کیلومتر کدام است؟ (۱ ft = ۱۲ in ، ۱ in = ۲/۵ cm)

۱) ۲/۴ ۲) ۲۴ ۳) ۱/۵ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی تنها کافی است که از تبدیلات زنجیره‌ای استفاده کنیم:

$$\text{ارتفاع} = ۸۰۰۰\,\text{ft} \times \frac{۱۲\,\text{in}}{۱\,\text{ft}} \times \frac{۲/۵\,\text{cm}}{۱\,\text{in}} \times \frac{۱۰^{-۲}\,\text{m}}{۱\,\text{cm}} \times \frac{۱\,\text{km}}{۱۰^{۳}\,\text{m}} = ۲/۴\,\text{km}$$

تست و پاسخ ۸۲

یکای ظرفیت گرمایی برحسب یکاهای اصلی SI، کدام است؟

۱) $\frac{m^۲}{^\circ C.s}$ ۲) $\frac{m^۲}{K.s}$ ۳) $\frac{kg.m^۲}{^\circ C.s}$ ۴) $\frac{kg.m^۲}{K.s^۲}$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی یکای ظرفیت گرمایی را می‌توانیم با استفاده از رابطهٔ $Q = C\Delta T$ به دست آوریم:

$$J = [C].K \Rightarrow [C] = \frac{J}{K}$$

برای این‌که یکای ژول (J) را برحسب یکاهای اصلی (SI) به دست بیاوریم، باید از یکی از رابطه‌های انرژی استفاده کنیم. مثلاً انرژی جنبشی:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow [K] = kg.(\frac{m}{s})^۲ \Rightarrow [K] = kg.\frac{m^۲}{s^۲}$$

حالا می‌توانیم یکای ظرفیت گرمایی را برحسب یکاهای اصلی (SI) بنویسیم.

$$[C] = \frac{kg.m^۲}{K.s^۲}$$

تست و پاسخ ۸۳

درون یک ظرف استوانه‌ای به مساحت قاعدهٔ $۲۰\,cm^۲$، حجم یکسانی از آب و روغن ریخته شده است. اگر فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف $۳۶۰۰\,Pa$ باشد، حجم روغن درون ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = ۱۰\,N/kg$ و $\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳$، $\rho_{روغن} = ۰/۸\,g/cm^۳$)

۱) ۶۴۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا ارتفاع آب و روغن را نسبت به هم به دست آورید؛ سپس با استفاده از رابطهٔ $P = \rho gh$ ارتفاع روغن را محاسبه کنید و در آخر حجم روغن را با توجه به رابطهٔ $V = Ah$ به دست آورید.

درس‌نامه فشار ناشی از مایع در یک نقطهٔ درون آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P = \rho g h$$

P: فشار حاصل از مایع (Pa) ← ρ: چگالی مایع $(kg/m^۳)$ ↑ g: شتاب گرانش $(m/s^۲)$ ↓ h: عمق نقطه از سطح مایع (m) →

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که حجم یکسانی از آب و روغن درون ظرف ریخته شده است، داریم:

$$V_{آب} = V_{روغن} \Rightarrow A_{آب}h_{آب} = A_{روغن}h_{روغن} \xrightarrow{A_{آب}=A_{روغن}=A_{ظرف}} h_{آب} = h_{روغن}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

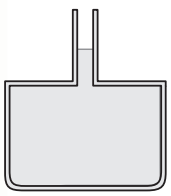
گام دوم: فشار ناشی از دو مایع بر کف ظرف، برابر با مجموع فشارهای حاصل از دو مایع آب و روغن بر کف ظرف است؛ بنابراین با استفاده از رابطهٔ $P = \rho gh$ می‌توانیم بنویسیم: $P_{\text{ناشی از دو مایع}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}}$

$$\xrightarrow[P_{\text{کل}}=۳۶۰۰\,Pa\ ,\ \rho_{\text{آب}}=۱۰۰۰\,kg/m^۳]{h_{\text{آب}}=h_{\text{روغن}}=h\ ,\ \rho_{\text{روغن}}=۸۰۰\,kg/m^۳} ۳۶۰۰ = ۱۰۰۰\times۱۰\times h + ۸۰۰\times۱۰\times h \Rightarrow ۳۶۰۰ = ۱۸۰۰۰\,h \Rightarrow h = \frac{۲}{۱۰}\,m \text{ یا } h = ۲۰\,cm$$

گام سوم: حالا حجم روغن درون ظرف را با استفاده از رابطهٔ $V = A.h$ به دست می‌آوریم: $V = ۲۰\times۲۰ = ۴۰۰\,cm^۳$

تست و پاسخ ۸۴

در شکل زیر، سطح مقطع کف ظرف $۴۰۰\,cm^۲$ و سطح مقطع دهانهٔ آن $۶\,cm^۲$ است. اگر $۱۵۰\,g$ آب به مایع درون لوله اضافه کنیم، به ترتیب، نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

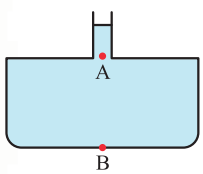


۱) ۱۰۰، ۱۰۰
۲) ۱/۵، ۱۰۰
۳) ۱۰۰، ۱/۵
۴) ۱/۵، ۱/۵

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره حتماً توجه کنید که سؤال از شما کدام نیرو را می‌خواهد؟ نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند یا نیرویی که ظرف به سطح افقی؟ این دو نیرو با هم فرق دارند!

پاسخ تشریحی وقتی آب به مایع درون ظرف اضافه می‌شود، فشار در کف ظرف و دهانهٔ آن به یک اندازه افزایش می‌یابد؛ بنابراین با توجه به شکل مقابل می‌توانیم بنویسیم:



$$\Delta P_A = \Delta P_B \Rightarrow P'_A - P_A = P'_B - P_B$$

در ادامه با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ داریم:

$$\frac{F'_A}{A_A} - \frac{F_A}{A_A} = \frac{F'_B}{A_B} - \frac{F_B}{A_B} \Rightarrow \frac{\Delta F_A}{A_A} = \frac{\Delta F_B}{A_B}$$

تغییر نیرو در دهانهٔ ظرف (A) برابر با وزن آب اضافه شده است. $(\Delta F_A = mg)$

$$\frac{mg}{A_A} = \frac{\Delta F_B}{A_B} \xrightarrow[A_A=۶\,cm^۲\ ,\ A_B=۴۰۰\,cm^۲]{m=۰/۱۵\,kg\ ,\ g=۱۰\,N/kg} \frac{۰/۱۵\times۱۰}{۶} = \frac{\Delta F_B}{۴۰۰} \Rightarrow \Delta F_B = ۱۰۰\,N$$

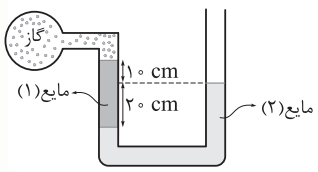
بنابراین وقتی $۱۵۰\,g$ آب به مایع اضافه می‌کنیم، نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، به اندازهٔ ۱۰۰ نیوتون افزایش می‌یابد. (رد ۳ و ۴)

از طرفی، نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، برابر با مجموع وزن ظرف و مایع درون آن است، پس وقتی آب به مایع درون ظرف اضافه می‌کنیم، نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، به اندازهٔ وزن آب اضافه‌شده، افزایش می‌یابد، پس:

$$\Delta F = mg \xrightarrow[g=۱۰\,N/kg]{m=۰/۱۵\,kg} \Delta F = ۰/۱۵\times۱۰ = ۱/۵\,N$$

تست و پاسخ ۸۵

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز $-۴۰۰\,Pa$ است و مایع‌ها در تعادل‌اند. اگر چگالی مایع (۱)، $۱\,g/cm^۳$ باشد، چگالی مایع (۲)، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$



۱) ۱/۳
۲) ۱/۷
۳) ۲/۶
۴) ۳/۴

پاسخ: گزینه ۱

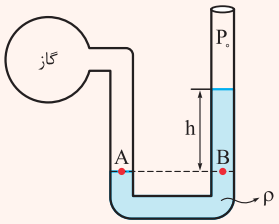
مشاوره لولهٔ U شکل از مباحث پرتکرار در کنکور سراسری است. سؤالات لولهٔ U شکل را جدی بگیرید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● فشار پیمانه‌ای در گازها

اختلاف فشار مطلق گاز و فشار هوا $(P - P_0)$ را فشار پیمانه‌ای می‌گویند. فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

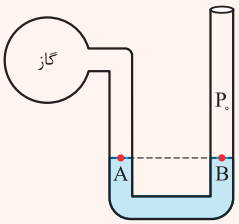
۱) اگر فشار مطلق گاز بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای مثبت است. (شکل «الف»)



(الف)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh$$

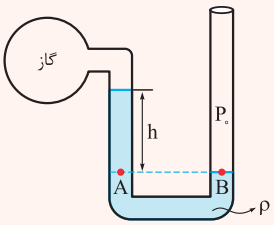
۲) اگر فشار مطلق گاز با فشار هوا برابر باشد، فشار پیمانه‌ای صفر است. (شکل «ب»)



(ب)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = 0$$

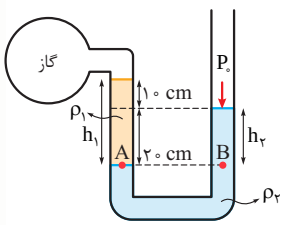
۳) اگر فشار مطلق گاز از فشار هوا کم‌تر باشد، فشار پیمانه‌ای منفی است. (شکل «پ»)



(پ)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = -\rho gh$$

پاسخ تشریحی با توجه به شکل مقابل، تساوی فشار در نقاط هم‌تراز (A و B) را می‌نویسیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2$$

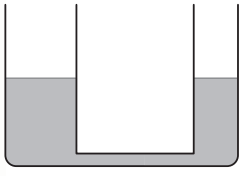
حالا با توجه به فشار پیمانه‌ای گاز، چگالی مایع (۲) را به دست می‌آوریم.

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = -۴۰۰ \Rightarrow \rho_2 gh_2 - \rho_1 gh_1 = -۴۰۰$$

$$\xrightarrow[h_1 = ۳۰\,cm\,,\, h_2 = ۲۰\,cm]{\rho_1 = ۱۰۰۰\,kg/m^3} \rho_2 \times ۱۰ \times \frac{۲}{۱۰} - ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۳}{۱۰} = -۴۰۰ \Rightarrow ۲\rho_2 = ۲۶۰۰ \Rightarrow \rho_2 = ۱۳۰۰\,kg/m^3 \text{ یا } \rho_2 = ۱/۳\,g/cm^3$$

تست و پاسخ ۸۶

در شکل زیر، آب در تعادل و سطح مقطع شاخهٔ سمت چپ و راست لوله به ترتیب $۳\,cm^2$ و $۲\,cm^2$ است. با اضافه‌کردن ۳۰ g نفت به شاخهٔ سمت چپ، سطح آزاد آب در شاخهٔ سمت راست، پس از رسیدن به تعادل، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ $(g = ۱۰\,N/kg$ ، $\rho_{\text{نفت}} = ۰/۸\,g/cm^3$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱\,g/cm^3)$

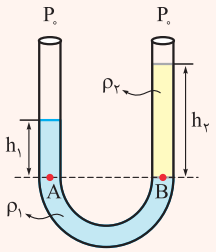


۱) ۱۰
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۲

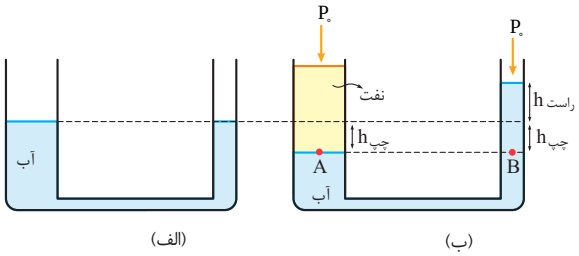
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه در شکل مقابل، درون لولهٔ U‌شکل دو مایع مخلوط‌نشدنی قرار دارند. با توجه به این‌که فشار در نقاط هم‌تراز در یک مایع با هم برابر است، می‌توانیم بنویسیم:



$$P_A = P_B \xrightarrow{P=\rho gh+P_0} \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

پاسخ تشریحی وقتی مقداری نفت در شاخهٔ سمت چپ اضافه می‌کنیم، تعادل به هم می‌خورد و مقداری آب از شاخهٔ سمت چپ پایین آمده و در شاخهٔ سمت راست بالا می‌رود، اما می‌دانیم که حجم آب تغییری نکرده است، یعنی تغییر حجم آب در شاخهٔ سمت چپ با تغییر حجم آب در شاخهٔ سمت راست برابر است؛ بنابراین با توجه به شکل (الف) می‌توانیم شکل (ب)، یعنی شکل نهایی را رسم کنیم.



$$V_{\text{چپ}} = V_{\text{راست}} \xrightarrow{V=Ah} A_{\text{چپ}} h_{\text{چپ}} = A_{\text{راست}} h_{\text{راست}} \xrightarrow[A_{\text{راست}}=2\,cm^2]{A_{\text{چپ}}=3\,cm^2} 3h_{\text{چپ}} = 2h_{\text{راست}} \Rightarrow h_{\text{راست}} = \frac{3}{2} h_{\text{چپ}}$$

با توجه به شکل (ب)، تساوی فشار نقاط هم‌تراز (A و B) را می‌نویسیم:

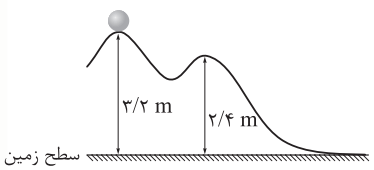
$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{m_{\text{نفت}} g}{A_A} + P_0 = \rho_{\text{آب}}\, g h_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow \frac{30\times10^{-3}\times10}{3\times10^{-4}} = 1000\times10\times(h_{\text{چپ}} + \frac{3}{2}h_{\text{چپ}}) \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{5}{2}h_{\text{چپ}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{چپ}} = \frac{1}{25}\,m \text{ یا } h_{\text{چپ}} = 4\,cm$$

بنابراین با توجه به شکل (ب)، سطح آزاد آب پس از رسیدن به تعادل به اندازهٔ $6\,cm\,(\frac{3}{2}\times4)$ جابه‌جا می‌شود.

تست و پاسخ ۸۷

در شکل زیر، جسمی از ارتفاع ۳/۲ متری سطح زمین و روی مسیری بدون اصطکاک، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. تندی جسم در ارتفاع ۲/۴ متری سطح زمین، چند برابر تندی آن هنگامی که به سطح زمین می‌رسد، است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۳) $\frac{1}{4}$
۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره تندی جسم وقتی در ارتفاع ۲/۴ متری سطح زمین و نیز وقتی به سطح زمین می‌رسد را با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی به دست آورید و در آخر نسبت آن‌ها را محاسبه کنید.

درس‌نامه ۱) انرژی جنبشی جسمی با جرم m که با تندی v در حال حرکت است، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

K: انرژی جنبشی (J)، m: جرم جسم (kg)، v: تندی جسم (m/s)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) **انرژی پتانسیل گرانشی:** اگر جسمی با جرم m در ارتفاع h نسبت به سطح زمین قرار بگیرد، آن‌گاه انرژی پتانسیل گرانشی آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

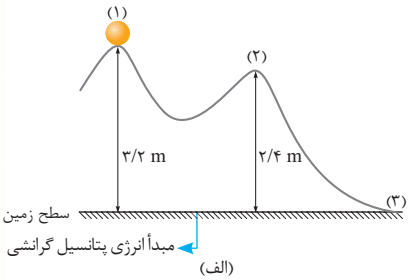
$$U = mgh$$

(U: انرژی پتانسیل گرانشی (J)، m: جرم (kg)، g: شتاب گرانش (m/s²)، h: ارتفاع (m))

۳) به مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل جسم، انرژی مکانیکی می‌گوییم. اگر از نیروهای تلف‌کنندهٔ انرژی مانند نیروی مقاومت هوا یا نیروی اصطکاک صرف نظر کنیم، انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$$

پاسخ تشریحی با توجه به شکل (الف)، پایستگی انرژی مکانیکی را برای جسم می‌نویسیم تا تندی آن را در نقطه‌های (۱) و (۲) به دست بیاوریم.



$$E_۱ = E_۲ \xrightarrow{E=K+U} K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲ \xrightarrow{K_۱ = ۰} mgh_۱ = \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ + mgh_۲$$

$$\Rightarrow ۱۰ \times ۳/۲ = \frac{۱}{۲}v_۲^۲ + ۱۰ \times ۲/۴ \Rightarrow v_۲^۲ = ۱۶ \Rightarrow v_۲ = ۴\,m/s$$

هم‌چنین، پایستگی انرژی مکانیکی را برای نقطه‌های (۱) و (۳) می‌نویسیم تا تندی جسم را در نقطهٔ (۳) محاسبه کنیم.

$$E_۱ = E_۳ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۳ + U_۳ \xrightarrow[U_۳ = ۰]{K_۱ = ۰} U_۱ = K_۳ \Rightarrow mgh_۱ = \frac{۱}{۲}mv_۳^۲ \Rightarrow ۱۰ \times ۳/۲ = \frac{۱}{۲}v_۳^۲$$

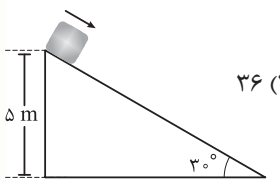
$$\Rightarrow v_۳^۲ = ۶۴ \Rightarrow v_۳ = ۸\,m/s$$

حالا می‌توانیم نسبت تندی جسم در نقطهٔ (۲) به نقطهٔ (۳) را به دست آوریم:

$$\frac{v_۲}{v_۳} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$$

تست و پاسخ ۸۸

در شکل زیر، جسمی به جرم ۴۰۰ g از بالای سطح شیب‌دار با تندی ۸ m/s در امتداد سطح شیب‌دار رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسم در پایین سطح شیب‌دار به ۱۲ m/s برسد، اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم، با فرض ثابت‌بودن در طول مسیر حرکت، چند نیوتون است؟ (g = ۱۰ N/kg)

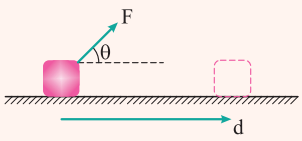


۱) ۴ ۲) ۰/۴ ۳) ۳/۶ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره با استفاده از تساوی کار نیروی اصطکاک با اختلاف انرژی مکانیکی در پایین و بالای سطح شیب‌دار، نیروی اصطکاک را به دست آورید.

درس‌نامه به شکل زیر نگاه کنید. اگر به جسم نیروی F را وارد کنیم و جسم به اندازهٔ d بر روی سطح جابه‌جا شود، آن‌گاه کاری که نیروی F انجام می‌دهد از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$W_F = Fd\cos\theta$$

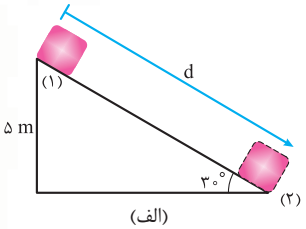
(W_F: کار نیروی F (J)، F: نیروی وارد بر جسم (N)، d: جابه‌جایی (m)، θ: زاویهٔ بین نیروی F و جابه‌جایی d (rad))

انرژی مکانیکی یک جسم، پس از مدتی توسط نیروهای اتلافی (مانند نیروی اصطکاک) کم می‌شود. اختلاف انرژی مکانیکی جسم در ابتدا و انتهای مسیر حرکت جسم، برابر با کار نیروی اصطکاک است.

$$W_f = E_۲ - E_۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی کافی است اختلاف انرژی مکانیکی جسم را در پایین و بالای سطح شیب‌دار به دست آوریم؛ بنابراین با توجه به شکل (الف) می‌توانیم بنویسیم:



(الف)

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \xrightarrow[W_{f_k}=-f_k d]{E=K+U} (K_۲+U_۲)-(K_۱+U_۱) = -f_k d$$

$$\xrightarrow{U_۲=۰} \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ - mgh_۱ = -f_k d \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) - mgh_۱ = -f_k d$$

$$\xrightarrow{\sin ۳۰^\circ = \frac{۵}{d} \Rightarrow d = ۱۰\,m} \frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۱۰}\times[(۱۲)^۲ - (۸)^۲] - \frac{۴}{۱۰}\times ۱۰\times ۵ = -f_k \times ۱۰ \Rightarrow ۱۶ - ۲۰ = -f_k \times ۱۰ \Rightarrow f_k = ۰/۴\,N$$

تست و پاسخ ۸۹

هواپیمایی به جرم ۱۵ تن روی باند پرواز از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از $۱\,min$ با تندی $۲۱۶\,km/h$ از ارتفاع ۶۰۰متری سطح زمین عبور می‌کند. توان متوسط موتور این هواپیما حداقل چند اسب بخار است؟ ($g = ۱۰\,N/kg$ و $۱\,hp = ۷۵۰\,W$)

۱) $۲/۶\times۱۰^۳$ ۲) $۲/۶\times۱۰^۴$ ۳) $۱/۹۵\times۱۰^۳$ ۴) $۱/۹۵\times۱۰^۴$

پاسخ: گزینه ۱

توان متوسط یک دستگاه، برابر مقدار کاری است که در یک بازهٔ زمانی صرف می‌کند و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$P_{av} = \frac{W}{t}$$

پاسخ تشریحی مقدار انرژی مصرفی هواپیما برابر است با:

$$E = \frac{۱}{۲}mv^۲ + mgh \xrightarrow[g=۱۰\,N/kg,\ v=\frac{۲۱۶}{۳/۶}=۶۰\,m/s]{m=۱۵\times۱۰^۳\,kg,\ h=۶۰۰\,m} E = \frac{۱}{۲}\times۱۵\times۱۰^۳\times۳۶۰۰ + ۱۵\times۱۰^۳\times۱۰\times۶۰۰$$

$$\Rightarrow E = ۲۷\times۱۰^۶ + ۹۰\times۱۰^۶ \Rightarrow E = ۱۱۷\times۱۰^۶\,J$$

حالا می‌توانیم توان متوسط موتور این هواپیما را با استفاده از رابطهٔ $P_{av} = \frac{E}{t}$ محاسبه کنیم:

$$P_{av} = \frac{E}{t} \Rightarrow P_{av} = \frac{۱۱۷\times۱۰^۶}{۶۰} = ۱/۹۵\times۱۰^۶\,W$$

در آخر با یک تناسب ساده، توان موتور هواپیما را برحسب اسب بخار (hp) به دست می‌آوریم:

hp	W
۱	۷۵۰
P_{av}	$۱/۹۵\times۱۰^۶$

$$\Rightarrow P_{av} = \frac{۱/۹۵\times۱۰^۶}{۷۵۰} = ۲۶۰۰\,hp \text{ یا } P_{av} = ۲/۶\times۱۰^۳\,hp$$

تست و پاسخ ۹۰

طول یک پل فولادی در دمای $-۵۰\,^\circ F$ برابر $۱۲۰۰\,m$ است. اگر دمای این پل به $۸۵\,^\circ F$ برسد، طول آن چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط طولی فولاد $\frac{۱}{K} = ۱/۲\times۱۰^{-۵}$ است.)

