



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



جمع بندی و مرور نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۶ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۶۵ تا ۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

فصل های ۱ تا ۵
صفحه های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
+ تابع + مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدای نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

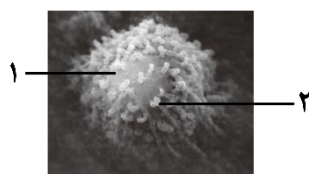
از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



- ۱- در ارتباط با انواع گیرنده‌های مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب درسی یازدهم که در دیوارهٔ سرخرگ‌ها حضور دارند، کدام عبارت درست است؟
- (۱) همهٔ آن‌ها، بخشی از انتهای آسهٔ یک نورون حسی هستند.
 - (۲) فقط بعضی از آن‌ها، در نتیجهٔ تغییر دمای شدید تحریک می‌شوند.
 - (۳) فقط بعضی از آن‌ها، مستقیماً به غلظت نوعی گاز سه اتمی حساس هستند.
 - (۴) همهٔ آن‌ها، بر اساس نوع محرک، در دستهٔ یکسانی با گیرندهٔ شنوایی قرار می‌گیرند.
- ۲- کدام ویژگی، هورمون‌های مترشحه از بخش پسین هیپوفیز را از هورمون‌های بخش پیشین آن متمایز می‌کند؟
- (۱) همهٔ آن‌ها، در گردیزه‌های کلیه گیرنده دارند.
 - (۲) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند.
 - (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در مرد و زن تأثیرات متفاوتی دارند.
 - (۴) فقط بعضی از آن‌ها، توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شوند.
- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص ایمنی حاصل از واکسن و سرم درست است؟
- (۱) ایمنی حاصل از واکسن برخلاف سرم، همواره دائمی است.
 - (۲) در ایمنی حاصل از سرم نسبت به واکسن، یاخته‌های خاطره کمتری تولید می‌شود.
 - (۳) در ایمنی حاصل از سرم برخلاف واکسن، تعدادی پادتن غیرخودی در بدن تجزیه می‌شود.
 - (۴) در ایمنی حاصل از واکسن نسبت به سرم، فرایند مقابله با عامل بیگانه سریع‌تر صورت می‌گیرد.
- ۴- به‌طور معمول، کدام موارد در یک ماهیچهٔ اسکلتی از فرد سالم و بالغ، قابل مشاهده‌اند؟
- الف - تماس هسته‌های متعدد با غشای یاخته
- ب - اتصال زردپی‌های دو انتها به یک استخوان واحد
- ج - تماس رگ‌های خونی و نوعی بافت پیوندی با یکدیگر
- د - تماس تارچه‌های ماهیچه‌ای با نوعی بافت پیوندی سفید رنگ
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»
- ۵- اگر ده روز (T) و صد روز (H) پس از آخرین مصرف کوکائین در فرد، تصاویری رنگی به‌منظور بررسی میزان فعالیت مغز تهیه نمائیم، کدام مورد نادرست است؟ (در نظر بگیرید رنگ‌های آبی، زرد، قرمز و سبز، به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ مصرف اندک، تقریباً زیاد و متوسط گلوکز هستند.)
- (۱) در H، فقط لوب پس‌سری نواحی قرمز دارد.
 - (۲) در T، همهٔ لوب‌های مخ نواحی سبز دارند.
 - (۳) در T، وسعت نواحی سبز بیش از نواحی زرد است.
 - (۴) در H، نواحی آبی در لوب پس‌سری از بین رفته‌اند.
- ۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ساختار تنهٔ استخوانی دراز، کدام یاخته‌های استخوانی در سطح بیرونی‌تری واقع شده‌اند؟
- (۱) یاخته‌هایی که به لایهٔ بیرونی پردهٔ پوشانندهٔ سطح بیرونی استخوان‌ها متصل‌اند.
 - (۲) بیرونی‌ترین یاخته‌هایی که در تماس با بخش سازندهٔ یاخته‌های خونی هستند.
 - (۳) درونی‌ترین یاخته‌هایی که در فاصلهٔ بین استوانه‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.
 - (۴) درونی‌ترین یاخته‌هایی که مجاری افقی حاوی رگ‌های خونی را می‌سازند.



۷- کدام مورد در ارتباط با شکل مشاهده شده در زیر میکروسکوپ، درست است؟

- (۱) ناحیه ۲، در همه یاخته‌های عصبی فاقد غلاف میلین است.
- (۲) ناحیه ۲، در یاخته‌های عصبی رابط، فقط به تعداد یک عدد وجود دارد.
- (۳) ناحیه ۱، ممکن است در بعضی از یاخته‌ها توسط غلاف میلین پوشانده شود.
- (۴) ناحیه ۱، متعلق به یاخته‌ای است که می‌تواند داربستی برای استقرار یاخته‌های عصبی بسازد.

۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، در رابطه با موقعیت غدد درون‌ریز بدن زنی سالم و بالغ در حالت ایستاده، کدام مورد درست است؟

- (۱) پنج غده هم‌سطح با ضخیم‌ترین بخش نخاع، ترشحات خود را به درون خون وارد می‌کنند.
- (۲) غده هم‌سطح با محل دوشاخه‌شدن نای و جلوی آئورت، دارای دو لوب کاملاً هم‌اندازه است.
- (۳) ضخیم‌ترین بخش غده قرارگرفته در زیر و جلوی معده، در مجاورت محل ترشح سکرین است.
- (۴) غده درون‌ریز قرارگرفته در مجاور لگن و بخش‌های انتهایی روده باریک، کوچک‌ترین غده درون‌ریز است.

۹- درخصوص دو رابط اصلی بین نیمکره‌های مخ در مغز گوسفند، کدام مورد درست است؟

- (۱) در بخش‌های جلویی مغز، فاصله بین این دو رابط بیشتر است.
- (۲) نیمه عقبی رابط پایین‌تر، ضخامت بیشتری نسبت به نیمه جلویی آن دارد.
- (۳) نیمه عقبی رابط بالاتر، در مجاورت با لبه پایینی بطن سوم مغزی قرار گرفته است.
- (۴) در حدفاصل بین این دو رابط، تنها شبکه‌های مویرگی سازنده مایع مغزی - نخاعی حضور دارند.