۱) ۱۹/۴۴ ۲) ۱۹۴/۴ ۳) ۱۰/۸ ۴) ۱۰۸

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره جدیداً در کنکور سراسری، دماها را برحسب فارنهایت می‌دهند که شما برحسب نیاز به کلوین یا درجهٔ سلسیوس باید تبدیل کنید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا تغییر دما را برحسب کلوین (یا درجهٔ سلسیوس) به دست بیاورید، سپس تغییر طول پل فولادی را با استفاده از رابطهٔ $\Delta L = \alpha L \Delta T$ محاسبه کنید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا تغییر دما را با استفاده از رابطهٔ $\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$ برحسب درجهٔ سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۸۵-(-۵۰) = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۱۳۵ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۷۵\ ^\circ C$$

گام دوم: حالا می‌توانیم تغییر طول این پل فولادی را محاسبه کنیم:

$$\Delta L = \alpha L_۱ \Delta\theta \Rightarrow \Delta L = ۱/۲\times ۱۰^{-۵}\times ۱۲۰۰\times ۷۵ \Rightarrow \Delta L = ۱/۰۸\ m \text{ یا } \Delta L = ۱۰۸\ cm$$

تست و پاسخ ۹۱

یک قطعه یخ با دمای $-۳۲\ ^\circ C$ را درون یک استخر بزرگ آب با دمای $۰\ ^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، چند درصد به جرم یخ افزوده می‌شود؟ ($c_{یخ} = ۲۱۰۰\ \frac{J}{kg.^\circ C}$، $L_F = ۳۳۶۰۰۰\ J/kg$ و تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تا حالا بیشتر سؤالاتی را که دیدید که یخ ذوب می‌شود، حالا در این سؤال، آب منجمد می‌شود. (برعکس)

درس نامه ۱) **گرما:** مقدار انرژی‌ای که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم، از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود و رابطهٔ آن به صورت مقابل است:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \text{گرما (J)}$$
جرم (kg)
ظرفیت گرمایی ویژه (J/kg.°C)
تغییرات دما (K)

$$\Delta\theta = \Delta T$$
تغییرات دما (K)
تغییرات دما (°C)

۲) **گرمای نهان ذوب:** مقدار انرژی‌ای که باید به یک کیلوگرم از جسم جامد در نقطهٔ ذوب بدهیم تا در همان دما تبدیل به مایع شود.

$$Q = mL_F \rightarrow \text{گرمای نهان ذوب (J/kg)}$$
جرم (kg)
گرما (J)

پاسخ تشریحی آب درون استخر در دمای $۰\ ^\circ C$ (نقطهٔ انجماد) قرار دارد؛ بنابراین وقتی یک قطعه یخ با دمای $-۳۲\ ^\circ C$ را درون استخر می‌اندازیم، چون دمای آب بیشتر از دمای قطعه یخ است، پس آب گرما از دست می‌دهد و مقداری از آن منجمد می‌شود و یخ نیز همان گرما را می‌گیرد و دمای آن به $۰\ ^\circ C$ می‌رسد. پس داریم:

$$|Q_{\text{آب از دست می‌دهد}}| = Q_{\text{یخ}} \Rightarrow |-m_{\text{انجماد}}L_F| = m_{\text{یخ}}c_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} \Rightarrow m_{\text{انجماد}}\times ۳۳۶۰۰۰ = m_{\text{یخ}}\times ۲۱۰۰\times(۰-(-۳۲))$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{انجماد}}}{m_{\text{یخ}}} = \frac{۲۱۰۰\times ۳۲}{۳۳۶۰۰۰} \Rightarrow \frac{m_{\text{انجماد}}}{m_{\text{یخ}}} = \frac{۲}{۱۰}$$

یعنی به اندازهٔ ۲۰ درصد جرم اولیهٔ یخ به آن اضافه می‌شود.

تست و پاسخ ۹۲

به مقداری یخ $۰\ ^\circ C$، با آهنگ ثابت گرما می‌دهیم. اگر $۱۶\ min$ طول بکشد تا یخ ذوب شود، چند دقیقهٔ دیگر طول می‌کشد تا آب حاصل از ذوب یخ به دمای جوش برسد؟ ($c_{آب} = ۴/۲\ \frac{J}{g.^\circ C}$، $L_F = ۳۳۶\ J/g$، فشار محیط $۱\ atm$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه توان، بیانگر میزان انتقال انرژی در واحد زمان است که این انرژی می‌تواند از نوع گرما هم باشد.

پاسخ تشریحی چون آهنگ مصرف انرژی (توان متوسط) ثابت است، پس داریم:

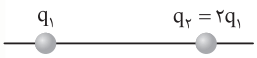
$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P=\frac{Q}{t}} \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2}$$

در مرحلهٔ اول، چون یخ در دمای $0\,^\circ C$ قرار دارد، پس گرمایی که می‌گیرد، صرف ذوب‌شدن آن می‌شود. در مرحلهٔ دوم، پس از آن‌که یخ به طور کامل ذوب و به آب $0\,^\circ C$ تبدیل شد، گرمایی که می‌گیرد صرف تغییر دمای آن می‌شود؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{mL_F}{t_1} = \frac{mc\Delta\theta}{t_2} \xrightarrow[t_1=16\,min]{L_F=80c_{آب},\Delta\theta=100\,^\circ C} \frac{80c_{آب}}{16} = \frac{c_{آب}\times 100}{t_2} \Rightarrow t_2 = 20\,min$$

تست و پاسخ ۹۳

در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_1 در محل بار الکتریکی q_2، $\vec{E}_1$ و میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_2 در محل بار الکتریکی q_1، $\vec{E}_2$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\vec{E}_2 = 2\vec{E}_1$
۲) $\vec{E}_2 = -2\vec{E}_1$
۳) $\vec{E}_1 = 2\vec{E}_2$
۴) $\vec{E}_1 = -2\vec{E}_2$

پاسخ: گزینه ۲

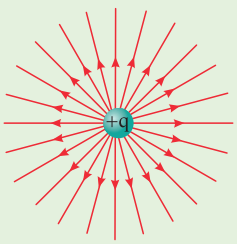
درس‌نامه میدان الکتریکی

بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

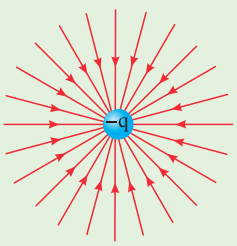
$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

- E: بزرگی میدان الکتریکی (N/C)
- k: ثابت کولن، $k = 9\times 10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$
- $|q|$: بزرگی بار الکتریکی (C)
- r: فاصله از بار الکتریکی (m)

شکل‌نامه

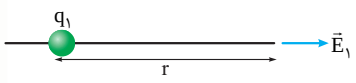


الف) خطوط میدان الکتریکی ذرهٔ باردار $+q$ در جهت دورشدن از آن است.



ب) خطوط میدان الکتریکی ذرهٔ باردار $-q$ به سمت آن است.

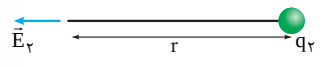
پاسخ تشریحی با توجه به شکل (الف)، میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_1 را در محل بار الکتریکی q_2 به دست می‌آوریم (ما بار الکتریکی q_1 را مثبت فرض کردیم، شما می‌توانید منفی فرض کنید! *فقط حواستون باشه که دو بار الکتریکی q_1 و q_2 همنام هستند.*):



(الف)

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2}$$

هم‌چنین با توجه به شکل (ب)، میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_2 را در محل بار الکتریکی q_1 به دست می‌آوریم:



(ب)

$$E_2 = \frac{k(2q_1)}{r^2}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالا می‌توانیم E_1 و E_2 را با یکدیگر مقایسه کنیم. برای این کار داریم:

$$\frac{E_2}{E_1}=\frac{\frac{2kq_1}{r^2}}{\frac{kq_1}{r^2}} \Rightarrow E_2=2E_1$$

چون بردار میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ خلاف جهت بردار میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ است. پس:

$$\vec{E}_2=-2\vec{E}_1$$

تست و پاسخ ۹۴

در شکل زیر، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بارهای الکتریکی q_2 و q_3 برابر است. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_1 چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

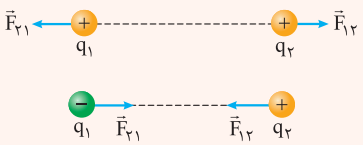


۱) صفر
۲) ۱/۸
۳) ۳/۶
۴) ۵/۴

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این سؤال علاوه بر دانش شما، مدیریت زمان شما در جلسهٔ آزمون را هم می‌سنجد.

درس‌نامه ۱) برای تعیین جهت نیروهای الکتریکی وارد بر بارها، باید جاذبه یا دافعه بودن نیروها را بررسی کنیم. توجه داشته باشید که مطابق شکل‌های روبه‌رو، بارهای همنام یکدیگر را دفع و بارهای ناهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند.



هم‌چنین نیروی الکتریکی‌ای که بارهای q_1 و q_2 به یکدیگر وارد می‌کنند، کنش و واکنش هستند؛ بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، این نیروها هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگرند.

$$\begin{cases}F_{12}=F_{21}\\ \vec{F}_{12}=-\vec{F}_{21}\end{cases}$$

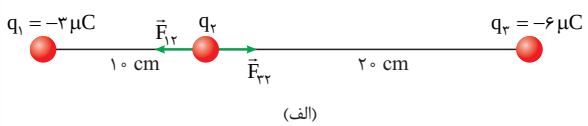
۲) **قانون کولن:** اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار بگیرند، اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

F: اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر هر بار (N)
$|q_1|$: بزرگی بار q_1 (C)
$|q_2|$: بزرگی بار q_2 (C)
r: فاصلهٔ بین دو بار (m)

و $k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$ (ثابت کولن)

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به شکل (الف) و با استفاده از قانون کولن، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_2 را به دست می‌آوریم.



(الف)

$$F_{12}=k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}=\frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}q_2}{(10\times10^{-2})^2}=27q_2\times10^5$$

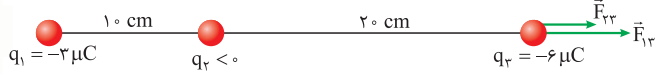
$$F_{32}=k\frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2}=\frac{9\times10^9\times6\times10^{-6}q_2}{(20\times10^{-2})^2}=13/5q_2\times10^5$$

$$F_{T_2}=F_{12}-F_{32} \Rightarrow F_{T_2}=27q_2\times10^5-13/5q_2\times10^5 \Rightarrow F_{T_2}=13/5q_2\times10^5$$

مثبت و منفی بودن بار q_2 تأثیری در اندازهٔ نیروی وارد بر بار q_2 ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

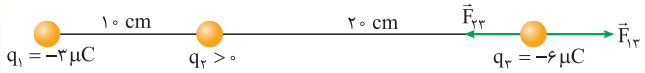
گام دوم: برای محاسبهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3، باید F_{13} و F_{23} را حساب کنیم. چون علامت بار q_2 را نمی‌دانیم، پس یک بار، بار q_2 را مثبت (شکل ب) و بار دیگر منفی (شکل پ) فرض می‌کنیم.



(ب)

$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9\times10^9\times3\times10^{-6}\times6\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2} = 1/8\ N\ ,\ F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9\times10^9\times q_2\times6\times10^{-6}}{(20\times10^{-2})^2} = 13/5q_2\times10^5$$

$$F_{T_2} = F_{12} + F_{23} = 1/8 + 13/5q_2\times10^5$$



(پ)

$$\left.\begin{matrix} F_{13} = 1/8\ N \\ F_{23} = 13/5q_2\times10^5 \end{matrix}\right\} \Rightarrow F'_{T_3} = |F_{13} - F_{23}| = |1/8 - 13/5q_2\times10^5|$$

گام سوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_2 برابر با نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؛ بنابراین داریم:

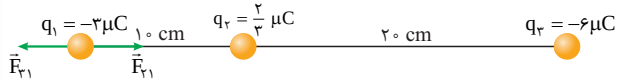
$$F_{T_2} = F_{T_3} \Rightarrow 13/5\,q_2\times10^5 = 1/8 + 13/5q_2\times10^5 \text{ غ ق ق}$$

$$F_{T_2} = F'_{T_3} \Rightarrow 13/5q_2\times10^5 = |1/8 - 13/5q_2\times10^5| \Rightarrow \begin{cases} 13/5q_2\times10^5 = 13/5q_2\times10^5 - 1/8 \text{ غ ق ق} \\ 13/5q_2\times10^5 = 1/8 - 13/5q_2\times10^5 \ \checkmark \end{cases}$$

$$\Rightarrow 27q_2\times10^5 = 1/8 \Rightarrow q_2 = \frac{2}{3}\mu C$$

بنابراین بار q_2 مثبت و مقدار آن برابر با $q_2 = \frac{2}{3}\mu C$ است.

گام چهارم: در آخر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_1 را با توجه به شکل (ت) به دست می‌آوریم:

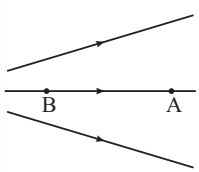


(ت)

$$F_{31} = F_{13} = 1/8\ N\ ,\ F_{21} = k\frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = \frac{9\times10^9\times\frac{2}{3}\times10^{-6}\times3\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2} = 1/8\ N\ ,\ F_{T_1} = F_{31} - F_{21} = 1/8 - 1/8 = 0$$

تست و پاسخ ۹۵

شکل زیر آرایش خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. الکترونی را از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B پرتاب می‌کنیم. در مورد جابه‌جایی الکترون از نقطهٔ A تا نقطهٔ B کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون کاهش می‌یابد.

ب) اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر الکترون کاهش می‌یابد.

پ) کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی روی الکترون منفی است.

ت) انرژی جنبشی الکترون افزایش می‌یابد.

۱) ب و پ ۲) الف و ب ۳) پ و ت ۴) الف و ت

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره تست‌های چند موردی (الف، ب و ...) جدیداً در کنکور سراسری دیده می‌شود. در حقیقت در این‌جور سؤال‌ها، چهار سؤال را در یک سؤال از شما می‌پرسند که سبک خوبی برای سنجش دانش شما است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم.

الف) اگر بار الکتریکی با بار منفی در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش و اگر در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. ✓

ب) چون تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطهٔ B بیشتر از A است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ B بیشتر از نقطهٔ A است؛ بنابراین با توجه به رابطهٔ $F = qE$، با حرکت الکترون از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، با افزایش میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد بر الکترون نیز افزایش می‌یابد. ×

پ) نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی است؛ بنابراین با توجه به رابطهٔ $W_E = Fd\cos\theta$، کار میدان الکتریکی بر روی الکترون در حرکت از A تا B مثبت است. ×

ت) نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی است؛ بنابراین در حرکت الکترون از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، نیروی الکتریکی در جهت جابه‌جایی به آن وارد شده و تندی و در نتیجه انرژی جنبشی الکترون افزایش می‌یابد. ✓

تست و پاسخ ۹۶

یک ذره به جرم ۰/۰۴ g و بار الکتریکی ۲ μC− در یک میدان الکتریکی، با تندی ۴ m/s از نقطهٔ A پرتاب شده و با تندی ۲ m/s از نقطهٔ B عبور می‌کند. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، برابر ۱۰۰ V− باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟ (ذره فقط تحت تأثیر نیروی ناشی از میدان الکتریکی است.)

۱) ۲۰ ۲) ۲۰− ۳) ۲۲۰ ۴) ۲۲۰−

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

ΔV: اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)، ΔU_E: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)، q: بار الکتریکی (C)

تذکر در رابطهٔ بالا، بار q با علامتش جای‌گذاری می‌شود.

اگر بر ذرهٔ باردار فقط نیروی الکتریکی وارد شود، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، تغییرات انرژی مکانیکی آن صفر است و در نتیجه داریم:

$$\Delta E = 0 \xrightarrow{\Delta U_E + \Delta K = 0} \Delta U_E = -\Delta K$$

یعنی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذرهٔ باردار که فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی است برابر منفی تغییرات انرژی جنبشی آن است.

پاسخ تشریحی چون تندی ذره در نقطهٔ B کم‌تر از تندی آن در نقطهٔ A و بار الکتریکی آن منفی است، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که ذره از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است. *(چون نیروی الکتریکی بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شه)*. بنابراین انرژی جنبشی ذره در جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B کاهش و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. از طرفی چون ذره فقط تحت تأثیر نیروی ناشی از میدان الکتریکی است، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی همان مقداری که از انرژی جنبشی دارد کم می‌شود، همان مقدار به انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزوده می‌شود. یعنی داریم:

$$\Delta K = -\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \Delta K = -\frac{1}{2}\times 0/04\times 10^{-3}(2^2 - 4^2) = -2/4\times 10^{-4}\ J \Rightarrow \Delta U = 2/4\times 10^{-4}\ J$$

حالا با استفاده از رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - (-100) = \frac{2/4\times 10^{-4}}{-2\times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = -120 - 100 = -220\ V$$

تکنیک چون تندی بار منفی کم شده، پس باید در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شده باشد. یعنی پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B از ۱۰۰ V− کم‌تر است که تنها ۲ صحیح است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۷

خازنی که دی‌الکتریک آن هوا است را پس از پرشدن از باتری جدا کرده، سپس فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۵ پر می‌کنیم. با انجام این کار کدام‌یک از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟ ($\kappa = ۱$)

الف) ظرفیت خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن ۵ برابر می‌شود.

پ) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

ت) اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن $\frac{۱}{۵}$ برابر می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و پ ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی وقتی خازنی را پس از پرشدن از باتری جدا می‌کنیم، بار الکتریکی روی صفحات آن ثابت می‌ماند. با توجه به این موضوع عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) ابتدا دی‌الکتریک بین صفحات خازن هوا است، سپس دی‌الکتریکی با ثابت ۵ بین صفحات قرار می‌گیرد؛ بنابراین با استفاده از رابطهٔ $C = \frac{\kappa \varepsilon_{\circ} A}{d}$ داریم:

$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{\kappa_۲}{\kappa_۱} \xrightarrow[\kappa_۲ = ۵]{\kappa_۱ = ۱} \frac{C_۲}{C_۱} = ۵ \quad \times$$

ب) با استفاده از رابطهٔ $V = \frac{Q}{C}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{Q_۲}{Q_۱} \times \frac{C_۱}{C_۲} \xrightarrow[\frac{C_۲}{C_۱} = ۵]{Q_۱ = Q_۲} \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۱}{۵} \quad \times$$

پ) چون بار الکتریکی روی صفحات خازن ثابت است، می‌توانیم از رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$ برای مقایسهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن استفاده کنیم.

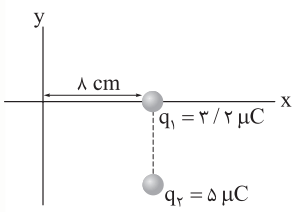
$$\frac{U_۲}{U_۱} = (\frac{Q_۲}{Q_۱})^۲ \times \frac{C_۱}{C_۲} \xrightarrow[\frac{C_۲}{C_۱} = ۵]{Q_۱ = Q_۲} \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{۱}{۵} \quad \checkmark$$

ت) با توجه به رابطهٔ $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ داریم:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = |\frac{\Delta V_۲}{\Delta V_۱}| \times \frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow{\frac{\Delta V_۲}{\Delta V_۱} = \frac{۱}{۵}} \frac{E_۲}{E_۱} = \frac{۱}{۵} \quad \checkmark$$

تست و پاسخ ۹۸

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات در SI برابر $\vec{E} = (-۸۱\,N/C\,\vec{i} + ۲۷\,N/C\,\vec{j}) \times ۱۰^۵$ است. اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای که دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}$)



۱) ۱۴/۴
۲) ۳۲
۳) ۴۰
۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۳

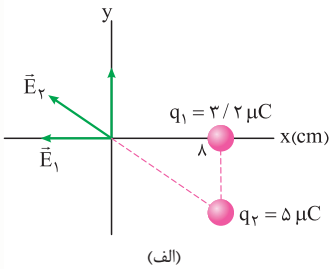
درس‌نامه میدان الکتریکی در فاصلهٔ r از بار q از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^۲}$ به‌دست می‌آید، برای مشخص‌کردن جهت میدان الکتریکی از بار آزمون مثبت در آن نقطه استفاده می‌کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_1 در مبدأ مختصات را محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow[q_1=3/2\times10^{-6}\,C,\ r_1=8\times10^{-2}\,m]{k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}} E_1 = 9\times10^9\times\frac{3/2\times10^{-6}}{64\times10^{-4}} = 45\times10^5\ N/C$$

حالا با توجه به شکل «الف»، میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات را می‌نویسیم:



(الف)

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow -81\times10^5\vec{i} + 27\times10^5\vec{j} = -45\times10^5\vec{i} + \vec{E}_2$$
$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -36\times10^5\vec{i} + 27\times10^5\vec{j}$$

حالا می‌توانیم اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی q_2 در مبدأ مختصات را به دست آوریم:

$$E_2 = \sqrt{(36\times10^5)^2 + (27\times10^5)^2} = 10^5\sqrt{(4\times9)^2 + (3\times9)^2} = 9\times10^5\sqrt{16+9} = 45\times10^5\,N/C$$

در ادامه با استفاده از رابطهٔ $E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$ می‌توانیم فاصلهٔ بار $|q_2|$ تا مبدأ مختصات را محاسبه کنیم:

$$45\times10^5 = 9\times10^9\times\frac{5\times10^{-6}}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = 0/1\ m \text{ یا } r_2 = 10\ cm$$

با توجه به شکل «الف» فاصلهٔ بین دو بار q_1 و q_2 برابر است با:

$$10^2 = 8^2 + r_{12}^2 \Rightarrow r_{12} = 6\ cm$$

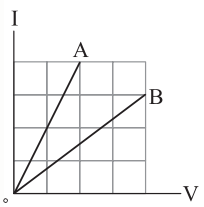
در نهایت با استفاده از قانون کولن، نیروی الکتریکی بین دو بار q_1 و q_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$F_{12} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow F_{12} = 9\times10^9\times\frac{3/2\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 40\ N$$

تست و پاسخ ۹۹

نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B به شکل زیر است. اگر این دو مقاومت به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل باشند، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

توان مصرفی با مقاومت رابطهٔ عکس دارد.



۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{8}$
۴) $\frac{8}{3}$

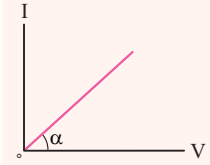
پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه ۱) توان مصرفی در یک مقاومت خارجی R از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P = توان مصرفی (W) V = اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (V) R = مقاومت الکتریکی (Ω)

۲) اگر نمودار جریان الکتریکی برحسب اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت الکتریکی R را رسم کنیم، به صورت یک خط است که از مبدأ مختصات می‌گذرد و شیب این خط، عکس مقاومت الکتریکی را نشان می‌دهد.



$$\tan\alpha = \frac{1}{R}$$

حواستون باشه شیب خط نمودار V برحسب I، مقاومت الکتریکی را نشان می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی نسبت توان الکتریکی مصرفی دو مقاومت را می‌نویسیم:

$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\frac{V_A^2}{R_A}}{\frac{V_B^2}{R_B}} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{P_A}{P_B}=\frac{R_B}{R_A}=\frac{\text{شیب خط A}}{\text{شیب خط B}}=\frac{\frac{۴}{۲}}{\frac{۳}{۴}}=\frac{۸}{۳}$$

تست و پاسخ ۱۰۰

در ماشین‌های چمن‌زنی برقی، برای مسافت‌های حداکثر تا ۳۵ m از سیم‌های مسی با قطر ۰/۸ mm و برای مسافت‌های طولانی‌تر، از سیم‌های مسی با قطر ۱/۲ mm استفاده می‌شود. مقاومت الکتریکی یک سیمِ ماشین چمن‌زنی به طول ۲۰ m چند برابر مقاومت الکتریکی یک سیم ماشین چمن‌زنی به طول ۶۰ m است؟

جنس هر دو سیم، یکسان است.

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۲۷}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۲۷}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در فصل جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، در کنار تست‌های مربوط به مدارها، تست‌هایی از این تیپ نیز مطرح می‌شوند.

خودت حل کنی بهتره نسبت مقاومت‌های دو سیم در دمای ثابت را بنویسید و به راحتی جواب را به‌دست آورید.

درس نامه مقاومت الکتریکی یک سیم در دمای ثابت، با طول و جنس آن نسبت مستقیم دارد، ولی با مساحت سطح مقطع آن، رابطهٔ عکس دارد.

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{\rho_۱}{\rho_۲}\times\frac{L_۱}{L_۲}\times\frac{A_۲}{A_۱} \xrightarrow{A=\pi\frac{D^2}{۴}} \frac{R_۱}{R_۲}=\frac{\rho_۱}{\rho_۲}\times\frac{L_۱}{L_۲}\times(\frac{D_۲}{D_۱})^۲$$

R = مقاومت الکتریکی (Ω) — ρ = مقاومت ویژه $(\Omega.m)$ — L = طول سیم (m)

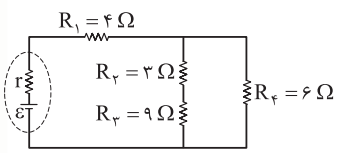
A = مساحت مقطع سیم $(m^۲)$ — D = قطر مقطع سیم (m)

پاسخ تشریحی نسبت مقاومت الکتریکی سیم اول به سیم دوم را به دست می‌آوریم. با توجه به یکسان‌بودن جنس دو سیم، $\rho_۱=\rho_۲$ است.

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{\rho_۱}{\rho_۲}\times\frac{L_۱}{L_۲}\times(\frac{D_۲}{D_۱})^۲=۱\times\frac{۲۰}{۶۰}\times(\frac{۱/۲}{۰/۸})^۲=\frac{۱}{۳}\times\frac{۹}{۴}=\frac{۳}{۴}$$

تست و پاسخ ۱۰۱

در مدار شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت $R_۱$، چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۴$ است؟



$R_۱$ و $R_۳$ نه متوالی هستند و نه موازی.

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ۱) مقاومت معادل، حاصل از دو مقاومت متوالی، برابر با مجموع آن‌هاست و هم‌چنین جریان عبوری از آن‌ها یکسان است.

۲) اختلاف پتانسیل بین دو سر شاخه‌های موازی مدار، یکسان است.

۳) جمع جریان‌های ورودی به هر گره با جمع جریان‌های خروجی از آن گره، برابر است.

۴) یکی از روابط محاسبهٔ توان مصرفی در مقاومت خارجی R به صورت زیر است: $P=RI^۲$

P = توان مصرفی (W) — R = مقاومت الکتریکی (Ω) — I = جریان الکتریکی (A)

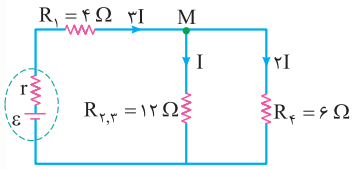
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره ابتدا بین جریان‌های دو مقاومت R_1 و R_3، رابطه‌ای پیدا کنید، سپس نسبت توان‌ها را بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اگر جریان عبوری از مقاومت R_3 را برابر I در نظر بگیریم، جریان عبوری از شاخهٔ شامل دو مقاومت متوالی R_2 و R_3 نیز همان I است.

$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 3 + 9 = 12\,\Omega$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل بین دو شاخهٔ موازی، یکسان است. پس داریم:



$$V_{2,3} = V_4 \Rightarrow R_{2,3} \times I_{2,3} = R_4 I_4 \Rightarrow 12 \times I = 6 I_4 \Rightarrow I_4 = 2I$$

گام سوم: با توجه به تقسیم جریان در گرهٔ M، جریان عبوری از مقاومت R_1 به دست می‌آید:

$$I_1 = I + 2I = 3I$$

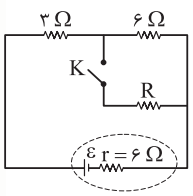
گام چهارم: نسبت توان مصرفی مقاومت، R_1 را به R_2 به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1}{P_3} = \frac{R_1 I_1^2}{R_3 I_3^2} = \frac{4(3I)^2}{9I^2} = \frac{4 \times 9}{9} = 4$$

تست و پاسخ ۱۰۲

در مدار شکل روبه‌رو، اگر با بستن کلید K، توان خروجی باتری تغییری نکند، مقاومت R چند اهم است؟

۱) ۱/۲
۲) ۲/۴
۳) ۳
۴) ۶



$r^2 = R_{eq} \times R'_{eq}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در کنکور، منتظر حداقل ۲ تست از مدارها باشید.

درس‌نامه ۱) اگر به ازای دو مقاومت خارجی معادل، R_{eq} و R'_{eq}، توان خروجی مولد یکسان شود، می‌توان نوشت:

$r^2 = R_{eq} \times R'_{eq}$

r = مقاومت درونی مولد (Ω)

۲) بهتر است برای دو مقاومت موازی R_1 و R_2، مقاومت معادل را از رابطهٔ روبه‌رو به دست آوریم:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** در حالتی که کلید باز است، مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = 3 + 6 = 9\,\Omega$$

(مقاومت‌های ۳ Ω و ۶ Ω به طور متوالی بسته شده‌اند.)

گام دوم: با توجه به یکسان‌بودن توان خروجی باتری در دو حالت، داریم:

$$r^2 = R_{eq} \times R'_{eq} \Rightarrow 6^2 = 9 \times R'_{eq} \Rightarrow R'_{eq} = 4\,\Omega$$

گام سوم: در حالت کلید بسته، مقاومت ۶اهمی با مقاومت R موازی و مجموعهٔ آن‌ها با مقاومت ۳اهمی، متوالی هستند.

$$R'_{eq} = \frac{6 \times R}{6 + R} + 3$$

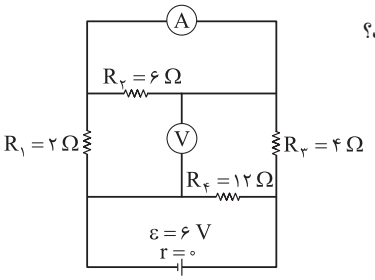
$$4 = \frac{6R}{6+R} + 3 \Rightarrow 1 = \frac{6R}{6+R} \Rightarrow 6R = 6 + R \Rightarrow R = \frac{6}{5} = 1/2\,\Omega$$

تست و پاسخ ۱۰۳

در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی، ترتیب در SI چه مقادیری را نشان می‌دهند؟

مقاومت بسیار کم
مقاومت بسیار زیاد

۱) ۱، ۸
۲) ۱/۵، ۱
۳) ۲، ۱
۴) ۱/۵، ۰



پاسخ: گزینه ۳

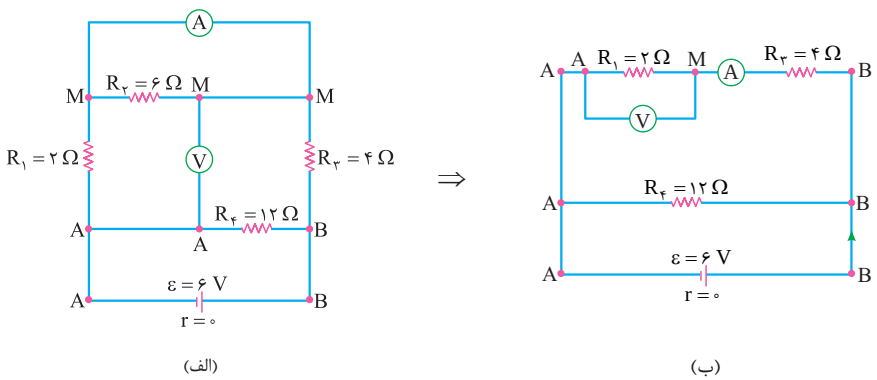
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مشاوره اخیراً این تیپ سؤال که آمپرسنج در شاخه‌ای بدون مقاومت قرار می‌گیرد، در اغلب آزمون‌ها و حتی کنکور سراسری دیده می‌شود.

خودت حل کنی بهتره بهتر است در ابتدا، با نقطه‌گذاری، شکل ساده‌تری از مدار را رسم کنید. سپس مقاومت معادل مدار و جریان گذرنده از R_1 و R_2 را به‌دست آورید، سپس V_1 را محاسبه کنید.

درس‌نامه هرگاه دو سر یک مقاومت، به وسیلهٔ یک رسانا با مقاومت ناچیز (مثلاً یک آمپرسنج آرمانی) به هم متصل شوند، تمام جریان از درون آن رسانا گذشته و از مقاومت، هیچ جریانی نمی‌گذرد. در این حالت می‌گوییم آن مقاومت، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد. به عبارت دیگر، به جای آن مقاومت، یک قطعه سیم رابط قرار می‌گیرد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مقاومت آمپرسنج آرمانی، صفر است، پس R_2، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. به کمک نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل شکل مدار را از (الف) به (ب) ساده می‌کنیم:



گام دوم: مقاومت معادل و جریان اصلی مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{1,3} = R_1 + R_3 = 2 + 4 = 6\,\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{1,3} \times R_4}{R_{1,3} + R_4} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\,\Omega$$

گام سوم: آمپرسنج، جریان عبوری از دو مقاومت متوالی R_1 و R_3 را نشان می‌دهد:

$$I_{1,3} = \frac{V_{1,3}}{R_{1,3}} = \frac{\varepsilon}{R_{1,3}} = \frac{6}{6} = 1\,A$$

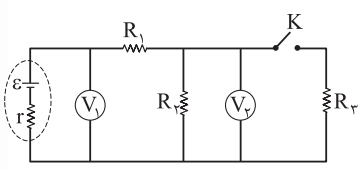
گام چهارم: ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را نشان می‌دهد. پس با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V_1 = R_1 I_1 = 2 \times 1 = 2\,V$$

تست و پاسخ ۱۰۴

در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، به ترتیب مقدارهایی که دو ولت‌سنج آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟

مقاومت بسیار زیادی دارند.



۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

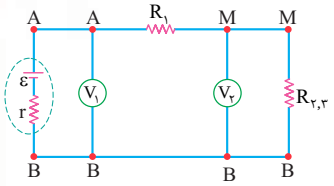
درس‌نامه ۱) هرگاه یک شاخهٔ مقاومت‌دار، به طور موازی به یک مدار اضافه شود، مقاومت معادل آن مدار کاهش می‌یابد.

۲) بین دو مقاومت موازی، اختلاف پتانسیل یکسان است.

۳) برای دو مقاومت متوالی، اختلاف پتانسیل کل برابر با مجموع اختلاف پتانسیل‌های هر یک از آن‌هاست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** با وصل کلید K، دو مقاومت R_2 و R_3 موازی شده و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جریانی که از مولد می‌گذرد، افزایش می‌یابد.



$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq} + r}$$

گام دوم: ولت‌سنج V_1، اختلاف پتانسیل دو سر مولد و ولت‌سنج V_2 اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_2 و R_3 را نشان می‌دهد.

$$\downarrow V_{AB} = \varepsilon - rI \uparrow$$

ولت‌سنج V_1 عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

گام سوم: با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$\uparrow V_{AM} = R_1 I \uparrow$$

$$\downarrow V_{AB} = \uparrow V_{AM} + V_{MB} \downarrow$$

پس حتماً V_{MB} کاهش می‌یابد.

یعنی ولت‌سنج V_2 عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

حواستون باشه در یک مدار وقتی با قطع و وصل کلیدها، مقاومت‌های خارجی به مدار اضافه یا از مدار کم می‌شوند، هیچ تأثیری روی نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد نمی‌گذارند.

تست و پاسخ ۱۰۵

یک سیم راست حامل جریان A ۰/۵ به طول cm ۸۰، در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی G ۴۰۰ قرار دارد. اگر راستای سیم با خطوط میدان مغناطیسی زاویهٔ 30° بسازد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون است؟

$1G = 10^{-4} T$

۱) 8×10^{-3} ۲) 8×10^{-2} ۳) $1/6\times10^{-3}$ ۴) $1/6\times10^{-2}$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این تست از سؤال‌های سادهٔ مبحث مغناطیس است. به هیچ وجه آن را از دست ندهید.

خودت حل کنی بهتره مقادیر داده‌شده در متن سؤال را با یکای مناسب (SI)، در فرمول نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان قرار دهید.

درس نامه هرگاه سیمی به طول ℓ در میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار گیرد و جریان I از آن بگذرد، نیروی F ناشی از میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود.

$$F = BI\ell\sin\alpha$$

F = اندازهٔ نیرو (N)
I = جریان الکتریکی (A)
ℓ = طول سیم (m)
B = اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت (T)
α = زاویهٔ بین امتداد سیم و میدان مغناطیسی

پاسخ تشریحی هر گاوس، معادل 10^{-4} تسلا است.

$$B = 400\times10^{-4} = 4\times10^{-2}\ T$$

$$F = BI\ell\sin\alpha = 4\times10^{-2}\times0/5\times0/8\times\sin30^\circ \Rightarrow F = 4\times10^{-2}\times0/4\times\frac{1}{2} = 8\times10^{-3}\ N$$

تست و پاسخ ۱۰۶

در ناحیه‌ای که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی G ۴۰۰، به سمت جنوب وجود دارد، ذره‌ای به جرم mg ۴۰ و بار الکتریکی $-10\ \mu C$ با سرعت $2\times10^5\ m/s$ به سمت بالا پرتاب می‌شود. بلافاصله پس از پرتاب ذره، شتاب آن ناشی از میدان مغناطیسی چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ (از نیروی گرانش وارد بر ذره چشم‌پوشی کنید.)

$1G = 10^{-4} T$

برای تعیین جهت نیرو توجه داشته باشید که بار منفی است.

۱) ۲۰۰۰، در جهت شرق ۲) ۲۰۰۰، در جهت غرب ۳) ۲، در جهت شرق ۴) ۲، در جهت غرب

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مشاوره این تست به صورت ترکیبی از دو مبحث مغناطیس و قانون دوم نیوتون است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره و جهت آن را تعیین کنید، سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازه و جهت شتاب را به دست آورید.

درس‌نامه ۱) هرگاه ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ از میدان مغناطیسی $\vec{B}$ بگذرد، نیروی $\vec{F}$ بر آن وارد خواهد شد.

$$F = |q| vB\sin\theta$$

F = اندازهٔ نیرو (N) — $|q|$ = بزرگی بار الکتریکی (C)

v = اندازهٔ سرعت ذره (m/s) — θ = زاویهٔ بین سرعت و میدان مغناطیسی

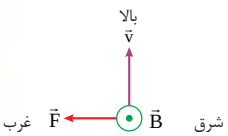
- جهت این نیرو به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود، به طوری‌که برای ذرات دارای بار مثبت از دست راست و برای ذرات با بار منفی، از دست چپ استفاده می‌کنیم؛ به عنوان مثال، برای یک ذرهٔ دارای بار منفی، اگر دست چپ خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشند و آن‌ها را به طرف B ببندیم، انگشت شست، جهت نیرو را نشان می‌دهد.

۲) طبق قانون دوم نیوتون، اگر جسمی به جرم m، تحت تأثیر نیروی $\vec{F}$ شتابی بگیرد، طبق رابطهٔ $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$، این شتاب با نیرو متناسب و با آن هم‌جهت است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازهٔ نیروی وارد بر ذره را به دست می‌آوریم:

$$F = |q| vB\sin\theta = \cancel{۱۰} \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times \cancel{۱۰^{۵}} \times ۴۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times \sin ۹۰^\circ \Rightarrow F = ۸ \times ۱۰^{-۲}\,N$$

گام دوم: با توجه به قاعدهٔ دست چپ، جهت این نیرو به طرف غرب است.



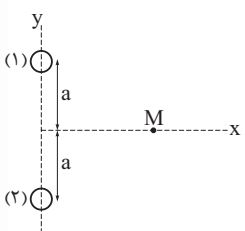
گام سوم: $\vec{a}$ و $\vec{F}$ هم‌جهت‌اند، بنابراین جهت شتاب نیز به طرف غرب است.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{۸ \times ۱۰^{-۲}}{۴۰ \times ۱۰^{-۶}} = ۲۰۰۰\,m/s^۲$$

تست و پاسخ ۱۰۷

در شکل زیر دو سیم راست حامل جریان هم‌اندازهٔ (۱) و (۲)، عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ M در جهت محور y باشد، میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در محل سیم (۱) و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (۲) از طرف سیم (۱)، به ترتیب در چه جهتی هستند؟

بردار میدان مغناطیسی آن‌ها در صفحه قرار می‌گیرند.



۱) در جهت محور x، در جهت محور y

۲) در جهت محور x، در خلاف جهت محور y

۳) در خلاف جهت محور x، در جهت محور y

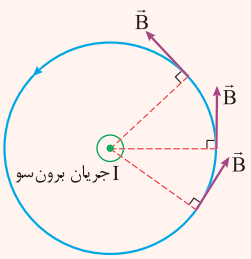
۴) در خلاف جهت محور x، در خلاف جهت محور y

پاسخ: گزینه ۳

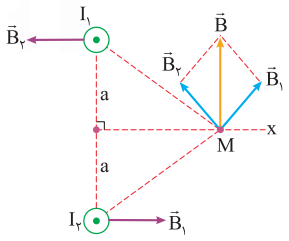
مشاوره برای پاسخگویی به این نوع سؤال‌ها، زمان زیادی صرف نمی‌شود، زیرا ما را درگیر محاسبات عددی نمی‌کنند.

درس‌نامه ۱) اگر سیم حامل جریان، بر صفحهٔ کاغذ عمود باشد، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از صفحه، بر خطی که آن نقطه را به سیم وصل می‌کند، عمود است. جهت میدان مغناطیسی به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌گردد.

۲) سیم‌های مستقیم و موازی حامل جریان‌های همسو، یکدیگر را می‌ربایند و سیم‌های حامل جریان‌های ناهمسو، یکدیگر را می‌رانند.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



پاسخ تشریحی **گام اول:** میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطهٔ M روی عمود منصف دو سیم، در جهت قائم است؛ پس میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ ناشی از دو سیم ۱ و ۲ باید به گونه‌ای باشند که مؤلفه‌های افقی آن‌ها، یکدیگر را خنثی کرده و مؤلفهٔ قائم هر دو، رو به بالا باشد.

توجه جریان سیم‌ها، هم‌اندازه و فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ M به یک اندازه است؛ پس $B_1 = B_2$ است.

گام دوم: $\vec{B}_2$ یعنی میدان مغناطیسی حاصل از سیم ۲ در محل سیم ۱ که به طرف چپ است؛ یعنی در خلاف جهت x .

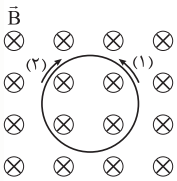
گام سوم: $\vec{F}_{12}$ یعنی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ۲ از طرف سیم ۱ به صورت ربایشی و رو به بالا است؛ پس در جهت $+y$ است.



تست و پاسخ ۱۰۸

$\theta = 0$

در شکل زیر، حلقهٔ رسانا به مساحت $200\ cm^2$ و مقاومت الکتریکی $4\ \Omega$، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/4\ T$ قرار دارد. اگر در مدت $0/2\ s$، اندازهٔ میدان مغناطیسی به $0/2\ T$ برسد و جهت آن قرینه شود، در این مدت جریان الکتریکی متوسط القاشده در حلقه چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۵، (۱)　　۲) ۱۵، (۱)　　۳) ۵، (۲)　　۴) ۱۵، (۲)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا نیروی محرکهٔ القایی متوسط و جریان القایی متوسط را به دست آورید، سپس با استفاده از قانون لنز، جهت جریان القایی را مشخص کنید.

درس‌نامه ۱) با توجه به قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، هرگاه میدان مغناطیسی تغییر کند، نیروی محرکهٔ متوسط القاشده در مدار به صورت مقابل است:

$$\bar{\varepsilon} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$\bar{\varepsilon}$ = نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)　　N = تعداد حلقه‌ها

A = مساحت هر حلقه (m^2)　　θ = زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

$\frac{\Delta B}{\Delta t}$ = آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $(\frac{T}{s})$

۲) جریان الکتریکی متوسط القاشده در مدار $(\bar{I})$، از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$$

R = مقاومت الکتریکی مدار (Ω)

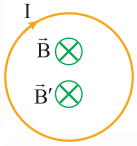
۳) قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار، در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروی محرکهٔ القایی متوسط را به دست می‌آوریم:

$$\bar{\varepsilon} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t} = -1\times200\times10^{-4}\times1\times\frac{-0/2-0/4}{0/2} = 6\times10^{-2}\ V$$

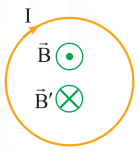
گام دوم: جریان القایی متوسط را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{6\times10^{-2}}{4} = 1/5\times10^{-2}\ A = 15\ mA$$



گام سوم: ابتدا میدان مغناطیسی B در حال کاهش است؛ پس طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی القایی B' نیز درون‌سو است تا با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند و جریان حاصل از آن ساعتگرد است. جهت این جریان با قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



بعد از وارونه‌شدن جهت میدان مغناطیسی نیز میدان مغناطیسی القایی B' درون‌سو است تا با افزایش میدان مغناطیسی B مخالفت کند و جریان القایی حاصل ساعتگرد باقی می‌ماند.

تست و پاسخ ۱۰۹

اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگری به ضریب خودالقاوری $0/02\ H$، $2\ A$ افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن ۸۰ میلی‌ژول تغییر می‌کند. جریان الکتریکی عبوری از این القاگر در حالت اول چند آمپر است؟

L

$80\times10^{-3}\ J$

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره اختلاف انرژی ذخیره‌شده در القاگر را بین دو حالت بنویسید. با حل یک دستگاه دو معادله و دو مجهولی، جریان الکتریکی در هر دو حالت به دست می‌آید.

درس‌نامه انرژی ذخیره‌شده در یک القاگر: $U=\frac{1}{2}LI^2$

U = انرژی ذخیره‌شده در القاگر (J) L = ضریب القاوری (H) I = جریان عبوری از القاگر (A)

پاسخ تشریحی اختلاف جریان الکتریکی در دو حالت، $2A$ است؛ یعنی $I'-I=2\ A$؛ اختلاف انرژی ذخیره‌شده در القاگر را بین دو حالت می‌نویسیم:

$$U'-U=\frac{1}{2}LI'^2-\frac{1}{2}LI^2=\frac{1}{2}L(I'^2-I^2)=\frac{1}{2}L(I'-I)(I'+I)$$

$$80\times10^{-3}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{100}(2)(I'+I)\Rightarrow\frac{8}{100}=\frac{2}{100}(I'+I)\Rightarrow I'+I=4\xrightarrow{I'=I+2}2I+2=4\Rightarrow I=1A$$

تست و پاسخ ۱۱۰

معادلهٔ جریان متناوبی برحسب زمان در SI به صورت $I=5\sin(20\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، جریان الکتریکی برای اولین بار بیشینه می‌شود؟

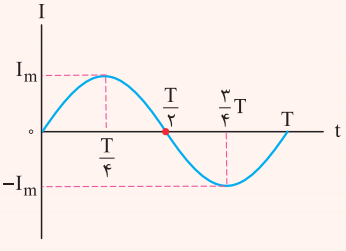
پس از $\frac{T}{4}$

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{1}{80}$ ۴) $\frac{1}{40}$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره با استفاده از معادلهٔ جریان متناوب، دورهٔ حرکت را به دست آورید و $\frac{T}{4}$ را محاسبه کنید.

درس‌نامه شکل کلی معادلهٔ جریان متناوب به صورت $I=I_m\sin\frac{2\pi}{T}t$ است و نمودار این جریان الکتریکی برحسب زمان به شکل مقابل است:



I_m = بیشینهٔ جریان (A)

T = دوره یا زمان تناوب (s)

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به معادلهٔ جریان داده‌شده می‌توان نوشت:

$$\frac{2\pi}{T}=20\pi\Rightarrow T=\frac{2}{20}=\frac{1}{10}\ s$$

گام دوم: در لحظهٔ $t=\frac{T}{4}$، جریان الکتریکی، برای اولین بار بیشینه می‌شود، پس:

$$t=\frac{T}{4}=\frac{\frac{1}{10}}{\frac{4}{1}}=\frac{1}{40}\ s$$

رشته تجربی

آزمون هشتم حضوری

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی: شیمی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲ و شیمی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱

تست و پاسخ ۱۱۱

با توجه به جدول داده‌شده، شعاع اتمی کدام عنصر بزرگ‌تر است؟

یون	A^{2-}	X^{2+}	D^{-}	M^{+}
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$2p^6$	$2p^6$	$3p^6$	$3p^6$

۱) A
۲) X
۳) D
۴) M

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی نخست باید با توجه به آرایش الکترونی یون‌ها، به آرایش الکترونی اتم برسیم و در نهایت هر کدام از عناصر را تشخیص دهیم.