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی از پوست که در تهیه چرم کاربرد دارد، بخش دیگر دارد.»

- (۱) برعکس - در ساختار خود رگ‌های خونی
- (۲) نسبت به - ضخامت بیشتری
- (۳) همانند - در مجاورت مولکول اسید چرب قرار
- (۴) برخلاف - در ساختار خود مجرای حاوی عرق

۱۱- در فرد سالم، تنوع در کدام مورد، نسبت به سایر موارد بیشتر است؟

- (۱) شکل هسته یاخته‌های موجود در یک جوانه چشایی
- (۲) ظاهر یاخته‌های پشته‌بان مرتبط با گیرنده‌های شنوایی
- (۳) طول یاخته‌های متعلق به سطحی‌ترین لایه از سقف حفره بینی
- (۴) ارتفاع یاخته‌های مرکزدار دخیل در حفظ تعادل بدن طی حرکات

۱۲- کدام گزینه در مورد غده‌های بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

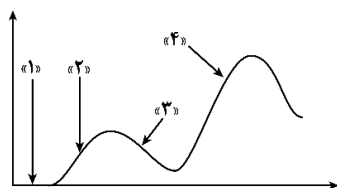
- (۱) با کم‌کاری غده فوق کلیه، ممکن است بدن با کمبود یون سدیم مواجه شود.
- (۲) با پرکاری غده فوق کلیه، ممکن است ترشحات غده هیپوتالاموس کاهش یابند.
- (۳) با پرکاری غده هیپوفیز، ممکن است منشأ این اختلال، غده هیپوتالاموس باشد.
- (۴) با کم‌کاری غدد پاراتیروئیدی، ممکن است بازجذب کلسیم از کلیه‌ها افزایش یابد.

۱۳- در رابطه با بررسی ساختارهای کره چشم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ناحیه سفیدرنگ و محکم چشم، در نزدیکی نیمه جلویی مشیمیه، به دو بخش مجزا از هم تقسیم می‌شود.
- (۲) در بین رگ‌های خونی حاضر در عصب بینایی، رگ دارای خون کم‌اکسیژن به بینی نزدیک‌تر می‌باشد.
- (۳) در نیمه داخلی کره چشم، ضخامت لایه درونی چشم از جلو به عقب، به‌طور کلی افزایش می‌یابد.
- (۴) حجم مایع زلالیه در جلوی مردمک، بیشتر از حجم این مایع در فضای پشت آن می‌باشد.

۱۴- کدام مورد، در ارتباط با حرکت در جانوران نادرست است؟

- (۱) همه جانوران با اسکلت بیرونی، نوعی حشره هستند.
 - (۲) همه جانوران مهره‌دار، اسکلت درونی و حاوی غضروف دارند.
 - (۳) همه جانوران فاقد اسکلت بیرونی یا درونی، اسکلت آب‌بستایی دارند.
 - (۴) همه جانوران برای حرکت در یک سمت، باید نیرویی در خلاف جهت وارد کنند.
- ۱۵- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر به‌طور حتم صحیح است؟



- (۱) در بخش (۱)، لنفوسیت B می‌تواند انواع مختلفی پادگن را شناسایی کند.
- (۲) در بخش (۳)، از میزان فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده کاسته می‌شود.
- (۳) در بخش (۲)، تقسیم یاخته‌های لنفوسیت خاطره با سرعت بیشتری ادامه می‌یابد.
- (۴) در بخش (۴)، یاخته‌های پادتن‌ساز در پی تقسیم خود بیش از یک نوع یاخته را ایجاد می‌کنند.

۱۶- در رابطه با ساختار واحد بینایی در حشرات، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هسته‌های یاخته‌های گیرنده نوری در فاصله‌های متفاوتی از رشته‌های عصبی قرار دارند.
- (۲) عدسی دارای ظاهر مخروطی شکل بوده که بخش باریک آن به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد.
- (۳) بخشی از قرنیه که به عدسی متصل شده است، ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌های خود دارد.
- (۴) یاخته‌هایی در اطراف عدسی حضور دارند و از سمتی که محل قرارگیری هسته آن‌ها می‌باشد، به قرنیه متصل هستند.

۱۷- در کدام مورد، مقایسه نادرستی بین افراد متفاوت با شرایط طبیعی انجام شده است؟

- (۱) در فرد ورزشکار نسبت به فزانورد، تراکم استخوان‌ها بیشتر است.
- (۲) در پسر ۱۵ ساله برخلاف مرد ۴۰ ساله، ماده زمینه‌ای استخوان ترشح می‌شود.
- (۳) در زن ۳۰ ساله چاق نسبت به زن هم‌سن با وزن ایده‌آل، تراکم استخوان‌ها کمتر است.
- (۴) در خانم ۲۰ ساله همانند خانم ۷۰ ساله، ممکن است شکستگی‌های میکروسکوپی رخ دهد.

۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، در رابطه با چهار مرحله‌ای که چگونگی ایجاد پتانسیل عمل را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در مرحله چهارم، فعالیت بیشتر نوعی پمپ غشایی منجر به بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.
- (۲) در مرحله سوم، دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت فضایی حاوی تعداد کمتری از یون‌های سدیم باز شده است.
- (۳) در مرحله دوم، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی ابتدا در حال افزایش و سپس در حال کاهش است.
- (۴) در مرحله اول، امکان عبور یون‌های سدیم و پتاسیم تنها از طریق یک نوع پروتئین قرارگرفته در غشای یاخته وجود دارد.

۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«به‌طور معمول فرومون مترشحه از جانوران می‌تواند»

- الف - همانند پیکی شیمیایی دوربرد در انسان، در فرایندهای تولیدمثلی افراد مؤثر باشد
- ب - بر یاخته‌های غیرخودی اثر گذاشته و باعث تعیین قلمرو در برابر جانوران گونه‌های دیگر شود
- ج - برخلاف پیک شیمیایی کوتاه‌برد در بدن انسان، بر یاخته‌هایی با فاصله زیاد از یکدیگر مؤثر باشد
- د - خطر حضور شکارچی را به جانوری هشدار بدهد که اثر پرتوهای فرابنفش را با گیرنده بینایی درک می‌کند

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴



۲۰- برخی از بیگانه‌خوارها حاصل تغییر و خروج گویچه‌های سفید بدون دانه از خون هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این یاخته‌ها را بیان می‌کند؟

- (۱) تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح‌شده از لنفوسیت‌های T، فعال می‌شوند.
 - (۲) در بازگرداندن آهن گویچه‌های قرمز تخریب‌شده به گردش خون نقش دارند.
 - (۳) فاقد هسته‌ای با ظاهر کرووی شکل در بخش‌های مرکزی سیتوپلاسم خود هستند.
 - (۴) با حضور در گره‌های لنفی از گسترش و پخش میکروب‌ها در بدن ممانعت می‌کنند.
- ۲۱- با در نظر گرفتن پهن‌ترین (A)، عقبی‌ترین (B) و جلویی‌ترین (C) استخوان محافظت‌کننده از مغز، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) B برخلاف A و C، با بخش تحتانی استخوان گیجگاهی مجاورت دارد.
- (۲) C برخلاف A و B، در تشکیل بخشی از دیواره کاسه چشم دخیل است.
- (۳) A و B برخلاف C، از لوب پردازش‌کننده اطلاعات بینایی در مخ حفاظت می‌کنند.
- (۴) A و B برخلاف C، با لبه فوقانی استخوان حفاظت‌کننده از مجرای شنوایی مفصل شده‌اند.

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره گویچه‌های سفید درست است؟

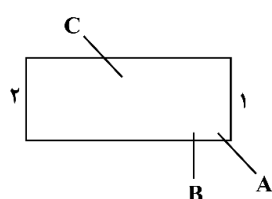
- (۱) سیتوپلاسم بدون دانه، در یاخته‌ای دارای هسته تکی لوبیایی دیده می‌شود.
- (۲) تیره‌ترین دانه‌های سیتوپلاسمی، در یاخته شرکت‌کننده در فرایند التهاب دیده می‌شود.
- (۳) بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم، در یاخته‌ای دارای دانه‌های ریز سیتوپلاسمی دیده می‌شود.
- (۴) بیشترین قطعات سازنده هسته، در یاخته دارای نقش اصلی در نابودسازی کرم‌های انگل دیده می‌شود.

۲۳- با توجه به گیرنده‌هایی شیمیایی معرفی شده در کتاب درسی که از طریق منفذی با محیط اطراف در ارتباط هستند، کدام مورد درست است؟

- (۱) وجه تمایز آن‌ها، قرار گرفتن در سقف حفره بینی است.
 - (۲) وجه تشابه آن‌ها، داشتن هسته‌ای تکی با ظاهر کشیده است.
 - (۳) وجه تشابه آن‌ها، کشیده و دوکی شکل بودن محل نگهداری هسته است.
 - (۴) وجه تمایز آن‌ها، تولید پیام‌های عصبی تحت تأثیر محرک‌های شیمیایی است.
- ۲۴- با توجه به شیارهای موجود در بخش مرکزی دستگاه عصبی، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه شیارهای درون نخاع تا داخل ماده فاقد میلین، امتداد یافته‌اند.
- (۲) فقط یکی از شیارهای درون نخاع، در نزدیکی ریشه‌های حسی است.
- (۳) همه شیارهای بین لوب‌های مخ در نیمکره چپ، در نمای بالایی مغز قابل مشاهده هستند.
- (۴) فقط یکی از شیارهای بین لوب آهیانه و لوب‌های دیگر در نیمکره چپ، در مشاهده از بالا، حالت مورب دارد.

۲۵- شکل زیر، نشان‌دهنده طرح ساده‌ای از تصویر میکروسکوپی تهیه شده از سارکومر می‌باشد. مطابق این شکل، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که بخش‌های ۱ و ۲ نشان‌دهنده دو انتهای سارکومر است.)



- (۱) در حدود ناحیه B، ساختارهایی با توانایی اتصال به مولکول ATP قرار دارند.
- (۲) در حدود ناحیه C، بخش روشن قرارگرفته در مجاورت بخش تیره مشاهده نمی‌شود.
- (۳) در حدود ناحیه A، رشته‌های پروتئینی ضخیم در بین رشته‌های پروتئینی نازک قرار دارند.
- (۴) بخش‌های ۱ و ۲، به رشته‌های پروتئینی که در ناحیه A برخلاف B قرار دارند، متصل است.

۲۶- کدام مورد، بیانگر ویژگی هورمون‌های مترشحه از یاخته‌های عصبی غدد فوق کلیه است که آن‌ها را از هورمون‌های مترشحه از یاخته‌های پوششی این غدد متمایز می‌کند؟

(۱) در افزایش تحریک گیرنده‌های مکانیکی موجود دیواره رگ‌ها نقش دارند.

(۲) دسترسی یاخته‌های بدن به مواد اولیه جهت تأمین انرژی را افزایش می‌دهند.

(۳) در افزایش تولید هورمون‌های جنسی در بدن مردان و زنان بالغ نقش ایفا می‌کنند.

(۴) با کاهش انقباض گروهی از ماهیچه‌های صاف در افزایش حجم‌های تنفسی شرکت می‌کنند.

۲۷- در چشم انسان، پرتوهای نوری به منظور رسیدن به شبکیه از چندین ساختار متفاوت از کره چشم عبور می‌کنند. داشتن کدام ویژگی، آخرین ساختار را از اولین ساختار متمایز می‌سازد؟

(۱) در تأمین مواد مغذی ساختارهای شفاف چشم نقش دارد. (۲) ساختار آن در بیماری آستیگماتیسم دچار تغییر می‌شود.

(۳) در مجاورت انشعابات رگ‌های خونی قرار دارد. (۴) پرتوهای نوری با عبور از آن به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۲۸- کدام عبارت همواره درست است؟

(۱) اندازه مغز پرندگان از مغز ماهی‌ها بزرگ‌تر است.