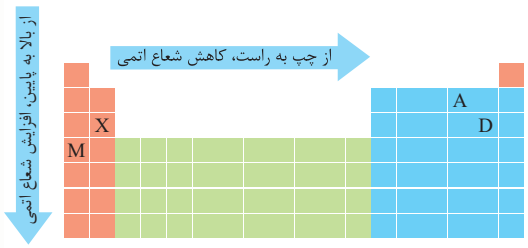
$A^{2-}:[_2He]\cdots 2p^6 \rightarrow {}_8A:[_2He]2s^2 2p^4 \rightarrow {}_8A$ گروه ۱۶، دورهٔ دوم :(عنصر اکسیژن)

$X^{2+}:[_2He]\cdots 2p^6 \rightarrow {}_{12}X:[_{10}Ne]3s^2 \rightarrow {}_{12}X$ گروه ۲، دورهٔ سوم :(عنصر منیزیم)

$D^{-}:[_{10}Ne]\cdots 3p^6 \rightarrow {}_{17}D:[_{10}Ne]3s^2 3p^5 \rightarrow {}_{17}D$ گروه ۱۷، دورهٔ سوم :(عنصر کلر)

$M^{+}:[_{10}Ne]\cdots 3p^6 \rightarrow {}_{19}M:[_{18}Ar]4s^1 \rightarrow {}_{19}M$ گروه ۱، دورهٔ چهارم :(عنصر پتاسیم)

می‌دانیم که در جدول دوره‌ای عناصر، هر چه عنصری در سمت چپ‌تر و پایین‌تر جدول دوره‌ای باشد (یعنی شمارهٔ گروه آن کم‌تر و شمارهٔ دورهٔ آن بیشتر باشد!)، شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است. برای مقایسهٔ شعاع اتمی عناصر ابتدا با بررسی شمارهٔ دوره (تعداد لایه‌های الکترونی) و سپس در عناصر یک دوره با مقایسهٔ شمارهٔ گروه عناصر، شعاع اتمی آن‌ها را مقایسه می‌کنیم. در بین این چهار عنصر، عنصر $_{19}M$ به دلیل شمارهٔ دورهٔ بیشتر (داشتن چهار لایهٔ الکترونی) و شمارهٔ گروه کم‌تر، دارای بیشترین شعاع اتمی می‌باشد.



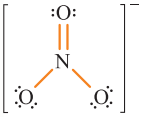
تست و پاسخ ۱۱۲

نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار لوویس یون نیترات، کدام است؟

۱) ۲
۲) ۲/۲۵
۳) ۳
۴) ۳/۳

پاسخ: گزینه ۱

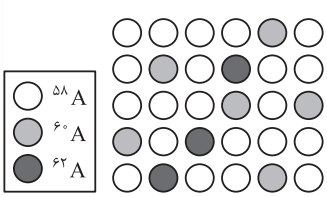
پاسخ تشریحی فرمول یون نیترات، NO_3^- و ساختار آن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

تست و پاسخ ۱۱۳

با توجه به شکل زیر که توزیع نسبی اتم‌های $_{28}A$ را در یک نمونهٔ طبیعی آن نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



۱) در این نمونهٔ طبیعی عنصر A، همانند هیدروژن، سبک‌ترین ایزوتوپ، فراوانی بیشتری دارد.
۲) جرم اتمی میانگین A، ۳/۴ واحد از جرم اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن کم‌تر است.
۳) شمار نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ A، ۲۶ واحد کم‌تر از شمار نوترون‌های $^{99}_{43}Tc$ است.
۴) چگالی ایزوتوپ‌های عنصر A برخلاف شمار الکترون‌های آن‌ها، با هم متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی مطابق شکل، در نمونهٔ عنصر A، سه ایزوتوپ ^{58}A، ^{60}A و ^{62}A به ترتیب با فراوانی ۲۱، ۶ و ۳ (از ۳۰ اتم موجود) وجود دارد. جرم اتمی میانگین این عنصر را از دو روش، می‌تونیم محاسبه کنیم:

روش اول:
$$M=\frac{M_1F_1+M_2F_2+\cdots}{F_1+F_2+\cdots}=\frac{(58\times21)+(60\times6)+(62\times3)}{21+6+3}=\frac{1764}{30}=58/8$$

روش دوم:
$$M=M_1+[(M_2-M_1)\times\frac{F_2}{F}]+[(M_3-M_1)\times\frac{F_3}{F}]+\cdots=58+(2\times\frac{6}{30})+(4\times\frac{3}{30})=58+0/4+0/4=58/8$$

اختلاف جرم اتمی میانگین A با جرم اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن (^{62}A)، برابر ۳/۲ واحد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این نمونهٔ طبیعی از عنصر A، سه ایزوتوپ وجود دارد. عنصر هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی ($^1H, ^2H, ^3H$) است. در هر دو عنصر A و H، سبک‌ترین ایزوتوپ ($^1H, ^{58}_{28}A$)، بیشترین فراوانی را دارد.

۳) شمار نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر ^{28}A:

عدد اتمی
$$A=Z+N \Rightarrow 58=28+N \Rightarrow N=30$$
شمار نوترون‌ها عدد جرمی

شمار نوترون‌های $^{99}_{43}Tc$:
$$A=Z+N \Rightarrow 99=43+N \Rightarrow N=56$$

اختلاف این دو عدد، برابر ۲۶ است.

۴) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی و در نتیجه شمار الکترون‌های یکسانی هستند؛ بنابراین خواص شیمیایی مشابهی دارند اما به دلیل شمار نوترون‌ها و جرم اتمی متفاوت، ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر متفاوت‌اند.

نکته از جدول زیر، می‌توانید برای مقایسهٔ ویژگی‌های ایزوتوپ‌ها استفاده کنید:

شباهت ایزوتوپ‌ها	تفاوت ایزوتوپ‌ها
۱) عدد اتمی (Z)	۱) عدد جرمی (A)
۲) تعداد پروتون‌ها	۲) تعداد نوترون‌ها
۳) تعداد الکترون‌ها	۳) جرم اتمی
۴) آرایش الکترونی	۴) نیم‌عمر (برای ایزوتوپ‌های پرتوزا)
۵) خواص شیمیایی	۵) خواص فیزیکی وابسته به جرم
۶) موقعیت در جدول دوره‌ای	۶) خواص فیزیکی ترکیب‌های حاصل از آن‌ها
	۷) درصد فراوانی

تست و پاسخ ۱۱۴

اگر در واکنش زیر به جای فلز کروم در واکنش‌دهنده‌ها، فلز نقره قرار گیرد و فرمول ترکیب یونی تولیدشده به طور مناسب تغییر کند، ضریب H_2SO_4 و مجموع ضرایب مواد در معادلهٔ موازنه‌شده، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

$$Cr(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow Cr_2(SO_4)_3(s)+SO_2(g)+H_2O(l)$$

۱) تغییری نمی‌کند ـ ۱۰ واحد کم می‌شود.
۲) تغییری نمی‌کند ـ تغییری نمی‌کند.
۳) $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود ـ ۸ واحد کم می‌شود.
۴) $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود ـ ۱۰ واحد کم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی

$$Cr(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow Cr_2(SO_4)_3(s)+SO_2(g)+H_2O(l)$$

برای موازنهٔ معادله، در گام اول به ماده با بیشترین تنوع و تعداد اتم $(Cr_2(SO_4)_3)$، ضریب ۱ می‌دهیم و برای موازنهٔ اتم Cr، در سمت چپ به Cr، ضریب ۲ می‌دهیم:

$$2Cr(s)+H_2SO_4(aq)\rightarrow 1Cr_2(SO_4)_3(s)+SO_2(g)+H_2O(l)$$

برای ادامهٔ فرایند موازنه، باید از روش ضرایب مجهول استفاده کنیم؛ زیرا هر سه عنصر S، O و H در ساختار حداقل دو مادهٔ دیگر با ضریب نامشخص وجود دارند:

$$2Cr(s)+aH_2SO_4(aq)\rightarrow 1Cr_2(SO_4)_3(s)+bSO_2(g)+cH_2O(l)$$

موازنهٔ H: $2a=2c \Rightarrow a=c$

موازنهٔ S: $a=3+b$

موازنهٔ O: $4a=12+2b+c$

$$\Rightarrow 4(3+b)=12+2b+(3+b) \Rightarrow 12+4b=15+3b \Rightarrow b=3, a=6, c=6$$

بنابراین معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده، به صورت زیر است:

$$2Cr(s)+6H_2SO_4(aq)\rightarrow Cr_2(SO_4)_3(s)+3SO_2(g)+6H_2O(l)$$

حالا با جایگزین‌شدن فلز نقره به جای فلز کروم در معادله، چون کاتیون نقره به صورت یون Ag^+ است، معادلهٔ واکنش به صورت زیر تغییر می‌کند:

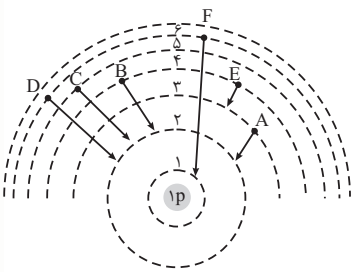
$$2Ag(s)+2H_2SO_4(aq)\rightarrow Ag_2SO_4(s)+SO_2(g)+2H_2O(l)$$

(این معادله رو هم باید به همون شیوهٔ استفاده از ضرایب مجهول موازنه کنید!)

ضریب استوکیومتری سولفوریک اسید (H_2SO_4) در معادلهٔ واکنش اول برابر ۶ و در معادلهٔ واکنش دوم برابر ۲ است. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش اول برابر ۱۸ و در معادلهٔ واکنش دوم برابر ۸ است.

تست و پاسخ ۱۱۵

با توجه به شکل زیر که انرژی لایه‌های الکترونی در اتم هیدروژن و شماری از انتقال‌های الکترونی در آن را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- **رنگ‌های سرخ و نیلی طیف نشری خطی هیدروژن، به ترتیب مربوط به انتقال‌های A و C هستند.**
- **تنها انتقال F، بازگشت به حالت پایهٔ اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.**
- **تفاوت طول موج نورهای حاصل از انتقال‌های B و C بیشتر از تفاوت طول موج نورهای حاصل از انتقال‌های B و A است.**
- **انتقال‌های E و F در طیف نشری خطی قابل مشاهده نیست ولی با آشکارساز فروسرخ می‌توان نور حاصل از انتقال F را مشاهده کرد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- در طیف نشری خطی هیدروژن، ۴ خط رنگی وجود دارد.
- حالت پایهٔ اتم هیدروژن، لایهٔ اول $(n=1)$ است. فقط انتقال F بازگشت الکترون به لایهٔ اول را نشان می‌دهد.

رنگ نوار	طول موج (nm)	چگونگی تشکیل
بنفش (D)	۴۱۰	مربوط به انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$
نیلی (C)	۴۳۴	مربوط به انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$
آبی (B)	۴۸۶	مربوط به انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$
سرخ (A)	۶۵۶	مربوط به انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$

- با توجه به جدول عبارت اول، تفاوت طول موج نورهای انتقال‌های B و C (تفاوت طول موج نورهای آبی و نیلی) کم‌تر از تفاوت طول موج نورهای انتقال‌های B و A (تفاوت طول موج نورهای آبی و سرخ) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ابتدا جدول زیر را ببینید:

انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن	بازگشت الکترون از لایه‌های سوم تا ششم به لایهٔ دوم ← نشر پرتوی مرئی
	بازگشت الکترون از لایهٔ هفتم به لایهٔ دوم ـ بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایهٔ اول ← نشر پرتوی فرابنفش
	بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های سوم تا پنجم ← نشر پرتوی فروسرخ

انتقال E $(n=4$ به $n=3)$: می‌دانیم که انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$ در ناحیهٔ مرئی قرار دارد. تفاوت انرژی بین $n=4$ و $n=3$ کم‌تر از $n=4$ و $n=2$ می‌باشد؛ بنابراین موج حاصل، نسبت به ناحیهٔ مرئی دارای انرژی کم‌تر و طول موج بیشتر است؛ یعنی می‌تواند مربوط به ناحیهٔ فروسرخ باشد. فروسرخ > نور مرئی > فرابنفش :طول موج

انتقال F $(n=6$ به $n=1)$: تفاوت انرژی بین $n=6$ و $n=1$ بیشتر از $n=6$ و $n=2$ است؛ بنابراین طول موج حاصل نسبت به ناحیهٔ مرئی (رنگ بنفش) دارای انرژی بیشتر و طول موج کم‌تر است؛ یعنی می‌تواند مربوط به ناحیهٔ فرابنفش باشد.

تست و پاسخ ۱۱۶

شمارهٔ دورهٔ عناصر X و Y کم‌تر از ۴ و آرایش الکترونی یون‌های سازندهٔ ترکیب یونی دوتایی XY یکسان است. اگر برای تولید ۰/۳ مول ترکیب XY، ۰/۶ مول الکترون دادوستد شود، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

یون‌های X^{n+} و Y^{n-}، هم الکترون هستند؛ یعنی به آرایش الکترونی یک گاز نجیب رسیده‌اند.

الف) در آرایش الکترونی اتم هر دو عنصر X و Y، نصف الکترون‌ها دارای $l=1$ هستند.

ب) $n+l$ مربوط به آخرین زیرلایه اشغال‌شدهٔ عنصر X از عنصر Y بیشتر است. ← زیرلایه‌های p

پ) عنصر X در جدول دوره‌ای با عنصری که دارای ۸ الکترون با $l=0$ و فاقد الکترون با $l=2$ است، هم‌گروه است. ← زیرلایه‌های d

ت) در اتم عنصر Y، ۶۰ درصد از الکترون‌ها، الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. ← زیرلایه‌های s

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ ب ۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

پاسخ تشریحی شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده برای تشکیل ۰/۳ مول ترکیب یونی XY برابر ۰/۶ مول است؛ پس برای تشکیل هر مول ترکیب یونی XY، ۲ مول الکترون بین اتم‌های X و Y مبادله می‌شود و چون مقدار بار این دو یون یکسان است، یون‌ها به صورت X^{2+} و Y^{2-} است.

مول ترکیب یونی	مول الکترون‌های مبادله‌شده
۰/۳	۰/۶
۱	x

$$\Rightarrow x=\frac{0/6}{0/3}=2 \quad , \quad X^{n+}+Y^{n-} \Rightarrow XY \Rightarrow n=2$$

بنابراین X، فلز گروه دوم جدول (X^{2+}) و Y، نافلز گروه شانزدهم جدول (Y^{2-}) است. می‌دانیم که فلزاتی که کاتیون آن‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب Ar می‌رسد، در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند که مد نظر سؤال نیست (شمارهٔ دورهٔ X و Y کم‌تر از ۴ است)؛ پس این دو یون به آرایش گاز نجیب نئون $(_{10}Ne)$ می‌رسند و عنصر X، عنصر منیزیم $(_{12}Mg)$ و عنصر Y، عنصر اکسیژن $(_8O)$ است.

حالا با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر، عبارت‌های داده‌شده را بررسی می‌کنیم:

الف) ابتدا آرایش الکترونی اتم دو عنصر Mg و O را رسم می‌کنیم:

$$_{12}Mg: 1s^2\,2s^2\,\underbrace{2p^6}_{l=1}\,3s^2$$

$$_8O: 1s^2\,2s^2\,\underbrace{2p^4}_{l=1}$$

۶ الکترون از ۱۲ الکترون اتم Mg و ۴ الکترون از ۸ الکترون اتم O، دارای $l=1$ هستند.

ب) آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم منیزیم، 3s و آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم اکسیژن، 2p است. $n+l$ هر دو زیرلایه برابر ۳ می‌باشد.

$$3s \rightarrow n+l=3+0=3$$

$$2p \rightarrow n+l=2+1=3$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پ) عنصر با ۸ الکترون در زیرلایهٔ s $(l=0)$ و فاقد الکترون در زیرلایهٔ d $(l=2)$، دارای آرایش الکترونی زیر است:

$$_{20}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$$

پس این عنصر $_{20}Ca$ است که در گروه دوم جدول دوره‌ای با منیزیم هم‌گروه است.

ت) در عناصر اصلی جدول تناوبی (عناصر دستهٔ s و p)، شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر با شمار الکترون‌های موجود در آخرین لایهٔ الکترونی اتم است. با توجه به آرایش الکترونی اتم اکسیژن، شمار الکترون‌های ظرفیتی آن $(n=2)$، برابر با ۶ است؛ بنابراین ٪۷۵ $(\frac{6}{8}\times 100 = 75)$ از الکترون‌های این عنصر، الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۱۷

از واکنش کامل ۹۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید با مقدار کافی از محلول A، ۰/۰۳ مول رسوب تشکیل می‌شود. محلول A کدام است؟

۱) $HBr(aq)$
۲) $FeCl_3(aq)$
۳) $MgCl_2(aq)$
۴) $K_3PO_4(aq)$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی ترکیب A نمی‌تواند HBr و K_3PO_4 باشد، زیرا ترکیب‌های NaBr، Na_3PO_4 و KOH همگی محلول در آب هستند. سدیم هیدروکسید در واکنش با $FeCl_3$ و $MgCl_2$ به ترتیب رسوب‌های $Fe(OH)_3$ و $Mg(OH)_2$ تشکیل می‌دهد. حالا باید ببینیم در کدام‌یک از این واکنش‌ها به ازای مصرف ۹۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید، ۰/۰۳ مول رسوب ایجاد می‌شود:

$$\text{مول NaOH} = \frac{900}{1000}L \times 0/1\, mol.L^{-1} = 0/09\, mol$$

$$3NaOH(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$$

$$\text{مول رسوب: } 0/09\, mol\, NaOH \times \frac{1\, mol\, Fe(OH)_3}{3\, mol\, NaOH} = 0/03\, mol\, Fe(OH)_3 \quad ✓$$

$$2NaOH(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

$$\text{مول رسوب: } 0/09\, mol\, NaOH \times \frac{1\, mol\, Mg(OH)_2}{2\, mol\, NaOH} = 0/045\, mol\, Mg(OH)_2$$

تست و پاسخ ۱۱۸

کدام مطلب درست است؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

۱) در شرایط یکسان، گاز اوزون سخت‌تر از گاز اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.

۲) در دما و فشار اتاق، مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود.

۳) جرم ۷ لیتر از گاز اوزون در شرایط استاندارد برابر ۱۵ گرم است.

۴) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار زیادی دارد و در صنعت، مواد گوناگونی را از آن تهیه می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی جرم مولی گاز اوزون (O_3)، ۴۸ گرم و حجم مولی گازها در شرایط استاندارد برابر ۲۲/۴ لیتر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$7\, L\, O_3 \times \frac{1\, mol\, O_3}{22/4\, L\, O_3} \times \frac{48\, g\, O_3}{1\, mol\, O_3} = \frac{7 \times 48}{22/4} = 15\, g$$

(۱ / ۳/۲)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

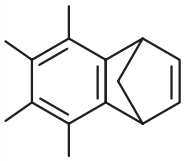
۱) گاز اوزون نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به گاز اکسیژن دارد؛ بنابراین در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۲) در دما و فشار اتاق، گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه با هم واکنش نمی‌دهند.

۴) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد ولی در صنعت، با تغییر شرایط واکنش و ایجاد شرایط بهینه می‌توان از آن مواد گوناگونی تهیه کرد.

تست و پاسخ ۱۱۹

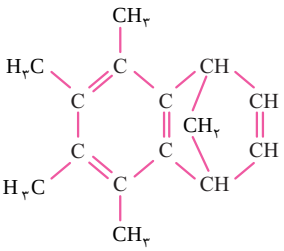
از سوختن کامل ۰/۲ مول از هیدروکربن روبه‌رو، چند مول فراورده تولید می‌شود؟



۱) ۴/۴
۲) ۴/۶
۳) ۴/۸
۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** نخست باید فرمول مولکولی هیدروکربن داده‌شده را تشخیص دهیم. فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده به صورت $C_{15}H_{18}$ است.



نکته برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن در هیدروکربنی با n اتم کربن می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} = (2n+2) - 2\times(\text{تعداد حلقه‌ها} + \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - (4\times\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه})$$

۳ حلقه و ۴ پیوند دوگانه در ساختار ترکیب وجود دارد که به ازای هر کدام، ۲ اتم هیدروژن از فرمول مولکولی کم و تعداد اتم‌های هیدروژن به صورت مقابل محاسبه می‌شود:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} = (2(15)+2) - 2\times(3+4) = 32 - 14 = 18$$

توجه اگر در ترکیبی، تعیین تعداد حلقه‌ها برایتان دشوار بود، می‌توانید با استفاده از ساختار گستردهٔ ترکیب، با خیال راحت! تعداد هیدروژن‌ها را بشمارید.

گام دوم: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل این ترکیب به صورت مقابل است:

$$2C_{15}H_{18} + 39O_2 \rightarrow 30CO_2 + 18H_2O$$

$$0/2\ \text{mol}\ C_{15}H_{18} \times \frac{48\ \text{mol فراورده}}{2\ \text{mol}\ C_{15}H_{18}} = 4/8\ \text{mol فراورده}$$

تست و پاسخ ۱۲۰

یک مخلوط گازی شامل ۲۵ درصد حجمی کربن مونوکسید و ۷۵ درصد حجمی کربن دی‌اکسید است. درصد جرمی کربن مونوکسید در این مخلوط کدام است و کربن دی‌اکسید موجود در یک کیلوگرم از این مخلوط را به تقریب از سوختن کامل چند مول ۲- هپتانون می‌توان تهیه کرد؟ $(O=16, C=12 : g.mol^{-1})$

درصد حجمی در مخلوط گازی معادل با درصد مولی است؛ یعنی ۲۵ درصد مولی این مخلوط CO و ۷۵ درصد مولی آن CO_2 است.

$C_7H_{14}O$

۱) ۸/۱۶، ۱/۸۷
۲) ۸/۱۶، ۲/۶۸
۳) ۵/۱۷، ۱/۸۷
۴) ۵/۱۷، ۲/۶۸

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی می‌دانیم که در یک نمونهٔ گازی، درصد حجمی گازها برابر با درصد مولی آن‌هاست! پس ۲۵ درصد مولی این مخلوط را CO و ۷۵ درصد مولی آن را CO_2 تشکیل می‌دهد. حالا اگر برای راحت‌ترشدن کار نمونه را شامل ۱ مول گاز در نظر بگیریم، شمار مول‌های CO و CO_2 به ترتیب برابر با ۰/۲۵ و ۰/۷۵ مول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

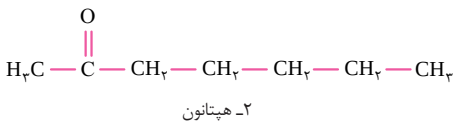
جرم کل مخلوط و درصد جرمی کربن مونوکسید در این مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم کل مخلوط} = \text{جرم کربن مونوکسید} + \text{جرم کربن دی‌اکسید} = (۰/۲۵\,\text{mol CO} \times \frac{۲۸\,\text{g CO}}{۱\,\text{mol CO}}) + (۰/۷۵\,\text{mol CO}_۲ \times \frac{۴۴\,\text{g CO}_۲}{۱\,\text{mol CO}_۲})$$

$$= ۷ + ۳۳ = ۴۰\,\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی کربن مونوکسید در مخلوط} = \frac{\text{جرم CO موجود در مخلوط}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۷}{۴۰} \times ۱۰۰ = ٪۱۷/۵$$

ب! برای قسمت دوم سؤال باید ببینیم در یک کیلوگرم از این مخلوط چند گرم $CO_۲$ داریم و این مقدار $CO_۲$ را از سوختن کامل چند مول ۲ـ هپتانون $(C_۷H_{۱۴}O)$ می‌توان به دست آورد.



۲ـ هپتانون

$$۱\,\text{kg مخلوط} \times \frac{۱۰۰۰\,\text{g مخلوط}}{۱\,\text{kg مخلوط}} \times \frac{۳۳\,\text{g CO}_۲}{۴۰\,\text{g مخلوط}} = ۸۲۵\,\text{g CO}_۲$$

در هر مول ۲ـ هپتانون، ۷ مول کربن وجود دارد؛ بنابراین از سوختن کامل هر مول از این ماده، ۷ مول کربن دی‌اکسید به دست می‌آید:

$$C_۷H_{۱۴}O \sim ۷CO_۲$$

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{\text{۲ـ هپتانون}}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{کربن دی‌اکسید}}} \Rightarrow \frac{x}{۱} = \frac{۸۲۵}{۷ \times ۴۴} \Rightarrow x \simeq ۲/۶۸\,\text{mol } C_۷H_{۱۴}O$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$۸۲۵\,\text{g CO}_۲ \times \frac{۱\,\text{mol CO}_۲}{۴۴\,\text{g CO}_۲} \times \frac{۱\,\text{mol } C_۷H_{۱۴}O}{۷\,\text{mol CO}_۲} \simeq ۲/۶۸\,\text{mol } C_۷H_{۱۴}O$$

تست و پاسخ ۱۲۱

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

الف) اگر از ۲۵۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی شکر در آب، ۲۵ گرم آب تبخیر شود، درصد جرمی محلول ۱/۲۵ برابر می‌شود.

$CaSO_۴$

ب) در دمای $۲۵\,^\circ C$، سولفات سومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، جزء مواد کم‌محلول در آب محسوب می‌شود.

پ) غلظت محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $۱/۲\,g.mL^{-۱}$ برابر با ۶ مولار است.

ت) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز قطبی NO در آب بیشتر از گاز ناقطبی $CO_۲$ است.

۱) ب ـ پ ۲) الف ـ ت ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) اول باید مقدار حلال و حل‌شونده را در محلول اولیه محاسبه کنیم:

$$۲۵۰\,\text{g محلول} \times \frac{۱۰\,\text{g حل‌شونده}}{۱۰۰\,\text{g محلول}} = ۲۵\,\text{g حل‌شونده} \Rightarrow \text{جرم حلال} = ۲۵۰ - ۲۵ = ۲۲۵\,\text{g حلال}$$

حالا اگر ۲۵ گرم آب (حلال) تبخیر شود، جرم حلال باقی‌مانده برابر ۲۰۰ گرم می‌شود؛ پس درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید برابر است با:

$$\text{درصد جرمی حل‌شونده} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۵}{۲۲۵} \times ۱۰۰ \simeq ٪۱۱/۱ \Rightarrow \frac{\text{درصد جرمی نهایی}}{\text{درصد جرمی اولیه}} = \frac{۱۱/۱}{۱۰} = ۱/۱۱ \neq ۱/۲۵$$

ب) سومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای، کلسیم بوده و فرمول سولفات آن به صورت $CaSO_۴$ است. کلسیم سولفات جزو مواد کم‌محلول در آب محسوب می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پ) رابطهٔ میان غلظت مولار یک محلول با درصد جرمی (a) و چگالی آن (d) به صورت زیر است:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10ad}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} = \frac{10\times 20\times 1/2}{40} = 6\ \text{mol.L}^{-1}$$

ت) در فشار یکسان و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 از گاز NO بیشتر است؛ زیرا اگرچه مولکول‌های CO_2 ناقطبی هستند ولی به علت واکنش با مولکول‌های آب، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به NO دارند. (گاز NO در آب به صورت مولکولی حل شده و با آب واکنش نمی‌دهد.)

تست و پاسخ ۱۲۲

۱۰۰ میلی‌لیتر محلول فسفریک اسید با مقدار کافی نیکل (II) کربنات، مطابق معادلهٔ زیر به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز تولیدشده در این واکنش در شرایط STP برابر با ۶/۷۲ میلی‌لیتر باشد، غلظت محلول اسید چند ppm بوده است؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد و چگالی محلول اسید را $1\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید؛ $P=31, O=16, H=1 : g.mol^{-1}$)

$$3NiCO_3(s)+2H_3PO_4(aq) \rightarrow Ni_3(PO_4)_2(s)+3CO_2(g)+3H_2O(l)$$

۱) ۴۹۰ ۲) ۱۵۶/۸ ۳) ۲۴۵ ۴) ۳۱۳/۶

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، جرم H_3PO_4 در محلول را به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{\frac{\text{بازده‌درصدی}}{100}\times \text{جرم}}_{H_3PO_4} = \underbrace{\frac{\text{حجم (mL)}}{\text{ضریب}\times 22400}}_{CO_2} \Rightarrow \frac{x\times\frac{80}{100}}{2\times 98} = \frac{6/72}{3\times 22400} \Rightarrow x = \frac{2\times 98\times 10}{100000\times 8} = 0/0245\ g$$

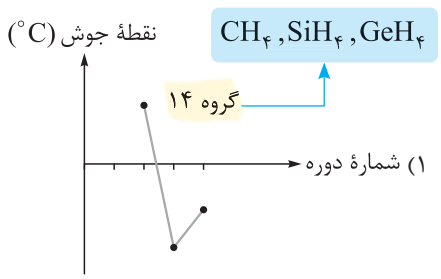
گام دوم: با توجه به جرم حل‌شونده و جرم محلول، غلظت محلول را به دست می‌آوریم:

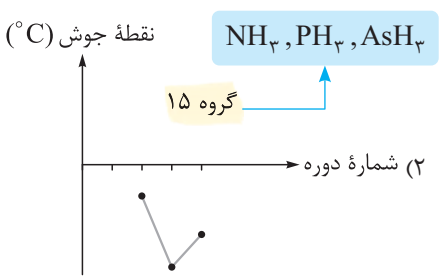
$$\text{جرم محلول} = 100\ mL\times\frac{1\ g}{1\ mL} = 100\ g$$

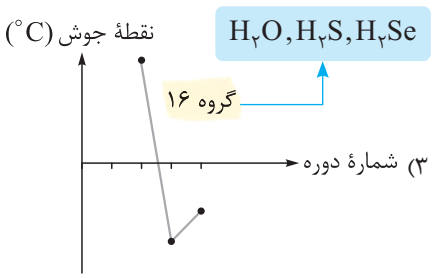
$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times 10^6 = \frac{0/0245}{100}\times 10^6 = 245$$

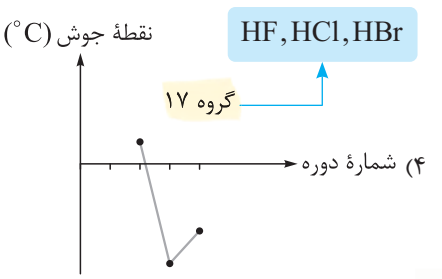
تست و پاسخ ۱۲۳

کدام نمودار در مورد نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار دوتایی سه عنصر اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱)


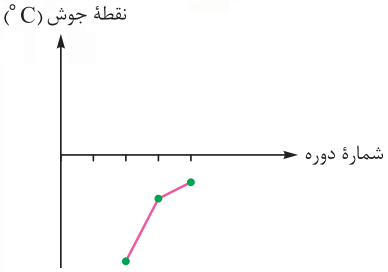
۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



پاسخ تشریحی با افزایش جرم مولی عنصرهای گروه ۱۴، نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار آن‌ها، افزایش می‌یابد؛ زیرا همهٔ این ترکیب‌ها ناقطبی‌اند و هیچ‌کدام توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارند.

نقطهٔ جوش: $CH_4 < SiH_4 < GeH_4$

در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، ترکیب هیدروژن‌دار اولین عنصر هر سه گروه (HF, H_2O, NH_3) به دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به ترکیب‌های هیدروژن‌دار دو عنصر بعدی هم‌گروه خود را دارند.

نقطهٔ جوش: گروه ۱۷: $HF > HBr > HCl$
(HF: پیوند هیدروژنی، HBr: جرم مولی بیشتر، HCl: جرم مولی کم‌تر)

نقطهٔ جوش: گروه ۱۶: $H_2O > H_2Se > H_2S$
(H_2O: پیوند هیدروژنی، H_2Se: جرم مولی بیشتر، H_2S: جرم مولی کم‌تر)

نقطهٔ جوش: گروه ۱۵: $NH_3 > AsH_3 > PH_3$
(NH_3: پیوند هیدروژنی، AsH_3: جرم مولی بیشتر، PH_3: جرم مولی کم‌تر)

تست و پاسخ ۱۲۴

اگر ۵۹۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک A را از دمای ۸۰ °C تا ۳۰ °C سرد کنیم، چند گرم از آن در کف ظرف رسوب می‌کند؟ (انحلال‌پذیری نمک A در دماهای ۱۰ °C و ۴۰ °C به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۰۴ گرم است؛ معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A به صورت خطی است.)

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A به صورت خطی است، بنابراین اول باید این معادله رو به دست بیاریم:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}(\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 80 = \frac{104 - 80}{40 - 10}(\theta - 10) \Rightarrow S - 80 = 0/8(\theta - 10) \Rightarrow S = 0/8\theta + 72$$

گام دوم: انحلال‌پذیری نمک A را در دماهای ۸۰ و ۳۰ درجهٔ سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

در دمای ۸۰ درجهٔ سلسیوس: $S = 0/8(80) + 72 = 136$
در دمای ۳۰ درجهٔ سلسیوس: $S = 0/8(30) + 72 = 96$

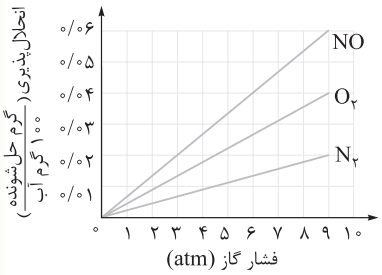
$\Rightarrow$ جرم رسوب $= 136 - 96 = 40\ g$

گام سوم: اگر ۲۳۶ گرم محلول سیرشدهٔ نمک A $(236 = 100 + 136)$ را از دمای ۸۰ °C تا دمای ۳۰ °C سرد کنیم، ۴۰ گرم رسوب A تشکیل می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{رسوب A} = 100\ g \times \frac{40\ g\ A}{236\ g\ A} = 590\ g\ A$$

تست و پاسخ ۱۲۵

با توجه به نمودار داده‌شده، در چه فشاری غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید در آب، با غلظت مولی گاز اکسیژن در آب در فشار ۹ اتمسفر، برابر است؟ (حجم و چگالی محلول سیرشدهٔ گازها در آب را یکسان در نظر بگیرید؛ $O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)



۱) ۶/۲۵ ۲) ۶
۳) ۵/۷۵ ۴) ۴/۵

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی میزان انحلال‌پذیری گازها در آب ناچیز است؛ بنابراین می‌توان حجم محلول سیرشدهٔ آن‌ها را با حجم آب برابر در نظر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گرفت، در نتیجه در حجم برابر، برای این‌که غلظت مولی محلول دو گاز برابر باشد، باید شمار مول‌های حل‌شدهٔ گازها در آب برابر باشد. در فشار ۹ اتمسفر، ۰/۰۴ گرم O_2 در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$O_2 \text{ مول} = NO \text{ مول} \Rightarrow \frac{O_2 \text{ جرم}}{O_2 \text{ جرم مولی}} = \frac{NO \text{ جرم}}{NO \text{ جرم مولی}} \Rightarrow \frac{0/04}{32} = \frac{NO \text{ جرم}}{30} \Rightarrow NO \text{ جرم} = \frac{30 \times 0/04}{32} = 0/0375\ g$$

با توجه به نمودار، در فشار حدود 5/75 atm (بیشتر از ۵ اتمسفر و کم‌تر از ۶ اتمسفر)، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب ۰/۰۳۷۵ گرم است.

تست و پاسخ ۱۲۶

با توجه به جدول داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

هالوژن‌ها	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
A_2 → Br_2	در دمای ۲۰۰ °C واکنش می‌دهد.
B_2 → Cl_2	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
C_2 → F_2	حتی در دمای ۲۰۰− °C به سرعت واکنش می‌دهد.
D_2 → I_2	در دمای بالاتر از ۴۰۰ °C واکنش می‌دهد.

- نقطهٔ جوش فراوردهٔ واکنش میان C_2 با گاز هیدروژن، در مقایسه با هر دو واکنش‌دهنده بیشتر است.
- A_2 در دمای اتاق، به حالت مایع است و از آن می‌توان برای تشخیص هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده استفاده کرد.
- در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی برای تصفیهٔ آب، از B_2 برای از بین‌بردن میکروب‌ها استفاده می‌شود.
- یون پایدار حاصل از عنصر D، با یون حاوی تکنسیم مورد استفاده در تصویربرداری غدهٔ تیروئید، اندازهٔ مشابهی دارد. I^-

۱) دو ۲) سه ۳) یک ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

پاسخ تشریحی در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد و واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن در دماهای بالاتری قابل انجام است؛ بنابراین با توجه به جدول داریم:

$Br_2 = A_2$ (برم)، $Cl_2 = B_2$ (کلر)، $F_2 = C_2$ (فلوئور)، $I_2 = D_2$ (ید)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش گاز F_2 با گاز H_2، مولکول HF تشکیل می‌شود. این ماده به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، دارای نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به گازهای H_2 و F_2 می‌باشد.

عبارت دوم: برم (Br_2) در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشد که از آن برای تشخیص هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده استفاده می‌کنند. بی‌رنگ‌شدن برم (از بین رفتن رنگ قرمز آن) در حضور هیدروکربن‌های سیرنشده، یکی از روش‌های شناسایی هیدروکربن‌های سیرنشده از سیرشده است.

عبارت سوم: آب تصفیه‌شده در روش‌های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربنی، هنوز دارای میکروب‌ها است؛ بنابراین باید آن‌ها را پیش از مصرف کلرزنی کرد.

عبارت چهارم: یون ید (I^-) با یون حاوی تکنسیم که برای تصویربرداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود، اندازهٔ مشابهی دارد، به طوری که غدهٔ تیروئید هنگام جذب یون ید، یون حاوی تکنسیم را نیز جذب می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲۷

کدام واکنش زیر به طور طبیعی انجام می‌شود و پس از موازنه، بیش از ۵۰ درصد مولی فراورده‌های آن را یک ترکیب دوتایی تشکیل می‌دهد؟

یعنی ضریب ترکیب دوتایی (ترکیبی که از دو عنصر ساخته شده)، بیشتر از فراوردهٔ دیگر باشد.

۱) $CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow$

۲) $C(s) + Na_2O(s) \rightarrow$

۳) $Mg(s) + TiCl_4(s) \rightarrow$

۴) $Fe_2O_3(s) + Al(s) \rightarrow$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی نخست باید ببینیم کدام واکنش به طور خودبه‌خودی و طبیعی انجام‌پذیر نیست. در معادلهٔ واکنش ۲، چون عنصر کربن دارای واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به فلز سدیم می‌باشد، نمی‌تواند جایگزین آن در ترکیب یونی آن شود؛ بنابراین واکنش مورد نظر به صورت خودبه‌خودی انجام‌پذیر نیست.

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های انجام‌شده در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

۱) $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

۳) $2Mg + TiCl_4 \rightarrow 2MgCl_2 + Ti$

۴) $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موجود در ۱، ترکیب یونی موجود در فراورده، چندتایی بوده (نه دوتایی!) و علاوه بر آن، ضرایب دو فراورده یکسان است.

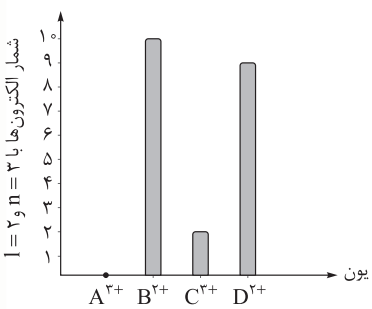
در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موجود در ۳، $\frac{2}{3}$ مول‌های فراورده‌ها را $MgCl_2$ به عنوان ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهد.

در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش موجود در ۴، $\frac{1}{3}$ مول‌های فراورده‌ها را Al_2O_3 به عنوان ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهد.

تست و پاسخ ۱۲۸

نمودار داده‌شده، شمار الکترون‌های با $l = 2$ و $n = 3$ چند یون پایدار از عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

شمار الکترون‌های موجود در زیر لایهٔ 3d



- عنصر A در وسایل خانه مثل تلویزیون رنگی وجود دارد.
- شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم D با شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم نخستین عنصر اصلی بعد از آن در دورهٔ چهارم، برابر است.

عنصرهای دستهٔ s و p

- B، آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم است.

$_{30}Zn$

- اتم C علاوه بر کاتیون C^{3+}، دارای کاتیون پایدار C^{2+} نیز است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴

همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

پاسخ تشریحی زیرلایه با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$، زیرلایهٔ 3d است. می‌دانیم که برای تبدیل آرایش الکترونی کاتیون به آرایش الکترونی اتم آن، کافی است به تعداد بار و به ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به آن الکترون اضافه کنیم.

دقت کنید که اگر آرایش الکترونی کاتیون‌ها به زیرلایهٔ d ختم شود، برای نوشتن آرایش الکترونی اتم‌های آن‌ها، ابتدا باید زیرلایهٔ ns را پر کنیم و سپس باقی‌ماندهٔ الکترون‌ها را به زیرلایهٔ $(n-1)d$ بدهیم! و در نهایت اگر نیاز بود تغییراتی در آرایش الکترونی اتم ایجاد کنیم؛ یعنی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مثلاً در عناصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای باید الکترون‌ها را ابتدا به زیرلایهٔ 4s داده، آن را پر کرده و سپس اگر الکترونی باقی ماند آن را به زیرلایهٔ 3d اضافه کنیم.

برای مثال، آرایش الکترونی یون D^{2+} به زیرلایهٔ $3d^9$ ختم می‌شود؛ پس ابتدا دو الکترون را به زیرلایهٔ 4s می‌دهیم و آرایش الکترونی اتم این عنصر را می‌نویسیم:

$$D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$$

می‌دانیم که این آرایش الکترونی، مربوط به اتم مس و جزو استثنائات قاعدهٔ آفباست و آرایش الکترونی درست آن به صورت زیر است:

$$_{29}D(_{29}Cu): 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

به همین ترتیب اتم چهار عنصر داده‌شده را به صورت زیر مشخص می‌کنیم:

$$A^{3+}: \ldots 3d^0 \rightarrow {}_{21}A: [{}_{18}Ar] 3d^1 4s^2 \qquad B^{2+}: \ldots 3d^{10} \rightarrow {}_{30}B: [{}_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2$$

$$C^{3+}: \ldots 3d^2 \rightarrow {}_{23}C: [{}_{18}Ar] 3d^3 4s^2 \qquad A: {}_{21}Sc, B: {}_{30}Zn, C: {}_{23}V, D: {}_{29}Cu$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اسکاندیم ($_{21}Sc$) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

عبارت دوم: منظور از عنصرهای اصلی، عنصرهای دستهٔ s و p هستند. اولین عنصر اصلی بعد از مس در جدول دوره‌ای، عنصر $_{31}Ga$ است.

آرایش الکترونی اتم دو عنصر $_{29}Cu$ و $_{31}Ga$ به صورت مقابل است:

$$_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

$$_{31}Ga: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$$

شمار الکترون‌های زیرلایهٔ 4s در اتم مس و زیرلایهٔ 4p در اتم گالیم، برابر ۱ است.

عبارت سوم: عنصر روی ($_{30}Zn$) که در دورهٔ ۴ و گروه ۱۲ جدول دوره‌ای قرار دارد، به عنوان آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم می‌باشد.

عبارت چهارم: عنصر وانادیم دو یون پایدار V^{2+} و V^{3+} دارد که هیچ‌کدام به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

تست و پاسخ ۱۲۹

اگر ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش زیر تجزیه شود، درصد جرمی اکسیژن در تودهٔ جامد برجای‌مانده به تقریب کدام است؟ (در ناخالصی‌ها اکسیژن وجود ندارد؛ $S = 32, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)

جرم Al_2O_3 تولیدی + جرم ناخالصی‌های آلومینیم سولفات

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_3(g)$

۱) ۳/۶
۲) ۱۰/۸
۳) ۴۳/۲
۴) ۵۴/۱

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: معادلهٔ واکنش انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:

$$Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$$

گام دوم: برای به دست آوردن جرم تودهٔ جامد برجای‌مانده در انتهای واکنش (جرم Al_2O_3 تولیدشده و جرم ناخالصی‌های موجود در آلومینیم سولفات) به کمک قانون پایستگی جرم، ابتدا باید جرم گاز SO_3 تولیدی را محاسبه کنیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{17/1 \times \frac{50}{100}}{1 \times 342} = \frac{x}{3 \times 80} \Rightarrow x = \frac{3 \times 80 \times 50 \times 17/1}{342 \times 100} \Rightarrow x = 6\ g\ SO_3$$

$$\text{جرم گاز تولیدشده} = 17/1 - 6 = 11/1\ g = \text{جرم اولیه} - \text{جرم تودهٔ برجای‌مانده}$$

گام سوم: از آن‌جا که در ناخالصی‌ها، اکسیژن وجود ندارد، جرم اکسیژن موجود در تودهٔ برجای‌مانده، برابر است با جرم اکسیژن در Al_2O_3 تولیدی:

$$1Al_2(SO_4)_3 \sim 1Al_2O_3 \sim 3O$$

$$\frac{17/1 \times \frac{50}{100}}{\underbrace{342 \times 1}_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{x}{\underbrace{3 \times 16}_{O}} \Rightarrow x = 1/2\ g\ O$$

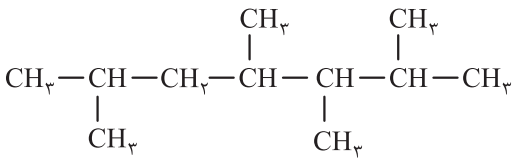
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام چهارم: محاسبهٔ درصد جرمی اکسیژن موجود در تودهٔ جامد:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در تودهٔ جامد برجای‌مانده} = \frac{\text{جرم اکسیژن موجود در توده}}{\text{جرم توده}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱/۲}{۱۱/۱} \times ۱۰۰ \simeq ۱۰/۸$$

تست و پاسخ ۱۳۰

اگر همهٔ شاخه‌های فرعی موجود در ساختار آلکان زیر با شاخهٔ اتیل جایگزین شوند، .....



۱) تعداد و نوع شاخه‌های فرعی تغییر می‌کنند.

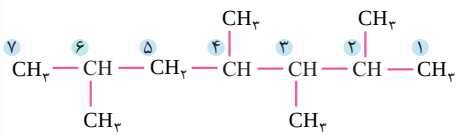
۲) مجموع اعداد در نام ترکیب، ۴ واحد افزایش می‌یابد.

۳) شمار کربن‌ها در زنجیر اصلی ترکیب، ۱ واحد افزایش می‌یابد.

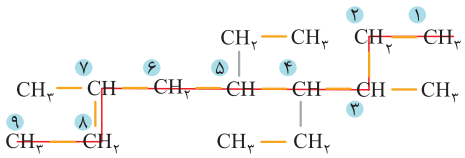
۴) در نام ترکیب نهایی برخلاف ترکیب اولیه، واژهٔ «متیل» وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی



نام آلکان موجود در سؤال، ۲، ۳، ۴، ۶ـ تترا متیل هپتان است. باید ۴ شاخهٔ فرعی متیل را با شاخهٔ اتیل جایگزین کنیم که به ساختار مقابل می‌رسیم:



نام ترکیب حاصل، ۴، ۵ـ دی‌اتیل ـ ۳، ۷ـ دی‌متیل نونان می‌باشد.

همان‌طور که مشخص است مجموع اعداد در نام ترکیب اولیه، برابر ۱۵ و در نام ترکیب نهایی، برابر ۱۹ است؛ پس مجموع اعداد در نام ترکیب، ۴ واحد افزایش داشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ترکیب نهایی، نوع دوتا از شاخه‌های فرعی تغییر می‌کنند اما در این ترکیب نیز مشابه ترکیب اولیه، ۴ شاخهٔ فرعی وجود دارد.

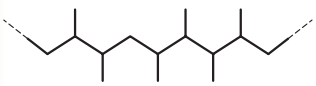
۳) شمار کربن‌ها در زنجیر اصلی ترکیب اولیه، ۷ و در زنجیر اصلی ترکیب نهایی، برابر ۹ است.