(۲) مغز حشرات از دو گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

(۳) یاخته‌های بافت غضروفی در محافظت از طناب عصبی مهره‌داران مؤثر هستند.

(۴) همه رشته‌های عصبی متصل به طناب‌های عصبی پلاناریا، متعلق به بخش محیطی دستگاه عصبی هستند.

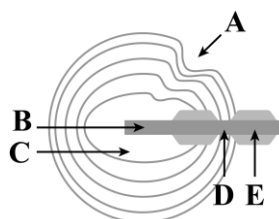
۲۹- در ارتباط با شکل زیر که تحریک نوعی گیرنده را نشان می‌دهد، کدام موارد درست هستند؟

الف - تعداد کانال‌های دریچه‌دار در E بیشتر از D است.

ب - در نقطه B بار مثبت نسبت به نقطه C بیشتر است.

ج - محرک A ممکن است باعث تحریک گیرنده‌های درد نیز شود.

د - بلافاصله پس از این اتفاق، اختلاف بار الکتریکی در نقطه D مثبت است.



(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۳۰- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی یک زن جوان و سالم، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

(۱) در انتهای روزه‌داری، ترشح گلوکاگون به منظور حفظ قند خون مناسب، افزایش می‌یابد.

(۲) با تشدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی، افزایش فعالیت گره سینوسی دهلیزی محتمل است.

(۳) هورمون‌های مترشحه از بخش مرکزی فوق کلیه، در کاهش مقاومت نایزک‌ها در برابر جریان هوا مؤثر هستند.

(۴) در پی تنش‌های طولانی‌مدت و همزمان با تشدید فعالیت نوعی غده درون‌ریز، غلظت گلوکز خون، کاهش می‌یابد.

۳۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، درخصوص نیمه داخلی سر استخوان ران نادرست است؟ (در نظر بگیرید که منظور از سر استخوان ران، بخش فوقانی این استخوان می‌باشد.)

(۱) در فرورفتگی‌ای در استخوان نیم‌لگن قرار می‌گیرد.

(۲) نسبت به نیمه خارجی آن، در سطح بالاتری قرار دارد.

(۳) دارای بخشی نسبتاً برآمده در سطح بیرونی خود می‌باشد.

(۴) در تصویر رادیوگرافی، بخش اعظم آن به رنگ روشن دیده می‌شود.

- ۳۲- اگر به منظور ساده کردن نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی، این فرایند را طی پنج مرحله بررسی نمائیم، کدام مورد نسبت به سایرین، در تعداد مراحل بیشتری دیده می‌شود؟
- (۱) وجود برآمدگی‌های کروی متعدد در یاخته هدف
 - (۲) خروج آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه
 - (۳) اتصال بین قطورترین بخش پرفورین و غشای یاخته هدف
 - (۴) عدم امکان تماس بین پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده
- ۳۳- در رابطه با پرده‌ای در گوش انسان که بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد، کدام مورد درست است؟
- (۱) به صورت عمود بر روی دیواره پایینی مجرای شنوایی قرار گرفته است.
 - (۲) بخش بالایی آن نسبت به بخش پایینی آن، فاصله بیشتری از لاله گوش دارد.
 - (۳) بخش پایینی آن نسبت به بخش بالایی آن، به بافت پوششی نازک‌تری متصل است.
 - (۴) مجرای با دیواره تماماً استخوانی در یکسان‌سازی فشار هوا در دو طرف آن نقش مهمی دارد.
- ۳۴- به طور معمول، پس از استفاده نوعی داروی بی‌حس کننده، انتقال پیام‌های عصبی در محل همایه کاهش می‌یابد. کدام مورد، نمی‌تواند مکانیسم احتمالی اثر این دارو را بیان کند؟
- (۱) ممانعت از افزایش وسعت غشای فسفولیپیدی در پایانه‌های آسه
 - (۲) ممانعت از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در رشته‌های عصبی
 - (۳) ممانعت از ورود ناقل‌های عصبی به درون یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی
 - (۴) ممانعت از ورود ناقل‌های عصبی به درون فضای همایه‌ای (سیناپسی)
- ۳۵- در رابطه با مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟ (در نظر بگیرید که مصرف مولکول ATP در اولین مرحله رخ داده است.)
- (۱) کاهش زاویه بین دُم‌های رشته‌های میوزین
 - (۲) افزایش زاویه بین سر و دُم در هر مولکول میوزین
 - (۳) مشاهده زاویه قائم بین سر و دُم در هر مولکول میوزین
 - (۴) قرارگیری رشته‌های میوزین در جایگاه‌هایی در رشته‌های اکتین
- ۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص عواملی که از مغز و کلیه انسان محافظت می‌کنند، کدام مورد درست است؟
- (۱) در محافظت از هر دوی این اندام‌ها، استخوان‌هایی با ظاهر مشابه با استخوان ران نقش دارند.
 - (۲) تنها در یکی از اندام‌ها، مویرگ‌های پیوسته از عبور موادی مانند الکل و کوکائین جلوگیری می‌کنند.
 - (۳) در هر دوی این اندام‌ها، عاملی که نقش ضربه‌گیر دارد، در مجاورت با پرده‌ای از جنس بافت پیوندی قرار دارد.
 - (۴) در محافظت از تنها یکی از اندام‌ها، مایع ساخته شده توسط همان اندام، در سطح درونی استخوان حفاظت کننده از آن قرار دارد.
- ۳۷- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی بدن یک پسر جوان، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) کاهش ترشح انسولین می‌تواند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی مصرف کننده آمونیاک شود.
 - (۲) افزایش ترشح گلوکاگون می‌تواند میزان گلوکز سیاهرگ فوق کبدی را نسبت به سیاهرگ باب افزایش دهد.
 - (۳) کاهش ترشح آلدوسترون می‌تواند با افزایش فشارخون به استرس‌ها و تنش‌های طولانی مدت پاسخ دهد.
 - (۴) افزایش ترشح کورتیزول می‌تواند برابر شدن فشارخون و فشار اسمزی خوناب در طول مویرگ را به تأخیر بیندازد.