۴) در نام ترکیب نهایی همانند ترکیب اولیه، واژهٔ «متیل» وجود دارد.

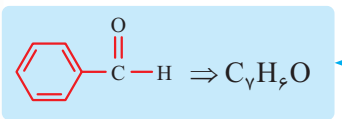
تست و پاسخ ۱۳۱

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ پروپن (A) و پروپین (B)، درست است؟

- **فرمول فراوردهٔ حاصل از واکنش A با گاز کلر، به صورت $C_۳H_۶Cl_۲$ است.**
- **در ساختار B، نسبت به سومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها، ۲ پیوند C — H کم‌تر وجود دارد.**
- **ساختار فراوردهٔ حاصل از بسپارش A را می‌توان به صورت شکل مقابل نشان داد.**



- **مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی B، نصف مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی بنزآلدهید است.**



۱) چهار ۲) سه

۳) دو ۴) یک

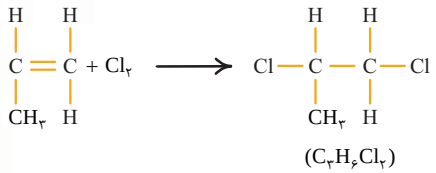
پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

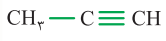
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در ساختار پروپن ($CH_3-CH=CH_2$)، یک پیوند دوگانه وجود دارد. گاز کلر می‌تواند به این پیوند دوگانه اضافه شده و با پروپن واکنش دهد. فراوردهٔ حاصل دارای فرمول مولکولی $C_3H_6Cl_2$ است.



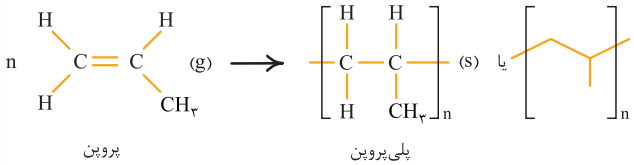
عبارت دوم: در پروپین (C_3H_4) با ساختار مقابل، ۴ پیوند $C-H$ وجود دارد:



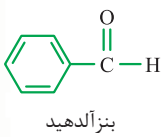
سومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها، بوتین با فرمول مولکولی C_4H_6 است که در ساختار آن ۶ پیوند $C-H$ وجود دارد.

نکته در ساختار هیدروکربن‌ها، شمار پیوندهای $C-H$ برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها است.

عبارت سوم: ساختار حاصل از بسپارش پروپن ($CH_3-CH=CH_2$)، به صورت زیر است:



عبارت چهارم: مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی پروپین (C_3H_4)، برابر ۷ است. فرمول مولکولی بنزآلدهید، C_7H_6O و مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن، برابر ۱۴ است.



بنزآلدهید

تست و پاسخ ۱۳۲

مخلوطی از سیکلوهگزان و بنزن به جرم ۸۱/۶ گرم در یک ظرف موجود است. اگر در شرایط STP، ۲۶/۸۸ لیتر گاز هیدروژن با این مخلوط به طور کامل واکنش دهد، درصد مولی بنزن در مخلوط اولیه کدام است و در مخلوط نهایی، چند گرم سیکلوهگزان وجود دارد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۴۰، ۸۴
۲) ۶۰، ۵۰/۴
۳) ۴۰، ۵۰/۴
۴) ۶۰، ۸۴

گاز هیدروژن فقط می‌تواند با بنزن (هیدروکربن سیرنشده) واکنش دهد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** جرم کل مخلوط اولیه که شامل بنزن (C_6H_6) و سیکلوهگزان (C_6H_{12}) است، برابر با ۸۱/۶ گرم می‌باشد. مقدار بنزن در این مخلوط را برابر x مول و مقدار سیکلوهگزان موجود در این مخلوط را برابر y مول در نظر می‌گیریم؛ پس با توجه به جرم مولی این دو ماده داریم:

جرم سیکلوهگزان + جرم بنزن = جرم کل مخلوط $\Rightarrow 78x + 84y = 81/6\ g$

گام دوم: ساختار بنزن (C_6H_6) و سیکلوهگزان (C_6H_{12}) به صورت زیر است:



سیکلوهگزان در ساختار خود، فاقد پیوند دوگانهٔ $C=C$ است؛ پس سیرشده است و با هیدروژن واکنش نمی‌دهد اما بنزن در ساختار خود، ۳ پیوند دوگانهٔ $C=C$ دارد؛ بنابراین هر مول بنزن با ۳ مول گاز هیدروژن (H_2) واکنش داده و سیر می‌شود. (تبدیل به سیکلوهگزان می‌شود!)

گام سوم: پس با استفاده از مقدار هیدروژن مصرف‌شده برای سیرشدن بنزن، می‌توان مقدار بنزن موجود در مخلوط و سپس مقدار سیکلوهگزان را محاسبه نمود:

$$26/88\ L\ H_2 \times \frac{1\ mol\ H_2}{22/4\ L\ H_2} \times \frac{1\ mol\ C_6H_6}{3\ mol\ H_2} = 0/4\ mol\ C_6H_6 \times \frac{78\ g\ C_6H_6}{1\ mol\ C_6H_6} = 31/2\ g\ C_6H_6$$

گام چهارم: جرم و شمار مول‌های سیکلوهگزان موجود در مخلوط برابر است با:

جرم سیکلوهگزان = جرم کل مخلوط − جرم بنزن $= 81/6 - 31/2 = 50/4\ g\ C_6H_{12} \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}}{84\ g\ C_6H_{12}} = 0/6\ mol\ C_6H_{12}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام پنجم: درصد مولی بنزن در مخلوط برابر است با:

$$\frac{\text{شمار مول‌های بنزن}}{\text{شمار کل مول‌های موجود در مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۴}{۰/۴+۰/۶} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۴}{۱} \times ۱۰۰ = ٪۴۰$$

گام ششم: در مخلوط اولیه، ۰/۶ مول سیکلوهگزان وجود داشته است. از طرفی در واکنش ۰/۴ مول بنزن با گاز هیدروژن، ۰/۴ مول سیکلوهگزان تولید می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{جرم نهایی سیکلوهگزان} = (۰/۶+۰/۴)\,\text{mol} \times \frac{۸۴\,\text{g}}{۱\,\text{mol}} = ۸۴\,\text{g}$$

تست و پاسخ ۱۳۳

با توجه به شکل داده‌شده که مربوط به دو ظرف محتوی آب خالص است، همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز .....

دمای آب

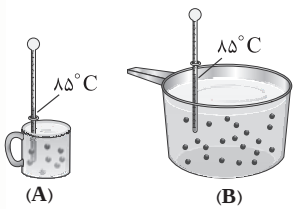
۱) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.

۲) برای افزایش دمای یک گرم از آب موجود در دو ظرف به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس، گرمای یکسانی لازم است.

به دما و جرم ماده وابسته است.

۳) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B، از ظرف A بیشتر است.

۴) به دلیل یکسان‌بودن دمای آب موجود در هر دو ظرف، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن‌ها با هم یکسان است.



انرژی گرمایی

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن می‌باشد و به دلیل بیشتربودن شمار مولکول‌های آب در ظرف B، انرژی گرمایی در ظرف B بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زیرا دمای آب هر دو ظرف یکسان است.

۲) زیرا گرمای ویژهٔ یک نوع ماده (آب)، در دما و فشار ثابت، مقداری ثابت بوده و در دو ظرف یکسان است.

۳) زیرا جرم آب موجود در ظرف B بیشتر است. انرژی گرمایی هم به دما و هم به تعداد ذرات سازندهٔ (جرم) ماده بستگی دارد. اگر دمای دو نمونه از یک ماده برابر باشد، نمونه‌ای با تعداد ذرات سازندهٔ (جرم) بیشتر (در این‌جا ظرف B)، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

تست و پاسخ ۱۳۴

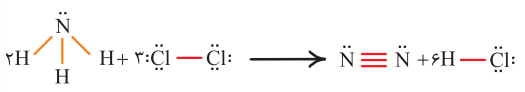
به کمک گرمای تولیدشده به ازای تولید دو مول گاز نیتروژن در واکنش: $NH_۳(g) + Cl_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + HCl(g)$ **(معادله موازنه شود)، دمای چند کیلوگرم نقره را می‌توان به اندازهٔ ۴۰ °C افزایش داد؟**

$$(c_{Ag} = ۰/۲۳۵\ J.g^{-1}.{}^\circ C^{-1}, \Delta H_{(N-H)} = ۳۹۰, \Delta H_{(Cl-Cl)} = ۲۴۰, \Delta H_{(N\equiv N)} = ۹۴۴, \Delta H_{(H-Cl)} = ۴۳۱ : kJ.mol^{-1})$$

۱) ۷۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ واکنش انجام‌شده را به صورت زیر موازنه می‌کنیم:



گام دوم: با استفاده از آنتالپی‌های پیوند مواد، آنتالپی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [۶\Delta H_{(N-H)} + ۳\Delta H_{(Cl-Cl)}] - [\Delta H_{(N\equiv N)} + ۶\Delta H_{(H-Cl)}] = [۶(۳۹۰) + ۳(۲۴۰)] - [۱(۹۴۴) + ۶(۴۳۱)]$$

$$= -۴۷۰\ kJ$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: ۴۷۰ کیلوژول، گرمای آزادشده به ازای تولید ۱ مول N_2 است؛ در نتیجه گرمای تولیدشده به ازای تولید ۲ مول از آن، برابر ۹۴۰ کیلوژول است؛ پس داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{\overset{۲۳/۵}{\cancel{۹۴۰}}}{۰/۲۳۵ \times \underset{۱}{\cancel{۴۰}}} = ۱۰۰\ kg\ Ag$$

تست و پاسخ ۱۳۵

با توجه به واکنش زیر، کدام مطلب نادرست است؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) + ۸۹۰\ kJ$$

واکنش گرماده $(\Delta H < ۰)$

۱) علامت ΔH آن با علامت ΔH واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یکسان است.

۲) ارزش سوختی متان به تقریب برابر با $۵۵/۶\ kJ.g^{-۱}$ است.

۳) اغلب مواد شرکت‌کننده در واکنش، ناقطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۴) به ازای تشکیل ۱۰/۸ گرم آب در سوختن کامل مقدار معینی متان، ۲۷۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گرمای آزادشده به ازای تشکیل ۱۰/۸ گرم آب، برابر است با:

$$۱۰/۸\ g\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱۸\ g\ H_۲O} \times \frac{۸۹۰\ kJ}{۲\ mol\ H_۲O} = ۲۶۷\ kJ$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ چون واکنش سوختن متان گرماده است، علامت ΔH در این واکنش، منفی است. اوزون دارای واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به اکسیژن است؛ بنابراین نسبت به اکسیژن ناپایدارتر و دارای سطح انرژی بالاتری است؛ بنابراین واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، گرماده بوده و علامت ΔH در آن منفی است.

۲ ارزش سوختی یا همان گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم ماده را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ.g^{-۱}) = \frac{|\text{آنتالپی سوختن } (kJ.mol^{-۱})|}{\text{جرم مولی } (g.mol^{-۱})}$$

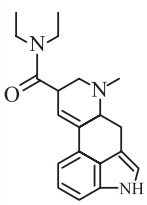
ارزش سوختی متان برابر است با:

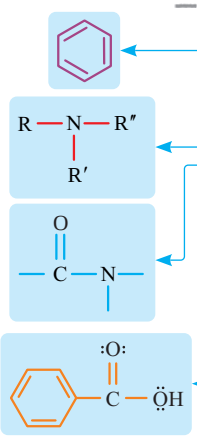
$$\text{ارزش سوختی متان} = \frac{۸۹۰}{۱۶} = ۵۵/۶۲۵ \sim ۵۵/۶\ kJ.g^{-۱}$$

۳ از بین مواد شرکت‌کننده در معادلهٔ واکنش سوختن کامل متان، تنها آب، مولکول‌های قطبی دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، ولی سه مادهٔ دیگر ناقطبی هستند.

تست و پاسخ ۱۳۶

کدام گزینه در رابطه با ترکیب زیر، نادرست است؟





۱) در ساختار آن، حلقهٔ بنزنی و گروه‌های عاملی آمینی و آمیدی وجود دارند.

۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آن برابر با ۵۷ است.

۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در این ترکیب، ۱/۲۵ برابر بنزوئیک اسید است.

۴) در فرمول مولکولی آن، مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن، ۱۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکات ۱) فرمول به دست آوردن تعداد اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی با n اتم کربن به صورت زیر است:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با } n \text{ کربن} = (۲n+۲) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times ۲) - (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times ۴) + (\text{تعداد حلقه‌ها} \times ۲) + (\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times ۱)$$

۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های کربن} \times ۴) + (\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} \times ۱) + (\text{تعداد اتم‌های اکسیژن} \times ۲) + (\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times ۳)}{۲}$$

پاسخ تشریحی ترکیب مورد نظر دارای ۲۰ اتم کربن، ۳ اتم نیتروژن و یک اتم اکسیژن است. هم‌چنین در ساختار آن، ۶ پیوند دوگانه و ۴ حلقه وجود دارد؛ بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر است با:

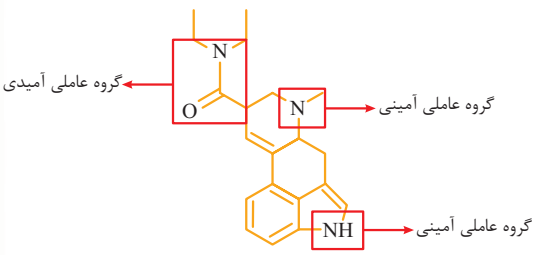
$$\text{فرمول ترکیب: } C_{۲۰}H_{۲۵}N_۳O \Rightarrow \underbrace{(۳\times ۱)}_{\text{اتم‌های نیتروژن}} + \underbrace{[(۶+۴)\times ۲]}_{\text{حلقه‌ها و پیوند دوگانه}} - [۲(۲۰)+۲] = \text{شمار اتم‌های هیدروژن} = ۲۵$$

به این ترتیب، شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب مورد نظر برابر با ۵۸ است:

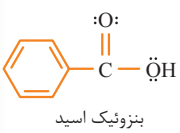
$$C_{۲۰}H_{۲۵}N_۳O \text{ شمار پیوندها در} = \frac{\overbrace{(۲۰\times ۴)}^{C} + \overbrace{(۲۵\times ۱)}^{H} + \overbrace{(۳\times ۳)}^{N} + \overbrace{(۱\times ۲)}^{O}}{۲} = ۵۸$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروه‌های عاملی نشان داده شده در شکل، ۲ گروه عاملی آمینی و یک گروه عاملی آمیدی هستند. هم‌چنین با توجه به وجود حلقهٔ ۶ضلعی بنزنی، این ترکیب آروماتیک است.



۳) در ساختار این ترکیب ۳ اتم N و ۱ اتم O وجود دارد. بر روی هر اتم N، ۱ جفت و بر روی هر اتم O، ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی قرار می‌گیرد؛ بنابراین در ساختار ترکیب مورد نظر در مجموع ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار بنزوئیک اسید $(C_۷H_۶O_۲)$، ۲ اتم O و بر روی هر اتم O، ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی و در مجموع ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد و $\frac{۵}{۴} = ۱/۲۵$.



بنزوئیک اسید

۴) فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده به صورت $C_{۲۰}H_{۲۵}N_۳O$ است. مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در فرمول مولکولی این ماده برابر با ۴۵ و شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول مولکولی آن برابر ۳ است و $\frac{۴۵}{۳} = ۱۵$.

تست و پاسخ ۱۳۷

اگر آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ تولید آمونیاک به روش هابر برابر a kJ، آنتالپی سوختن هیدروژن برابر b kJ.mol$^{-۱}$ و آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ تولید آمونیاک از گازهای هیدرازین و هیدروژن برابر c kJ باشد، آنتالپی واکنش موازنه‌شدهٔ سوختن هیدرازین که فراورده‌های آن گاز نیتروژن و بخار آب است، چند کیلوژول است؟ (حالت فیزیکی همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها را گاز در نظر بگیرید.)

$N_۲ + ۳H_۲ \rightarrow ۲NH_۳$

$H_۲ + \frac{۱}{۲}O_۲ \rightarrow H_۲O$

$N_۲H_۴ + H_۲ \rightarrow ۲NH_۳$

$N_۲H_۴ + O_۲ \rightarrow N_۲ + ۲H_۲O$

۱) $a + b - c$　　۲) $a - c + ۲b$　　۳) $۲b + c - a$　　۴) $c + b - a$

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** نخست باید معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های انجام‌شده را به همراه آنتالپی این واکنش‌ها بنویسیم:

I) $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g);\Delta H = a\ kJ$

II) $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g);\Delta H = b\ kJ$

III) $N_2H_4(g)+H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g);\Delta H = c\ kJ$

گام دوم: باید معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش هدف را نوشته و سپس با استفاده از قانون هس، آنتالپی آن را محاسبه کنیم:

واکنش هدف: $N_2H_4(g)+O_2(g) \rightarrow N_2(g)+2H_2O(g);\Delta H = ?\ kJ$

برای رسیدن به این واکنش، واکنش (I) را باید معکوس کرده، واکنش (II) را در ۲ ضرب کنیم و واکنش (III) را تغییر ندهیم!

$\Delta H_{هدف} = -a+2b+c$

تست و پاسخ ۱۳۸

در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، کدام عامل سبب افزایش سرعت تولید گاز نمی‌شود؟

۱) افزایش دمای محلول

۲) استفاده از محلول ۲ مولار به جای محلول ۱ مولار

۳) استفاده از پودر روی به جای تکه‌ای از فلز روی

۴) استفاده از ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار به جای ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی حجم محلول تأثیری بر سرعت واکنش ندارد. افزایش غلظت محلول، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۹

با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به تغییرات غلظت دو مادهٔ موجود در واکنش: $4NH_3(g)+3Cl_2(g) \rightarrow 3NH_4Cl(g)+NCl_3(g)$ است، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

زمان (دقیقه) / غلظت مولی		۰	۳	۶	۹	۱۲
[A]	فراورده	۰	۰/۳۵	۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۸۰
[B]	واکنش‌دهنده	۱/۲۰	۰/۸۵	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۴۰

الف) در نام‌گذاری ترکیب A طبق قواعد آیوپاک، از پیشوند (تری) استفاده می‌شود.

ب) سرعت متوسط واکنش در سه دقیقهٔ سوم واکنش برابر با یک مولار بر ساعت است.

پ) شیب نمودار تغییرات مول ـ زمان B از دیگر مواد شرکت‌کننده در واکنش بیشتر است.

ت) سرعت متوسط مصرف آمونیاک در ۳ دقیقهٔ دوم واکنش برابر با $\frac{1}{9}$ مولار بر دقیقه است.

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) الف ـ ب ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

پاسخ تشریحی نخست باید مواد A و B را با توجه به مقدار تغییر غلظت آن‌ها در واکنش به دست آوریم. در یک واکنش مقدار تغییر غلظت هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش متناسب با ضریب استوکیومتری آن‌هاست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مقدار اولیهٔ غلظت مادهٔ A صفر است و به مرور غلظت آن در طول انجام واکنش، افزایش یافته است؛ بنابراین مادهٔ A یکی از فراورده‌ها است. مقدار اولیهٔ غلظت مادهٔ B صفر نبوده و به مرور غلظت آن در طول انجام واکنش کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین مادهٔ B یکی از واکنش‌دهنده‌ها است. از آن‌جا که در هر بازهٔ مشخص، مقدار تغییر غلظت این دو ماده با هم برابر است، در نتیجه ضریب استوکیومتری این دو ماده در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش با هم برابر است؛ پس مادهٔ A، NH_4Cl و مادهٔ B، Cl_2 است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مادهٔ A، آمونیوم کلرید (یک ترکیب یونی) است و در نام‌گذاری آن از پیشوند «تری» استفاده نمی‌شود.

ب) سه دقیقهٔ سوم، یعنی از دقیقه ۶ تا ۹. سرعت متوسط واکنش در سه دقیقهٔ سوم واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}(Cl_2)}{3} = \frac{\bar{R}(NH_4Cl)}{3} = \frac{\dfrac{(0/75-0/6)\ mol.L^{-1}}{3\ min \times \dfrac{1\ h}{60\ min}}}{3} = 1\ mol.L^{-1}.h^{-1}$$

پ) شیب نمودار تغییرات مول ـ زمان، متناسب با ضریب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش است؛ پس از آن‌جا که NH_3 بیشترین ضریب استوکیومتری را در بین مواد شرکت‌کننده در واکنش دارد، بیشترین شیب را در نمودار مول ـ زمان به خود اختصاص می‌دهد.

ت) می‌توان رابطهٔ میان سرعت مواد شرکت‌کننده در واکنش را به صورت مقابل نوشت: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d}$$

سه دقیقهٔ دوم، یعنی از دقیقه ۳ تا ۶. سرعت متوسط مصرف آمونیاک در سه دقیقهٔ دوم واکنش برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\bar{R}_{Cl_2}}{3} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{NH_3}}{4} = \frac{\dfrac{-(0/6-0/85)}{3}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{NH_3} = \frac{4\times 0/25}{3\times 3} = \frac{1}{9}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۴۰

اگر در واکنش سوختن ناقص اوکتان در شرایط معین مطابق معادلهٔ زیر، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، ۲/۲ برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید باشد، حاصل $\frac{\bar{R}(CO)}{\bar{R}(CO_2)}$ و $\frac{\bar{R}(H_2O)}{\bar{R}(CO_2)}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$C_8H_{18}(l) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۰/۶ ، ۱/۸ ۲) ۰/۶ ، ۱/۲ ۳) ۰/۸ ، ۱/۲ ۴) ۰/۸ ، ۱/۸

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی نسبت سرعت متوسط تولید با مصرف مواد در یک واکنش متناسب با نسبت ضرایب استوکیومتری آن‌ها است؛ بنابراین در معادلهٔ موازنه‌شده، ضریب O_2، ۲/۲ برابر ضریب CO_2 است.

$$1C_8H_{18} + 2/2a\ O_2 \rightarrow b\ CO + a\ CO_2 + 9\ H_2O$$

موازنهٔ C: $8 = a + b$

موازنهٔ O: $2\times 2/2a = b + 2a + 9 \Rightarrow 2/4a - b = 9$

$$\xrightarrow{b=8-a} 2/4a - 8 + a = 9 \Rightarrow 3/4a = 17 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow b = 8 - 5 = 3$$

$$C_8H_{18} + 11O_2 \rightarrow 3CO + 5CO_2 + 9H_2O$$

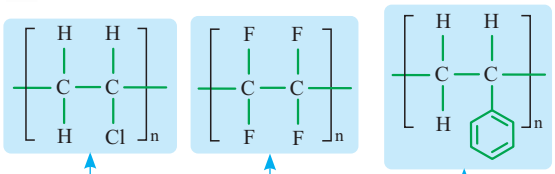
$$\frac{\bar{R}(CO)}{\bar{R}(CO_2)} = \frac{3}{5} = 0/6 \qquad \frac{\bar{R}(H_2O)}{\bar{R}(CO_2)} = \frac{9}{5} = 1/8$$

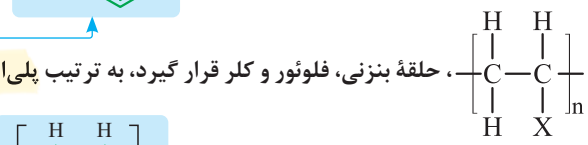
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

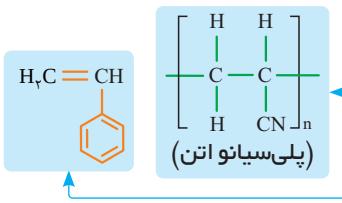
تست و پاسخ ۱۴۱

درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

$(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$



- **اگر به جای گروه X در**  **، حلقهٔ بنزنی، فلوئور و کلر قرار گیرد، به ترتیب پلی‌استیرن، تفلون و پلی‌وینیل کلرید حاصل می‌شود.**



- **یک مولکول از پلیمر سازندهٔ پتو که شامل n واحد تکرارشونده در ساختار خود می‌باشد، دارای ۳n اتم کربن است.**

- **جرم مولی استیرن با جرم مولی ۲، ۴ـ دی‌متیل پنتان، برابر است.**

آلکان ۷کربنه

- **شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول بنزن، ۲/۵ برابر شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول وینیل کلرید است.**

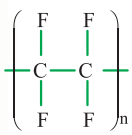
۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست
۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۴) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های اول و سوم نادرست و عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

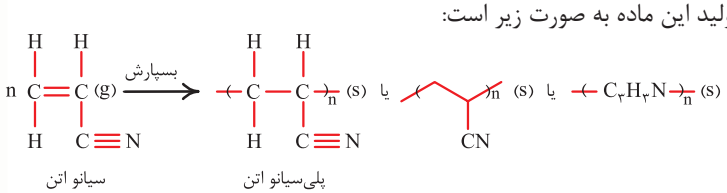
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- دقت کنید که تفلون دارای ساختار روبه‌رو است:



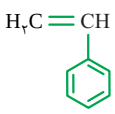
همان‌طور که در ساختار تفلون مشخص است، با جایگزین‌کردن تمام اتم‌های هیدروژن در ساختار پلی‌اتن، با اتم‌های فلوئور می‌توان به ساختار تفلون رسید.

- از پلی‌سیانو اتن در تولید پتو استفاده می‌شود. واکنش تولید این ماده به صورت زیر است:

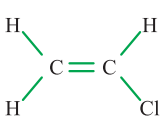


در واحد تکرارشوندهٔ پلی‌سیانو اتن، سه اتم کربن وجود دارد؛ بنابراین یک مولکول از این پلیمر که شامل n واحد تکرارشونده در ساختار مولکولی خود است، دارای ۳n اتم کربن است.

- جرم مولی استیرن $(C_۸H_۸)$ برابر ۱۰۴ و جرم مولی ۲، ۴ـ دی‌متیل پنتان $(C_۷H_{۱۶})$ برابر ۱۰۰ گرم بر مول است.


استیرن

- در هر مولکول بنزن $(C_۶H_۶)$، ۱۵ پیوند اشتراکی و در هر مولکول وینیل کلرید $(C_۲H_۳Cl)$، ۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار است و $\frac{۱۵}{۶} = ۲/۵$. ساختار بنزن و وینیل کلرید به صورت مقابل است:

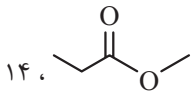

وینیل کلرید

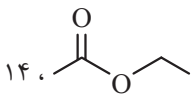

بنزن

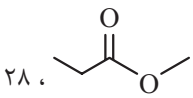
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

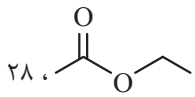
تست و پاسخ ۱۴۲

اگر ترکیب A، اسید سازندهٔ اتیل پروپانوات و ترکیب B، الکل سازندهٔ متیل استات باشد؛ ساختار استر حاصل از واکنش ترکیب‌های A و B کدام بوده و تفاوت جرم مولی آن با پروپیل اتانوات چند گرم است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱)  ۱۴ ،

۲)  ۱۴ ،

۳)  ۲۸ ،

۴)  ۲۸ ،

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه **تشخیص الکل و اسید سازندهٔ استر با استفاده از نام یا فرمول ساختاری آن**

۱) برای تشخیص اسید و الکل سازندهٔ یک استر با نام عمومی آلکیل آلکانوات، به روش زیر عمل می‌کنیم:

آلکیل | آلکانوات

آلکانول + آلکانوئیک اسید

(الکل سازنده) + (اسید سازنده)

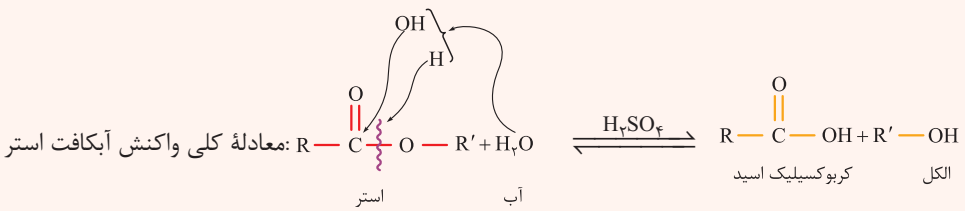
مثال:

اتیل | فورمات

اتانول + فورمیک اسید

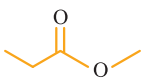
$$HCOOH + C_2H_5OH$$

۲) برای به دست آوردن الکل و اسید سازندهٔ یک استر با استفاده از فرمول ساختاری استر، کافی است پیوند یگانه بین عامل ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) و اکسیژن در ساختار استر را شکسته و به کربن پیوند شکسته‌شده، OH و به اکسیژن پیوند شکسته‌شده، H اضافه کنیم تا به ترتیب اسید و الکل سازندهٔ استر به دست آید.

معادلهٔ کلی واکنش آبکافت استر: 

نکته فرمول عمومی استرهای یک عاملی با n اتم کربن که زنجیرهای هیدروکربنی آن سیرشده است، به صورت $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد.

پاسخ تشریحی اسید سازندهٔ اتیل پروپانوات، پروپانوئیک اسید و الکل سازندهٔ متیل استات، متانول است. استر حاصل از واکنش پروپانوئیک اسید و متانول، یک استر ۴کربنی به نام متیل پروپانوات می‌باشد.

متیل پروپانوات:  $\longrightarrow C_4H_8O_2$

پروپیل اتانوات، یک استر ۵کربنی با فرمول $C_5H_{10}O_2$ است:

$$C_5H_{10}O_2 - C_4H_8O_2 = CH_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14\ g$$

تست و پاسخ ۱۴۳

برای تولید یک مول پلی‌آمید از ترکیب‌های زیر استفاده شده است. اگر در این واکنش، ۱۴۴ کیلوگرم آب تولید شده باشد، جرم مولی پلی‌آمید حاصل چند گرم بر مول است؟ $(O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

$$HOOC-(CH_2)_4-COOH \text{ و } H_2N-(CH_2)_3-NH_2$$

۱) ۳۶۸۰۰۰

۲) ۷۳۶۰۰۰

۳) ۱۴۷۲۰۰۰

۴) ۲۹۴۴۰۰۰

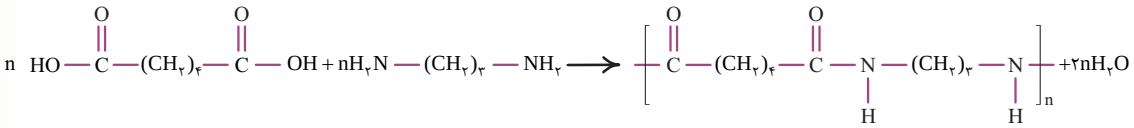
پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ کلی واکنش دی‌اسیدها و دی‌آمین‌ها برای تشکیل پلی‌آمیدها به صورت زیر است:

$$n(\text{دی‌اسید}) + n(\text{دی‌آمین}) \rightarrow \text{پلی‌آمید} + 2nH_2O$$

پس معادلهٔ کلی واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



گام دوم: با توجه به مقدار آب تولیدشده، مقدار n برابر است با:

$$144\,kg\,H_2O \times \frac{1000\,g\,H_2O}{1\,kg\,H_2O} \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} = 8000\,mol\,H_2O \Rightarrow 2n = 8000 \Rightarrow n = 4000$$

گام سوم: با توجه به مقدار آب تولیدشده و مقدار n به‌دست‌آمده، جرم مولی پلی‌آمید برابر است با:

$$\text{جرم مولی پلی‌آمید} = \text{جرم مولی واحد تکرارشونده} \times n = [9(12) + 16 + 2(16) + 2(14)] \times 4000 = 184 \times 4000 = 736000\,g$$

$(C_9H_{16}O_2N_2)$

تست و پاسخ ۱۴۴

کدام مطلب نادرست است؟

۱) پلی‌لاکتیک اسید از جمله پلیمرهای سبز است و امکان تبدیل‌شدن به کود را دارد.

۲) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای طبیعی است و از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است. ← بسپار ساختگی و جامد

۳) نایلون از جمله پلیمرهای ساختگی است و نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تری نسبت به استون دارد. ← $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$، مولکول کوچک و مایع در دما و فشار اتاق

۴) سلولز و نشاسته هر دو جزء پلیمرهای طبیعی هستند و مونومر سازندهٔ آن‌ها یکسان است. ← گلوکز

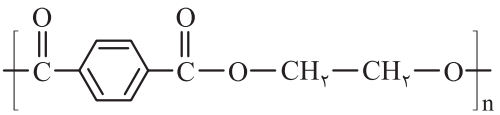
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی کولار، جز پلی‌آمیدهای ساختگی است و نه طبیعی!

تست و پاسخ ۱۴۵

در اثر آبکافت ۰/۱ مول از یک استر یک‌عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده، ۶ گرم کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شود. اگر الکل تولیدشده در این فرایند را بتوان از واکنش آب با گاز اتن در مجاورت سولفوریک اسید نیز تهیه کرد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

$(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$ ← اتانول

- **استر مورد نظر با بوتانوئیک اسید همپار است.** ← استیک اسید
- **اسید حاصل پرکاربردترین اسید در زندگی روزانه است.**
- **الکل حاصل به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.**
- **درصد جرمی کربن در اسید حاصل، برابر ۴۰ است.**
- **تفاوت جرم مولی این استر با دی‌اسید تشکیل‌دهندهٔ پلیمر**  **برابر ۷۸ گرم است.**

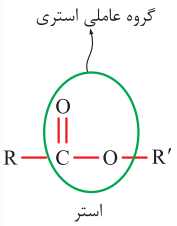
۱) پنج ۲) سه ۳) چهار ۴) دو

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

همهٔ عبارت‌های داده‌شده درست‌اند.

پاسخ تشریحی ساختار استر مورد نظر، به صورت زیر است که در آن R و R'، زنجیره‌های هیدروکربنی سیرشده هستند.



در اثر آبکافت استر، یک اسید و یک الکل تولید می‌شود که در معادلهٔ این واکنش ضرایب استوکیومتری همهٔ مواد برابر ۱ است؛ پس جرم مولی کربوکسیلیک اسید حاصل برابر است با:

$$۰/۱\ \text{mol استر} \times \frac{۱\ \text{mol اسید}}{۱\ \text{mol استر}} \times \frac{X\ \text{g اسید}}{۱\ \text{mol اسید}} = ۶\ \text{g اسید} \Rightarrow X = ۶۰\ \text{g.mol}^{-۱}$$

فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی با n اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است، به صورت $C_nH_{۲n}O_۲$ می‌باشد؛ بنابراین کربوکسیلیک اسید مورد نظر برابر است با:

$$\text{جرم مولی } C_nH_{۲n}O_۲ = ۱۲n + ۲n + ۲(۱۶) = ۱۴n + ۳۲ = ۶۰ \Rightarrow n = ۲ \Rightarrow C_۲H_۴O_۲ \text{ (اتانوئیک (استیک) اسید)}$$

الکل حاصل از آبکافت استر، اتانول است؛ زیرا از واکنش گاز اتن با آب در مجاورت سولفوریک اسید، اتانول به دست می‌آید:

$$CH_۲=CH_۲ + HOH \xrightarrow{H_۲SO_۴} CH_۳CH_۲OH$$

پس اسید حاصل، استیک اسید $(CH_۳COOH)$ و الکل حاصل، اتانول $(C_۲H_۵OH)$ و استر اولیه، اتیل استات (اتیل اتانوات) با فرمول $CH_۳-COO-C_۲H_۵$ می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: بوتانوئیک اسید با استر مورد نظر، فرمول مولکولی یکسانی $(C_۴H_۸O_۲)$ دارد؛ بنابراین، این دو ترکیب با هم ایزومر یا همپار هستند.

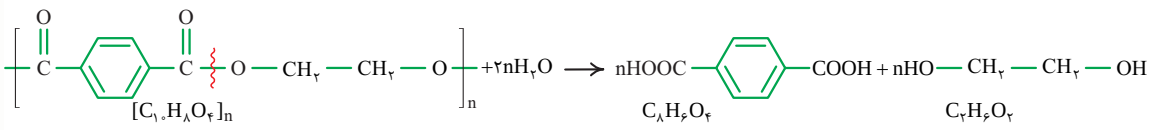
عبارت دوم: استیک اسید، یک اسید دوکربنی است که در سرکهٔ خوراکی وجود دارد و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.

عبارت سوم: اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ به طوری که نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن در آب تهیه کرد.

عبارت چهارم: درصد جرمی کربن در استیک اسید برابر است با:

$$\text{درصد جرمی C در } C_۲H_۴O_۲ = \frac{۲(۱۲)}{۲(۱۲)+۴+۲(۱۶)} \times ۱۰۰ = \frac{۲\times۱۲}{۶۰} \times ۱۰۰ = ٪۴۰$$

عبارت پنجم: دی‌اسید و دی‌الکل سازندهٔ پلی‌استر داده‌شده، به صورت زیر هستند:



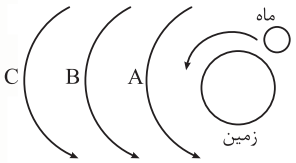
جرم مولی استر $(C_۴H_۸O_۲)$ موجود در صورت سؤال برابر با ۸۸ گرم است و جرم مولی دی‌اسید سازندهٔ پلی‌استر فوق $(C_۸H_۶O_۴)$، برابر با ۱۶۶ گرم و اختلاف آن‌ها برابر ۷۸ گرم است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸ تا ۱۱۷

تست و پاسخ ۱۴۶

اگر شکل مقابل نشان‌دهندهٔ نظریهٔ بطلمیوس باشد، به ترتیب A، B و C کدام اجرام آسمانی هستند؟



۱) عطارد ـ زهره ـ مریخ
۲) زهره ـ عطارد ـ مریخ
۳) عطارد ـ زهره ـ خورشید
۴) زهره ـ عطارد ـ خورشید

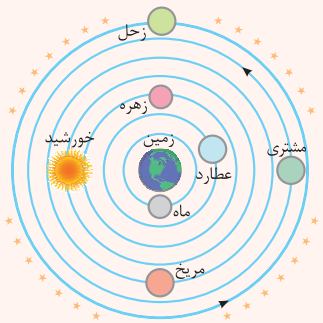
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره نظریات مطرح‌شده پیرامون منظومهٔ شمسی از نکات مهم کتاب درسی هستند. در کنکور سراسری ۱۴۰۱ خارج دقیقاً از ترتیب قرارگیری سیارات در نظریهٔ زمین‌مرکزی بطلمیوس سؤال طرح شده بود.

درس‌نامه

نظریهٔ زمین‌مرکزی

- توسط **بطلمیوس** (دانشمند یونانی) ارائه شد.
- زمین در مرکز عالم قرار دارد (ثابت است) و ماه، خورشید و ۵ سیارهٔ شناخته‌شدهٔ آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل)، به دور آن می‌چرخند.
- مدار حرکت سیارات به دور زمین **دایره‌ای‌شکل** است.
- جهت چرخش سیارات به دور زمین **خلاف جهت** حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) است.
- این نظریه تا قرن ۱۶ میلادی معتبر بود.
- **دانشمندان مخالف با این نظریه:** ابوسعید سجزی، خواجه نصیرالدین طوسی



نمایش نظریهٔ زمین‌مرکزی

پاسخ تشریحی براساس شکل نظریهٔ زمین‌مرکزی بطلمیوس در کتاب درسی، ترتیب سیارات در ۳ صحیح است.

تست و پاسخ ۱۴۷

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«از عید نوروز تا شب یلدا ..... .»

۱) طول مدت شب و روز برای ساکنین مدار صفر درجه همواره با هم برابر است
۲) سرعت گردش زمین به دور خورشید ابتدا کند و سپس تند می‌شود و در اوج خورشیدی به نهایت خود می‌رسد
۳) سایهٔ تشکیل‌شده برای ساکنان مدار ۱۸/۵ درجهٔ شمالی به هنگام ظهر به ترتیب به صورت شمالی، بدون سایه و نهایتاً جنوبی می‌شود
۴) می‌توان گفت اختلاف دورترین و نزدیک‌ترین فاصلهٔ زمین تا خورشید بیشتر از ۶ میلیون کیلومتر می‌باشد

پاسخ: گزینه ۱

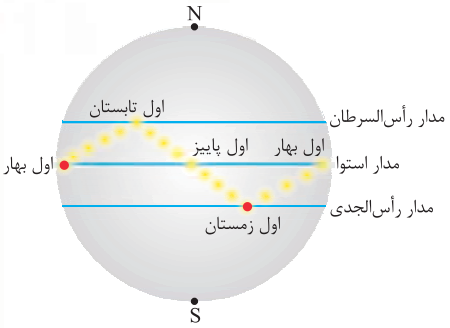
مشاوره فصل یک از فصول مهم کتاب درسی است که حتماً باید به صورت مفهومی مطالعه شود. به سه تصویر مهم کتاب در صفحات ۱۲، ۱۳ و ۱۴ خیلی توجه کنید. هر ساله شاهد سؤالات مطرح‌شده پیرامون حرکات زمین، زاویهٔ تابش خورشید، سایهٔ اجسام و ... هستیم؛ مثلاً در کنکور ۱۴۰۱ خارج از نکتهٔ اختلاف طول مدت شب و روز که در این سؤال نیز بیان شده، سؤال طرح شده بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی بازهٔ مورد نظر ابتدای بهار الی ابتدای زمستان می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

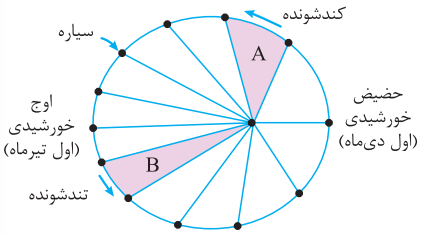
۱) شب و روز براثر حرکت وضعی زمین به وجود می‌آید. انحراف ۲۳/۵درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت‌زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. به صورتی که به‌جز در مدار استوا «مدار صفردرجه»، که طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.



۲) براساس قانون کپلر سرعت گردش زمین به دور خورشید ابتدا کند و سپس تند می‌شود و در حضیض خورشیدی (نه اوج خورشیدی!) به نهایت خود می‌رسد.

۳) سایهٔ افراد در این بازهٔ زمانی به هنگام ظهر شرعی به ترتیب به صورت شمالی، بدون سایه، جنوبی، مجدداً بدون سایه و نهایتاً شمالی مشاهده می‌شود.

۴) میانگین فاصلهٔ خورشید از زمین، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن یک واحد نجومی می‌گویند. البته این مقدار در اول تیرماه به حداکثر مقدار خود، یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی‌ماه به حداقل خود، یعنی ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد. این اختلاف ۵ میلیون کیلومتر است.

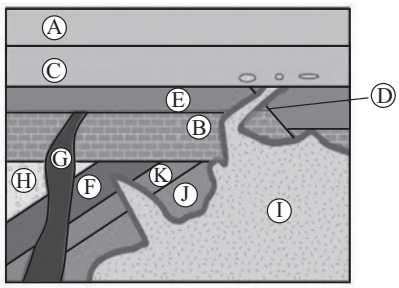


نمایش قانون دوم کپلر

تست و پاسخ ۱۴۸

چند مورد از توالی‌های زیر را براساس سن از قدیم به جدید می‌توان برای شکل روبه‌رو به کار برد؟

(توالی‌ها را از راست به چپ بررسی کنید.)



الف) D ـ E ـ B ـ G
ب) H ـ F ـ K ـ J
پ) D ـ E ـ G ـ B
ت) G ـ B ـ H ـ F
ث) D ـ I ـ E ـ B
ج) C ـ I ـ D ـ E

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره تعیین سن نسبی از مفاهیم پرتکرار مطرح‌شده در کنکورهای اخیر می‌باشد. با حل تست‌های متنوع قطعاً در این مبحث به تسلط خواهید رسید.

پاسخ تشریحی موارد «ب»، «پ»، «ت» و «ج» دارای توالی سنی درست می‌باشند.

ترتیب سن از قدیم به جدید: A ـ C ـ I ـ D ـ E ـ G ـ B ـ H ـ F ـ K ـ J

تست و پاسخ ۱۴۹

کدام گزینه در مورد گوهرها درست است؟

۱) کانی کرندوم که به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، جزء غیرسیلیکات‌ها بوده که ۸ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۲) کانی الیوین که به رنگ سبز زیتونی دیده می‌شود، جزء غیرسیلیکات‌ها بوده که ۸ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۳) کانی الماس که به عنوان ساینده هم کاربرد دارد، جزء فلدسپارهای پلاژیوکلاز بوده که ۳۹ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

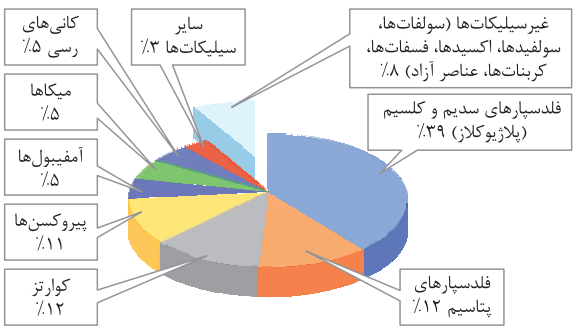
۴) کانی تورکوایز که برای اولین بار در اطراف نیشابور کشف شد، جزء پلاژیوکلازها بوده که ۳۹ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مشاوره **از شرایط تشکیل، ترکیب شیمیایی و ویژگی‌های فیزیکی انواع کانی‌های جواهری در کنکورهای داخل و خارج ۹۹ و ۱۴۰۰ و داخل ۱۴۰۱ سؤال مطرح شده بود. اعداد نمودار درصد وزنی عناصر سازندهٔ پوستهٔ زمین را حفظ کنید.**

پاسخ تشریحی با توجه به نمودار زیر، غیرسیلیکات‌ها که شامل سولفات‌ها، سولفیدها، اکسیدها، فسفات‌ها، کربنات‌ها و عناصر آزاد هستند، ۸ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند، کانی کرندوم یا یاقوت که بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد، نوعی اکسید آلومینیم است؛ پس جزء غیرسیلیکات‌ها می‌باشد.



درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین

بررسی سایر گزینه‌ها:

کانی اُلیوین یا زبرجد که به رنگ سبز زیتونی است، نوعی کانی سیلیکاتی بوده؛ بنابراین نمی‌تواند جزء غیرسیلیکات‌ها باشد. (نادرستی ۲)

کانی الماس گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشتهٔ زمین تشکیل می‌شود. این کانی، افزون بر استفادهٔ گوهری، در ساینده‌ها نیز کاربرد دارد و چون جزء عناصر آزاد است، نمی‌تواند جزء فلدسپارهای پلاژیوکلاز باشد. (نادرستی ۳)

کانی تورکوایز که برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید، ترکیبی فسفاتی است و جزء غیرسیلیکات‌ها محسوب می‌شود. (نادرستی ۴)

تست و پاسخ ۱۵۰

کدام گزینه دربارهٔ «سیلیکات‌ها» نادرست بیان شده است؟

۱) کوچک‌ترین واحد سازندهٔ آن می‌تواند با یون‌های عناصر Al^{3+} و K^{+} موجود در ساختمان بلورین یک کانی در تشکیل پیوند شرکت کند.

۲) خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها در صنعت، برخلاف کشاورزی از ارزش بالایی برخوردار است.

۳) کانی‌های سیلیکاتی در تمام انواع سنگ‌ها اعم از رسوبی، دگرگون و آذرین یافت می‌شوند.