۳۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، تزریق موادی به انسان سبب ایجاد نوعی ایمنی در بدن فرد می‌شود. کدام ویژگی، ایمنی

فعال حاصل از این مواد را از ایمنی غیرفعال حاصل از تزریق این مواد متمایز می‌کند؟

- (۱) منجر به افزایش بیگانه‌خواری میکروب‌های متصل شده به پادتن‌ها می‌شود.
- (۲) سبب تولید دو نوع لنفوسیت با ویژگی‌های ظاهری متفاوت در بدن می‌شود.
- (۳) همواره در نتیجه انتقال نوعی میکروب حاوی آنتی‌ژن به بدن ایجاد می‌شود.
- (۴) با ورود مستقیم مواد تولید شده توسط لنفوسیت‌های عمل‌کننده همراه است.

۳۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در صورت بروز پرکاری غده تیروئید، مقدار کدام مورد افزایش می‌یابد؟

- (۱) فاصله بین امواج هم‌شکل در نوار قلب
- (۲) تجمع یون‌های سدیم درون یاخته‌های عصبی
- (۳) تحریک گیرنده‌های دمای حساس به کاهش دمای بدن
- (۴) فاصله بین یاخته‌های انگشتی شکل در نوعی بافت پیوندی

۴۰- در ارتباط با یاخته‌ای از بدن انسان که میزبان عامل نقص ایمنی اکتسابی است، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در افزایش فعالیت لنفوسیت‌های بالغ شده در مغز استخوان نقش ایفا می‌کند.
- (۲) در مقاوم‌سازی یاخته‌های مجاور خود از طریق ترشح پروتئین‌های دفاعی ناتوان است.
- (۳) با اتصال مستقیم به یاخته‌های تغییر شکل یافته بدن، سبب برهم‌زدن هم‌ایستایی آن‌ها می‌شود.
- (۴) با ترشح نوعی اینترفرون از دانه‌های سیتوپلاسمی خود، به فعال‌سازی درشت‌خوارهای بدن می‌پردازد.





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



جمع بندی و مرور نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۶ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه	۴۰ سؤال
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۱۵ دقیقه	۵۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۶۵ تا ۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

فصل های ۱ تا ۵
صفحه های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
+ تابع + مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



۹۱- نقاط $A(6, 2)$ ، $B(4, -2)$ و $C(0, -4)$ سه رأس لوزی $ABCD$ هستند. طول قطر AC چند برابر طول قطر BD است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۳

۹۲- نقطه $A(5, -2)$ رأس یک مستطیل است که دو ضلع آن بر خطوط $2x - y + 6 = 0$ و $x + 2y = 7$ قرار دارند. حاصل ضرب

فواصل نقطه وسط قطر از طول و عرض مستطیل کدام است؟

- (۱) $5/4$ (۲) $4/5$ (۳) $5/6$ (۴) $6/5$

۹۳- اگر مبدأ مختصات و $A(6, 8)$ دو رأس مجاور مربع باشند، طول نقطه تلاقی قطرهای مربع کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $7\sqrt{2}$ (۴) ۷

۹۴- اگر α و β ریشه های معادله $2x^2 - 6x - 11 = 0$ باشند، حاصل عبارت $A = 15 - 12\alpha - 4\beta^2$ کدام است؟

- (۱) -33 (۲) -23 (۳) -53 (۴) -43

۹۵- معادله های $x^2 - (m-1)x - m = 0$ و $x^2 - (m+3)x + m = 0$ یک ریشه مشترک غیر صفر دارند. مقدار m کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -2 (۴) -1

۹۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، نقطه ماکزیمم تابع $f(x) = -2x^2 + mx + m + 4$ در ناحیه سوم محورهای مختصات قرار دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۹۷- اختلاف جواب های معادله $\frac{2}{x+3} - \frac{3x+9}{x+5} = \frac{x+3}{x^2+8x+15}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{49}{3}$

۹۸- اندازه طول و عرض یک مستطیل به ترتیب از راست به چپ برابر با $1 + \sqrt{5}$ و ۳ است. با افزایش طول مستطیل، یک

مستطیل طلایی خواهیم داشت. نسبت مساحت مستطیل طلایی به مساحت مستطیل اولیه کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{3}$

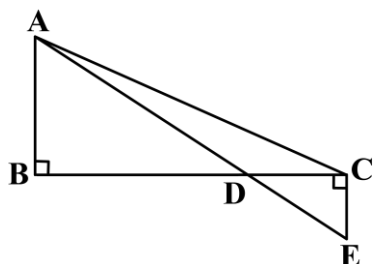
۹۹- معادلات $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} = \sqrt{4x-1}$ و $4x^2 - mx + 15 = 0$ دارای یک ریشه مشترک هستند، m کدام است؟

- (۱) -17 (۲) ۱۷ (۳) -19 (۴) ۱۹

محل انجام محاسبات

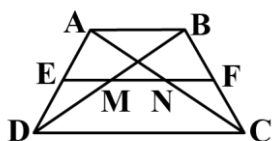


۱۰۰- در شکل مقابل، $BD = 12$ و $CE = 8$ است. مساحت مثلث ADC کدام است؟



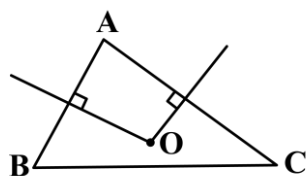
- (۱) ۴۸
- (۲) ۹۶
- (۳) ۶۴
- (۴) ۷۲

۱۰۱- در دوزنقه شکل مقابل، نقاط E و F وسط‌های دو ساق هستند. اگر $AB = 17$ ، $DC = 3x + 3$ و $MN = x - 2$ باشد، اندازه EF کدام است؟



- (۱) ۳۵
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۷
- (۴) ۲۵

۱۰۲- در مثلث شکل مقابل، عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC یکدیگر را در نقطه O قطع کرده‌اند. اگر $OA = 12$ و $BC = 20$ باشد، فاصله O از ضلع BC کدام است؟

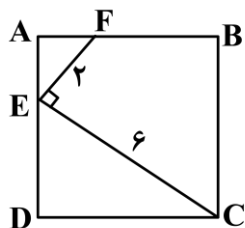


- (۱) $4\sqrt{3}$
- (۲) $2\sqrt{11}$
- (۳) $4\sqrt{2}$
- (۴) $2\sqrt{10}$

۱۰۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) که طول وتر آن برابر ۱۵ است، ارتفاع وارد بر وتر را رسم کرده و پای ارتفاع را H می‌نامیم. اگر نسبت مساحت‌های دو مثلث AHB و AHC برابر $\frac{16}{9}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| (۱) ۹۰ | (۲) ۱۰۸ | (۳) ۵۴ | (۴) ۴۵ |
|--------|---------|--------|--------|

محل انجام محاسبات



۱۰۴- مساحت مربع شکل مقابل، تقریباً کدام است؟

(۱) ۲۲/۹

(۲) ۲۴/۹

(۳) ۲۶/۹

(۴) ۲۸/۹

۱۰۵- در شکل مقابل، BD نیمساز زاویه B است. اگر در مثلث BDE ارتفاع وارد بر وتر موازی ضلع BC باشد، طول BE

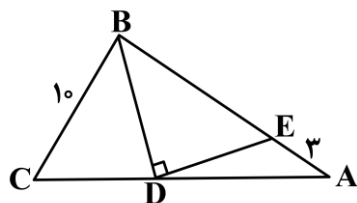
چقدر است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۳

(۳) ۱۶

(۴) ۸

۱۰۶- اگر $f(x) = a - 2x$ و $g(x) = \sqrt{4+ax}$ به طوری که توابع $y = 2f - 3g$ و $y = 3f + g$ روی محور عرض ها یکدیگر را قطع

کنند، مقدار a کدام است؟

(۴) -۸

(۳) ۸

(۲) -۴

(۱) ۴

۱۰۷- به ازای چند مقدار صحیح a، توابع $f(x) = \frac{4x^2 + 12x - 20a}{x^2 + 3x - 5a}$ و $g(x) = a^2 - 3a^2$ با هم مساویند؟

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۰۸- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - x}{x - 4}} + \sqrt{8 - |x - 2|}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۰۹- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - x}{2} & |x| \leq 2 \\ \frac{2x + 1}{5} & |x| > 2 \end{cases}$ و $g(x) = \left[\frac{2x - 1}{x + 3} \right]$ ، آن گاه حاصل $(f - 3g)(x)$ به ازای $x = g(-\frac{5}{3})$ کدام است؟ []

نماد جزء صحیح است)

(۴) ۲۵/۶

(۳) ۲۶/۶

(۲) -۲۷/۴

(۱) -۲۸/۴

محل انجام محاسبات

۱۱۰- اگر تابع $f = \{(b-1, a), (-4, 5), (3a+b, 1), (-3, -1), (-12, 1), (a-b, 5)\}$ وارون پذیر باشد، چند نقطه تابع f^{-1} در ناحیه دوم محورهای مختصات قرار دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۱- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+4}$ را نسبت به محور طول ها قرینه می کنیم، سپس آن را دو واحد به بالا و سه واحد به راست منتقل می کنیم و در نهایت عرض تمام نقاط را نصف می کنیم. نمودار تابع نهایی، خط $2y - 2x - 1 = 0$ را در نقطه ای با کدام طول قطع می کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

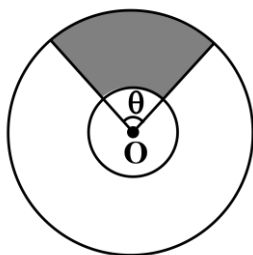
۱۱۲- تابع $f(x) = (m^2 + m - 6)x^2 + (\frac{m-2}{7})x + 11$ در کل $\mathbb{R}$ وارون پذیر است. حاصل $f^{-1}(8)$ کدام است؟

- (۱) $4/8$ (۲) $5/2$ (۳) $5/8$ (۴) $4/2$

۱۱۳- جواب های معادله $4 - [10x] = [2x^2] + x$ چگونه اند؟ ([] نماد جزء صحیح است)

- (۱) فقط یک جواب مثبت (۲) دو جواب مثبت (۳) فقط یک جواب منفی (۴) فاقد ریشه حقیقی

۱۱۴- در شکل مقابل، دو دایره هم مرکزی به شعاع های R و $2R$ رسم شده اند. اگر محیط ناحیه رنگی برابر با $7R$ باشد، θ بر حسب رادیان چقدر است؟



- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۱۵- انتهای کمان نظیر زاویه $\alpha = \frac{-109\pi}{6}$ رادیان، بر انتهای کمان کدام زاویه منطبق است؟

- (۱) $\frac{15\pi}{6}$ (۲) $\frac{19\pi}{6}$ (۳) $\frac{-5\pi}{6}$ (۴) $\frac{-13\pi}{6}$

محل انجام محاسبات

- ۱۱۶- کانی کائولینیت در اثر هوازدگی کدام کانی حاصل می‌شود؟
 (۱) کوارتز (۲) پیروکسن (۳) فلدسپار (۴) مسکوویت
- ۱۱۷- عنصر پایدار حاصل از واپاشی کدام دو عنصر پرتوزا، گازی شکل است؟
 (۱) پتاسیم ۴۰ و کربن ۱۴ (۲) توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰
 (۳) کربن ۱۴ و توریم ۲۳۲ (۴) اورانیوم ۲۳۵ و کربن ۱۴
- ۱۱۸- کدام عوامل نقش مهم‌تری در حرکت و بقای ویروس‌ها در خاک و سنگ دارند؟
 (۱) میزان تخلخل و نفوذپذیری آبخوان (۲) عمق آب زیرزمینی و دمای آب
 (۳) اندازه دانه‌ها و نسبت آب به هوا (۴) سرعت آب زیرزمینی و ترکیب آن
- ۱۱۹- کدام عبارت در رابطه با «نیم‌رخ خاک»، نادرست است؟
 (۱) در افق C برخلاف سنگ بستر، مواد سنگی تجزیه شده مشاهده می‌شوند.
 (۲) افق B خاک میانی است و دارای املاح شسته شده از افق A است.
 (۳) افق B همانند افق A دارای ماسه و رس است.
 (۴) افق A برخلاف افق B شامل گیاه‌خاک است.
- ۱۲۰- با توجه به موارد زیر، کدام گزینه به‌درستی مطرح شده است؟
 الف - به چرخش زمین به دور محور خود طی ۲۴ ساعت گفته می‌شود.
 ب - به چرخش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید گفته می‌شود.
 ج - به انحراف محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدارگردش زمین به دور خورشید گفته می‌شود.
 (۱) پدیده «ب» برخلاف «الف» و «ج» سبب ایجاد شب و روز می‌شود.
 (۲) پدیده‌های «ب» و «ج» برخلاف «الف» سبب پیدایش فصل‌ها می‌شوند.
 (۳) پدیده «ب» برخلاف «الف» و «ج» سبب اختلاف مدت زمان شب و روز می‌شود.
 (۴) پدیده‌های «الف» و «ج» برخلاف «ب» سبب تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های مختلف می‌شوند.
- ۱۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 «گوهر برخلاف گوهر در»
 (۱) یاقوت - زمرد، رنگ‌های مختلف یافت می‌شود.
 (۲) زمرد - گارنت، سنگ‌های آذرین یافت می‌شود.
 (۳) گارنت - زبرجد، ترکیب شیمیایی خود دارای بنیان سیلیکاتی می‌باشد.
 (۴) عقیق - فیروزه، ساختار خود دارای ترکیب فسفاتی می‌باشد.
- ۱۲۲- کدام گزینه عملکرد شاخه‌های مختلف زمین‌شناسی را در بررسی منشأ مواد معدنی و انرژی‌زا، به‌درستی بیان می‌کند؟
 (۱) پترولوژی با مطالعه سنگ‌های رسوبی، محل تجمع نفت و گاز را مشخص می‌کند.
 (۲) زمین‌شناسی اقتصادی، به بررسی پراکندگی عناصر در پوسته زمین می‌پردازد.
 (۳) ژئوشیمی تنها به بررسی ترکیب زمین پرداخته و نقشی در شناخت عناصر ندارد.
 (۴) زمین‌شناسی نفت با مطالعه دگرگونی سنگ‌ها، محل ذخایر فلزی را شناسایی می‌کند.



۱۲۳- کدام یک از عبارت‌های زیر، بیانگر یک مرحله بلافاصله قبل از «مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده در زیر زمین» در فرآیند اکتشاف معدن می‌باشد؟

- (۱) زمین‌شناس در بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را شناسایی می‌کنند.
- (۲) زمین‌شناس با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، از روش‌های ژئوفیزیکی نیز کمک می‌گیرد.
- (۳) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
- (۴) زمین‌شناسان به بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی می‌پردازند.

۱۲۴- در شکل مقابل، کدام ناپیوستگی (ها) مشاهده می‌شود؟

فسیل نخستین گیاه گل‌دار		
فسیل نخستین پرنده		
فسیل نخستین دایناسور		
فسیل نخستین ماهی	فسیل نخستین گیاه	فسیل نخستین ماهی

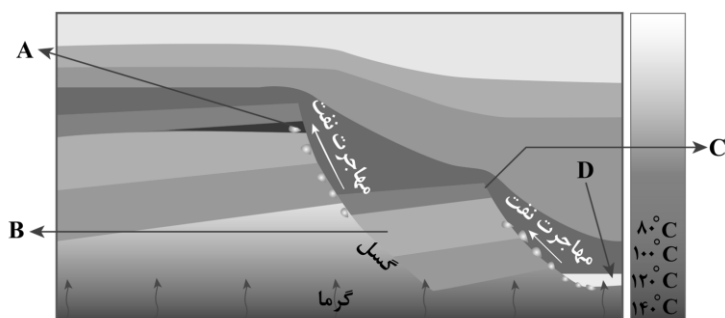
- (۱) فقط ناپیوستگی دگرشیب
- (۲) فقط ناپیوستگی هم‌شیب
- (۳) ناپیوستگی دگرشیب و هم‌شیب
- (۴) ناپیوستگی هم‌شیب و آذرین‌پی

۱۲۵- همه گزینه‌ها عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کنند، به‌جز:

«..... از شکل‌گیری حالت گاز در جهان نمی‌توان گفت»

- (۱) قبل - غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب می‌شوند.
- (۲) بعد - تجمع گازها در اشکال بسیار متنوع اتفاق می‌افتد.
- (۳) بعد - با افت دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به دام می‌افتند.
- (۴) قبل - توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخورد، مجدد تجمع پیدا می‌کنند.

۱۲۶- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد پوش سنگ را نشان می‌دهد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۲۷- در یک رودخانه با بستر تقریباً یکنواخت، عرض رود ۸ متر و عمق متوسط آن ۳ متر اندازه‌گیری شده است. در یک بررسی میدانی مشخص می‌شود که در مدت ۲۰ ثانیه، حجمی معادل ۱۹۲۰ مترمکعب آب از یک مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. پس از مدتی، به علت کاهش شیب رودخانه، سرعت متوسط جریان آب ۲۵٪ کاهش می‌یابد. اگر فرض شود که عرض رودخانه ثابت باقی بماند و سطح مقطع رودخانه مستطیلی باشد، عمق جدید آب در رودخانه تقریباً چند متر خواهد بود؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵/۲ (۲)

۳/۲ (۱)

۱۲۸- کدام عبارت یا عبارت‌ها در خصوص «مهاجرت نفت» درست است؟

الف - سنگ‌های دارای منافذ اولیه و ثانویه مستعد تشکیل سنگ مخزن نفتی هستند.

ب - در ایجاد مخازن و چشمه‌های نفتی، وجود پوش سنگ مناسب نقش مهمی را دارد.

ج - میزان جابه‌جایی نفت در مهاجرت ثانویه نسبت به مهاجرت اولیه بسیار بیشتر است.

(۱) «ب» (۲) «ج» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف» و «ج»

۱۲۹- تشکیل سنگ گابرو از یک ماگمای بازالتی، در صورتی امکان‌پذیر است که:

(۱) کانی‌های اولیه از ماگما جدا شده و در اعماق گوشته تجمع یابند.

(۲) کانی‌های دارای دمای بالا در ماگما باقی بمانند و هم‌زمان با کاهش دما، واکنش دهند.

(۳) مذاب باقیمانده غنی از پتاسیم شده و بلورهای کوارتز متبلور شوند.

(۴) فرایند تبلور به سرعت متوقف شده و واکنش سری ناپیوسته کامل نشود.

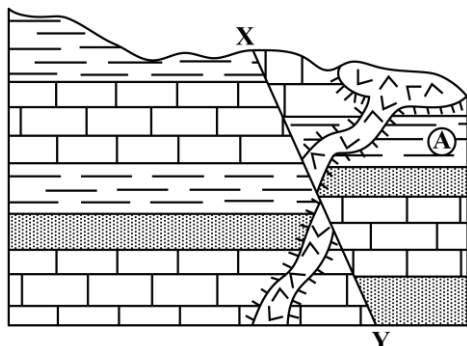
۱۳۰- با توجه به شکل مقابل، کدام پدیده جدیدتر از بقیه است؟

(۱) رسوب‌گذاری لایه A

(۲) نفوذ توده آذرین

(۳) شکستگی XY

(۴) دگرگون‌شدگی



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۴ فروردین ماه

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا
ابتدای ویژگی های مغناطیسی مواد)
صفحه های ۵۳ تا ۸۳

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۱۴

ریاضی ۲

مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
صفحه های ۷۷ تا ۱۱۸

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای
خوراکی های طبیعی رنگین، باز دارنده هایی مفید و موثر)
صفحه های ۶۵ تا ۹۲

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی و سلامت
صفحه های ۵۹ تا ۹۱





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



جمع بندی و مرور نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۶ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه	۵۰ سؤال
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه	۶۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۶۵ تا ۱

سهم در کنکور: ۶ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن +
جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه های ۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

فصل های ۵ تا ۱
صفحه های ۱ تا ۷۸

سهم در کنکور: ۱۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی +
منابع آب و خاک
صفحه های ۹ تا ۵۷

سهم در کنکور: ۷ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر + هندسه
+ تابع + مثلثات
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۱ تا ۷۶

سهم در کنکور: ۶ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

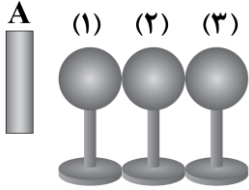
از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



۴۱- مطابق شکل زیر، سه کره مشابه فلزی و خنثی بر روی پایه‌های عایق قرار دارند. میله A را با پارچه B مالش داده و به کره (۱) نزدیک می‌کنیم. در حضور میله A، کره‌های (۲) و (۳) را در حالی که با هم در تماس هستند از کره (۱) جدا کرده و میله را دور می‌کنیم. سپس کره (۲) را از کره (۳) جدا کرده و با کره (۱) تماس می‌دهیم. اگر بار نهایی کره (۱) برابر با $-2\mu C$ شود، بار نهایی کره (۳) میکروکولن می‌شود و در جدول سری الکتریسیته مالشی، میله A نسبت به پارچه B به (از) سر مثبت سری الکتریسیته مالشی، است.



(۱) ۸- و نزدیک‌تر

(۲) ۴ و نزدیک‌تر

(۳) ۴- و دورتر

(۴) ۸ و دورتر

۴۲- چه تعداد از موارد مطرح‌شده زیر را می‌توان به کمک یک الکتروسکوپ انجام داد؟

الف- تشخیص باردار بودن جسم

ب- تشخیص نوع بار جسم

ج- تعیین رسانا یا نارسانا بودن یک جسم

(۴) ۳

(۳) صفر

(۲) ۱

(۱) ۲

۴۳- مطابق شکل زیر، کره فلزی کوچک A با بار الکتریکی $q_A = 5\mu C$ را بر روی یک ترازوی دیجیتال با سطح عایق قرار داده‌ایم و ترازو عدد $1/5N$ را نشان می‌دهد. اگر یک بار کره فلزی کوچک B با بار $q_B = 1\mu C$ را در نقطه M و یک بار هم کره فلزی کوچک C با بار $q_C = -1\mu C$ را در نقطه N قرار دهیم، اختلاف مقادیر نشان داده‌شده توسط این ترازو

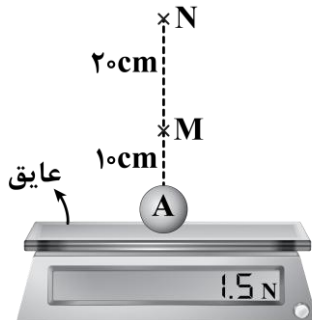
در این دو حالت چند نیوتون می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) ۵/۶

(۲) ۵

(۳) ۲

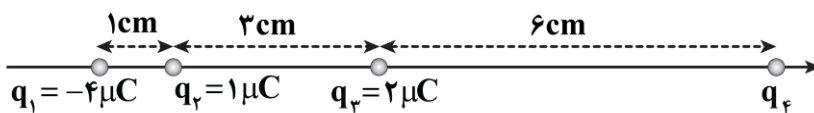
(۴) ۴



محل انجام محاسبات

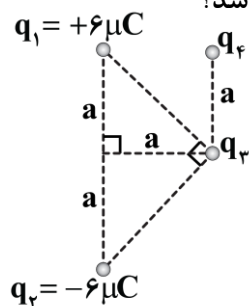
- ۴۴- دو گوی فلزی مشابه و باردار با بارهای q_1 و q_2 در فاصله 30cm از هم قرار داشته و با نیرویی به بزرگی 0.6N یکدیگر را جذب می کنند. اگر دو گوی را با هم تماس داده و بعد از تعادل الکتریکی در همان فاصله قبلی قرار دهیم، گوی ها با نیرویی به بزرگی 0.25N یکدیگر را دفع می کنند. اندازه بار اولیه گوی ها چند میکروکولن می توانند باشند؟
- (۱) ۳ و ۲ (۲) $2/4$ و $2/5$ (۳) ۱ و ۶ (۴) ۴ و $1/5$

- ۴۵- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای بر