۴) کانی‌های گارنت و زبرجد همانند زمرد، از جمله گوهرهای سیلیکاتی به حساب می‌آیند.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **در کنکور ۹۸ خارج نیز مستقیماً سؤالی دربارهٔ سیلیکات‌ها مطرح شده بود.**

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱ کوچک‌ترین واحد سازندهٔ سیلیکات‌ها بنیان SiO_4^{4-} است؛ پس می‌تواند از نظر جمع جبری بار الکتریکی در ساختمان کانی با یون‌های Al^{3+} و K^{+} در تشکیل پیوند شرکت کند.

۲ خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

۳ کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

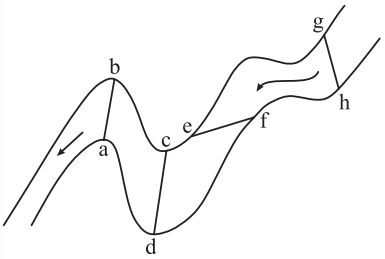
۴ گارنت، زبرجد و زمرد هر سه سیلیکاتی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۱

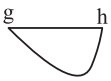
با توجه به شکل داده‌شده، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«عمق رودخانه در بخش ..... زیاد و ..... بیانگر نیمرخ مربوط به مقطع g–h می‌باشد.»



۱) b همانند d ـ 

۲) c همانند a ـ 

۳) c برخلاف d ـ 

۴) b برخلاف c ـ 

پاسخ: گزینه ۴

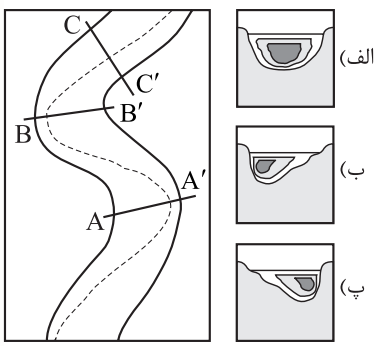
مشاوره نکتهٔ این سؤال در کنکورهای ۹۹ و ۱۴۰۰ خارج نیز مطرح شده بود. به فعالیت‌های کتاب درسی توجه کنید.

پاسخ تشریحی در قسمت مقعر رودخانه، مثل بخش d یا b، سرعت آب بیشتر و در نتیجه فرسایش و عمق رودخانه بیشتر است.

در قسمت محدب رودخانه مثل بخش a و c، سرعت آب کم‌تر و در نتیجه رسوب‌گذاری بیشتر و عمق رودخانه کم‌تر است.

پس قسمت اول ۱ و ۴ صحیح می‌باشد.

مقطع g ـ h به صورت مقطع «الف» شکل فعالیت کتاب درسی می‌باشد.



الف)

ب)

پ)

تست و پاسخ ۱۵۲

مقدار سختی اولیهٔ یک نمونهٔ آب $\frac{mg}{L}$ ۲۳۶/۵ می‌باشد. اگر در شرایطی بتوانیم مقدار یون‌های موجود در این نمونه آب را دستخوش تغییر کنیم؛ به طوری که میزان یون کلسیم آن را $\frac{mg}{L}$ ۴/۱ افزایش و میزان یون منیزیم آن را $\frac{mg}{L}$ ۲/۵ کاهش دهیم، میزان سختی آن چند $\frac{mg}{L}$ می‌شود؟

۱) ۲۳۵/۶ ۲) ۲۲۶/۲۵ ۳) ۲۴۶/۷۵ ۴) بدون تغییر

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره تعداد کل فرمول‌های کتاب زمین‌شناسی ۸ عدد می‌باشد که نصف این تعداد مربوط به فصل ۳ می‌شود؛ یعنی فرمول‌های محاسبهٔ میزان آبدهی، درصد تخلخل سنگ یا خاک، بیلان آب و میزان سختی آب که در این سؤال مانند کنکور ۹۹ خارج مطرح شده است.

پاسخ تشریحی در ابتدا مقدار اولیهٔ یون کلسیم را $x\ \frac{mg}{L}$ و مقدار اولیهٔ یون منیزیم را $y\ \frac{mg}{L}$ در نظر می‌گیریم.

براساس فرمول سختی کل آب و مقدار اولیهٔ سختی این نمونه آب که در صورت سؤال داده شده است، داریم:

$$TH = ۲/۵\,Ca^{۲+} + ۴/۱\,Mg^{۲+} = ۲/۵\,(x) + ۴/۱\,(y) = ۲۳۶/۵$$

حالا تغییرات را در آن اعمال می‌کنیم:

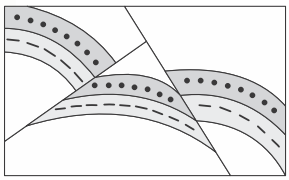
$$TH = ۲/۵\,(x + ۴/۱) + ۴/۱\,(y - ۲/۵) = ۲/۵\,x + ۱۰/۲۵ + ۴/۱y - ۱۰/۲۵ = ۲/۵\,x + ۴/۱y = ۲۳۶/۵$$

در واقع، دوباره به همان رابطهٔ اولیه می‌رسیم؛ پس با این تغییرات، در مجموع سختی کل آب تغییر نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۳

نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟

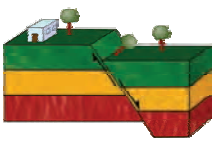
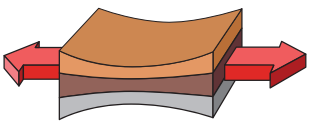
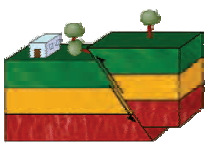
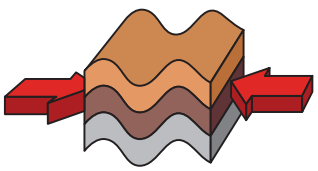


۱) فشاری ـ کششی ـ کششی
۲) فشاری ـ فشاری ـ فشاری
۳) فشاری ـ فشاری ـ کششی
۴) فشاری ـ کششی ـ فشاری

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تنش و گسل از مباحث مورد علاقهٔ طراحان و پای ثابت سؤالات کنکور می‌باشند!

درس‌نامه

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم‌شدن سنگ	

پاسخ تشریحی در شکل سؤال دو لایهٔ چین‌خورده در ابتدا تشکیل شده است و چین حاصل تنش **فشاری** است و سپس دو گسل معکوس ایجاد شده که نتیجهٔ تنش **فشاری** می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۵۴

ذرات شن در کدام موارد زیر مشاهده نمی‌شود؟

الف) سدهای بتنی ب) خاک لوم پ) هستهٔ مرکزی سدهای خاکی ت) لایهٔ آستر جاده‌ها

۱) الف ـ ت
۲) الف ـ ب
۳) ب ـ پ
۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره حین مطالعهٔ کتاب درسی، همواره به انواع مصالح استفاده‌شده در سازه‌ها و فعالیت‌های عمرانی توجه داشته باشید؛ مثلاً در کنکور سراسری ۱۴۰۰ نیز به مصالح استفاده‌شده در انواع سد اشاره شده بود.

پاسخ تشریحی **خاک لوم** از ذرات ماسه، لای و رس و **هستهٔ مرکزی سدهای خاکی** از رس تشکیل می‌شود.

نکته در ساخت سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد استفاده می‌شود و لایهٔ آستر جاده‌ها مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۵

با توجه به اطلاعات فصل ۵ زمین‌شناسی، هر عنصری که حضور آن در بدن بر سلامت دستگاه ایمنی مؤثر است ..... .

۱) عنصری جزئی، اساسی و سمی به حساب می‌آید
۲) تنها راه ورود آن به بدن از طریق گیاهان است
۳) احتمالاً در برخی سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود
۴) افزایش آن همانند کاهش آن در بدن مشکل ایجاد می‌کند

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره فصل ۵ از فصول مهم و پرسؤال در کنکورهای سراسری اخیر است. ویژگی عناصر مطرح‌شده و تأثیر آن بر سلامت انسان را خوب به خاطر بسپارید؛ مثلاً در کنکور ۱۴۰۰ خارج دقیقاً دربارهٔ تأثیر عناصر بر سیستم ایمنی بدن سؤال طرح شده بود.

درس‌نامه

- **سنگ‌های دارای عنصر روی**
  - عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی
  - نحوهٔ ورود به بدن انسان: بیشتر از طریق گیاهان
  - منشأ: کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی
  - عوارض کمبود روی
    - کوتاهی قد
    - اختلال در سیستم ایمنی بدن
  - عوارض فراوانی روی
    - کم‌خونی
    - مرگ
- **سنگ‌های دارای عنصر جیوه**
  - عنصری سمی
  - منشأ: سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن
  - راه ورود
    - دهان (آب و غذا)
    - پوست
  - عوارض قرارگیری درازمدت در معرض آن: آسیب به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی
  - نوع بیماری: میناماتا و تولد کودکان ناقص
  - پراکندگی جغرافیایی مسمومیت به متیل جیوه
    - ژاپن
    - سوئد
    - عراق
    - آمریکا

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی منظور سؤال دو عنصر روی و جیوه است که هر دو در سنگ‌های آتشفشانی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

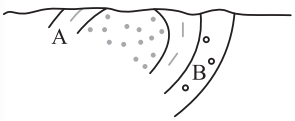
۱) روی سمی نیست.

۲) روی بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن می‌شود.

۴) افزایش و کاهش روی و افزایش جیوه باعث بروز مشکل در بدن می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۶

به ترتیب از راست به چپ با کشف کدام فسیل‌ها در لایه‌های A و B، می‌توان ثابت کرد شکل زیر یک تاقدیس فرسایش یافته است؟



۱) نخستین پستاندار ـ نخستین خزنده

۲) نخستین دوزیست ـ نخستین ماهی

۳) نخستین پرنده ـ نخستین دایناسور

۴) نخستین دوزیست ـ نخستین خزنده

پاسخ: گزینه ۴

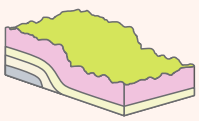
مشاوره **یک سؤال عالی از ترکیب چین‌خوردگی‌های زمین و رویدادهای مهم جدول بسیار مهم مقیاس زمان در زمین‌شناسی! این سؤال مشابه سؤال کنکور ۹۸ خارج می‌باشد.**

درس‌نامه انواع چین

۱) **چین تک‌شیب**: زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند.

۲) **تاقدیس**: در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.

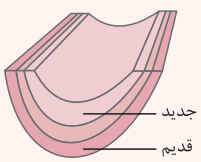
۳) **ناودیس**: در این چین، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار دارند.



چین تک‌شیب



تاقدیس



ناودیس

پاسخ تشریحی چین‌خوردگی‌های سنگ‌کره به شکل‌های تک‌شیب، تاقدیس و ناودیس دیده می‌شوند. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود؛ در نتیجه با توجه به تعریف تاقدیس، لایهٔ A، نسبت به لایهٔ B قدیمی‌تر می‌باشد، پس رویداد نسبت داده شده به لایهٔ A زودتر اتفاق افتاده است. پدیدارشدن نخستین دوزیست در دورهٔ دونین می‌باشد که زودتر از پدیدارشدن نخستین خزنده که مربوط به دورهٔ کربونیفر می‌باشد، اتفاق افتاده است.

تست و پاسخ ۱۵۷

موارد A و B هر کدام ویژگی یکی از امواج زمین لرزه را بیان می‌کنند. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«راستای ارتعاش ذرات در امواج ..... عمود بر ..... است.»

A: یکی از امواج درونی است که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند

B: یکی از امواج سطحی است که پس از موج ثانویهٔ عرضی ثبت می‌شود

۱) A ـ جهت انتشار موج ۲) B ـ جهت انتشار موج ۳) A ـ سطح زمین ۴) B ـ سطح زمین

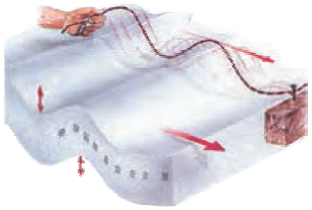
پاسخ: گزینه ۴

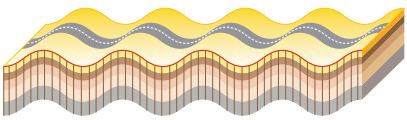
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مشاوره دربارهٔ انواع امواج زمین‌لرزه در کنکورهای ۹۸، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ سؤال طرح شده بود.

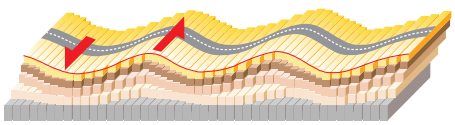
پاسخ تشریحی مورد A بیانگر امواج ثانویه یا عرضی (S) و مورد B بیانگر امواج لاو (L) می‌باشد.

به شکل‌های زیر خوب دقت کنید. جهت ارتعاش ذرات در امواج ثانویه (S) عمود بر جهت انتشار موج و عمود بر سطح زمین می‌باشد (درستی ۱ و ۳)، اما جهت ارتعاش ذرات در امواج لاو، عمود بر جهت انتشار موج و به موازات سطح زمین می‌باشد. (درستی ۲ و رد ۴)


امواج عرضی (S)


نحوهٔ حرکت موج S


امواج لاو (L)


نحوهٔ حرکت موج سطحی L

تست و پاسخ ۱۵۸

اطلاعات به‌دست‌آمده از ذرات جامد یافت‌شده در کنار آتشفشان دماوند در جدول زیر آمده است. چند ردیف از این جدول به درستی نام‌گذاری شده است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

نام ذرات	اندازهٔ ذرات
لاپیلی	۱/۵ میلی‌متر
قطعه‌سنگ	۳/۵ سانتی‌متر
بمب	۴۰ میلی‌متر (دوکی‌شکل)
خاکستر	۳۰ میلی‌متر

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در ۲ بخش از کتاب درسی لازم است اندازهٔ ذرات را به خاطر بسپارید:
۱) دانه‌بندی ذرات خاک (اندازهٔ ذرات در خاک ریزدانه < ۰/۰۷۵ mm و در خاک درشت‌دانه > ۰/۰۷۵ mm)
۲) اندازهٔ ذرات جامد آتشفشانی
در کل، اعداد مهم کتاب درسی را حتماً یاد بگیرید.

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر ردیف اول و چهارم اشتباه نام‌گذاری شده است.
ردیف اول نشان‌دهندهٔ خاکستر و ردیف آخر نشان‌دهندهٔ لاپیلی است.

نام ذرات	اندازهٔ ذرات (میلی‌متر)
خاکستر	کوچک‌تر از ۲
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲
قطعه‌سنگ و بمب (دوکی‌شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۹

کدام گزینه در ارتباط با پهنه‌ای که دارای دو بخش شرقی ـ غربی است، صحیح می‌باشد؟

۱) فرایند تشکیل لیگنیت به بیتومینه نمی‌تواند در آن اتفاق افتاده باشد.

۲) نوعی از سنگ‌های اصلی این پهنه می‌تواند برای ساخت سازه استحکام لازم را داشته باشد.

۳) این پهنه می‌تواند در گذشته دارای محیط‌های دریایی کم‌اکسیژن بوده باشد.

۴) این پهنه دارای بلندترین قلهٔ آتشفشانی ایران است که در گذشته نیمه‌فعال بوده است.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **جدول مشخصات پهنه‌های زمین ساختی در ایران بسیار مهم است و قابلیت ترکیب با سایر مباحث کتاب درسی را نیز دارد. این جدول جزء سؤالات پرتکرار کنکورهای اخیر مانند داخل و خارج ۹۸، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ نیز می‌باشد.**

پاسخ تشریحی پهنهٔ البرز دارای دو بخش شرقی ـ غربی است. این پهنه دارای رگه‌های زغال‌سنگ است و فرایند تشکیل لیگنیت به بیتومینه در آن اتفاق افتاده است. (حذف ۱) برای تشکیل زغال‌سنگ به محیط مردابی و کم‌اکسیژن نیاز داریم، نه محیط دریایی! (حذف ۳) این پهنه دارای قلهٔ دماوند است که بلندترین قلهٔ آتشفشانی ایران می‌باشد؛ قلهٔ دماوند در گذشته فعال بوده است، نه نیمه‌فعال! (حذف ۴) سنگ اصلی این پهنه، سنگ‌های رسوبی است. نوعی از سنگ‌های رسوبی به نام ماسه‌سنگ، استحکام کافی برای ساخت سازه را دارند. (تأیید ۲)

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	• دارای دو بخش شرقی ـ غربی • دارای قلهٔ دماوند

تست و پاسخ ۱۶۰

کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در جریان فعالیت‌های ژئوتوریسمی، بازدیدکنندگان ..... .»

الف) جاذبه‌های طبیعت جاندار را مورد بررسی قرار می‌دهند

ب) اهمیت وجودی پدیده‌های ویژهٔ زمین‌شناسی را درمی‌یابند

پ) برای حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، با متخصصان همکاری می‌کنند

ت) با مبانی پیدایش پدیده‌های زیبای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، آشنا می‌شوند

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ پ ۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره **حین مطالعه به بخش مهم علم، زندگی، کارآفرینی توجه داشته باشید. در کنکور سراسری امسال فقط بخش‌های مفاخر و بیشتر بدانید جزء حذفیات بوده‌اند.**

درس‌نامه ژئوتوریسم

- نام دیگر آن **زمین‌گردشگری** است.
- توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است.
- **هدف اصلی در زمین‌گردشگری**: تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی به دو منظور:

۱) آشنایی با مبانی پیدایش آن‌ها

۲) پی‌بردن به اهمیت وجودی آن‌ها

- در ژئوتوریسم با جاذبه‌های طبیعت **بی‌جان** سر و کار داریم.
- **مخاطبان ژئوتوریسم**: ۱) زمین‌شناسان ۲) کارشناسان ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) ۳) گردشگران عادی و مردم علاقه‌مند به طبیعت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته **اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)**: جاذبه‌های طبیعت **جاندار** را مورد توجه قرار می‌دهد.

پاسخ تشریحی مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)؛ بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژهٔ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.

تست و پاسخ ۱۶۱

در ارتباط با مصالح مورد استفاده در بخش مرکزی یک سد خاکی، کدام گزینه نادرست است؟

۱) دارای تخلخل بالا و نفوذپذیری بسیار کمی است.

۲) پایداری آن بستگی به میزان رطوبت آن دارد.

۳) به همراه سیلت در دستهٔ مواد ریزدانه قرار می‌گیرد.

۴) در اجرای بخش آستر یک جادهٔ آسفالتی کاربرد دارد.

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره **مصالح به‌کار رفته در سازه‌های مختلف، در کنکورهای اخیر مورد توجه طراحان بوده است. حتماً این مصالح و جنس آن‌ها را به خاطر بسپارید.**

پاسخ تشریحی بخش مرکزی یک سد خاکی را هستهٔ رسی تشکیل می‌دهد. در ارتباط با مصالح مورد استفاده در هستهٔ سد خاکی (رس) می‌توان گفت:

۱ دارای تخلخل بالا و نفوذپذیری بسیار کمی است.

۲ پایداری آن بستگی به میزان رطوبت آن دارد. (طبق متن کتاب درسی، پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد.)

۳ به همراه سیلت در دستهٔ مواد ریزدانه قرار می‌گیرد. (طبق متن کتاب درسی، در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای (یا سیلت)، اندازهٔ ذرات، کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.)

رس، در اجرای بخش آستر یک جاده آسفالتی کاربرد ندارد. (طبق متن کتاب درسی، لایه‌های آستر و رویه که می‌بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت هستند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.) (تأیید نادرستی عبارت مطرح‌شده در ۴ سؤال)

تست و پاسخ ۱۶۲

زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت سیارک ۶۰۰ میلیون کیلومتر با زمین فاصله دارد. حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند سال است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **قانون سوم کپلر در کنکورهای سال ۹۸ و ۱۴۰۰ مورد سؤال بوده است. با حل چند مسأله از آن می‌توانید به تسلط کافی برسید.**

پاسخ تشریحی

واحد نجومی $۴ = \frac{۶۰۰\times۱۰^{۶}}{۱۵۰\times۱۰^{۶}}$: فاصلهٔ سیارک تا زمین

واحد نجومی ۱ : فاصلهٔ زمین تا خورشید

واحد نجومی $۵ = ۱ + ۴$: فاصلهٔ سیارک تا خورشید

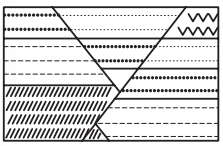
$P^{۲} = d^{۳} \Rightarrow P^{۲} = (۵)^{۳} \Rightarrow P = \sqrt{۱۲۵} \simeq ۱۱$ سال

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

تست و پاسخ ۱۶۳

در طی زمان‌های متمادی به ترتیب از قدیم به جدید چه نوع گسل‌هایی در شکل زیر پدید آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ)

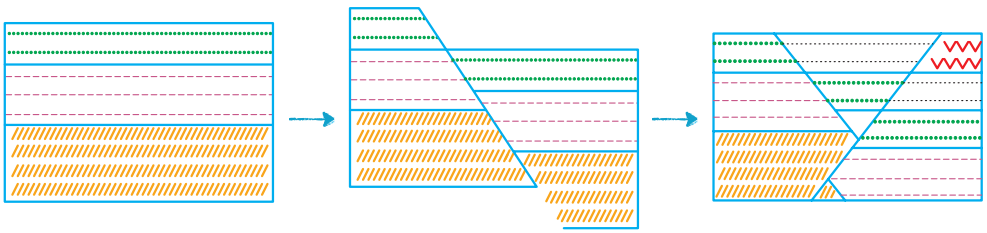


۱) عادی، عادی
۲) معکوس، عادی
۳) عادی، معکوس
۴) معکوس، معکوس

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره تعیین نوع گسل از موضوعات بسیار مهم فصل ۶ زمین شناسی می‌باشد. با تجسم شکل و حالت‌های قبل و بعد از گسل، می‌توانید به‌راحتی به این نوع سوالات پاسخ دهید.

پاسخ تشریحی **ترتیب حوادث:** ابتدا گسل عادی داریم و تنش کششی، سپس گسل معکوس داریم و تنش فشاری.



تست و پاسخ ۱۶۴

درکدام گزینه «منبع اقتصادی» و نام «پهنه زمین ساختی» مربوط به آن به درستی آمده است؟

۱) معدن منیزیت ـ مس، البرز
۲) معدن سرب، زاگرس
۳) معدن روی مهدی‌آباد، ایران مرکزی
۴) ذخایر فلزی، کپه‌داغ

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره و اما مهم‌ترین و سؤال خیزترین جدول فصل ۷ زمین شناسی! حتماً مطالب این جدول را به خوبی به خاطر بسپارید.

پاسخ تشریحی با توجه به جدول زیر، ۳ صحیح است.

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قلهٔ دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقهٔ مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۶۵

از کدام راه، آرسنیک می‌تواند به راحتی وارد مواد غذایی شود؟

۱) آبیاری مزارع کشاورزی توسط آب چشمه‌های معدنی گازدار

۲) بارش باران‌های اسیدی پس از تراکم بالای آلاینده‌ها در هوا

۳) ورود پسماند معادن طلا به آبخوان‌های مورد استفادهٔ انسان‌ها

۴) خشک‌کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره **عناصر زمین‌زاد، ویژگی‌های آن‌ها و بیماری‌هایی که سبب می‌شوند، هر ساله مورد توجه طراحان کنکور می‌باشد. فقط با تسلط به خط به خط کتاب درسی، به راحتی می‌توانید به سؤالات آن پاسخ دهید.**

درس‌نامه

- **سنگ‌های دارای عنصر آرسنیک**
  - عنصر غیر ضروری و سمی در سنگ‌های آتشفشانی مانند پیریت
  - مهم‌ترین مسیر انتقال از زمین به گیاهان و جانوران و انسان: آب آلوده به این عنصر
  - بیماری‌های ناشی از این عنصر
    - ایجاد لکه‌های پوستی
    - سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا
    - دیابت
    - سرطان پوست
  - راه ورود آرسنیک موجود در زغال‌سنگ: خشک‌کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ مانند خشک‌کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیلهٔ زغال‌سنگ در جنوب چین

پاسخ تشریحی آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال‌سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک‌کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیلهٔ زغال‌سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد. در این منطقه، خشک‌کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته، سبب آزادشدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آن‌ها می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir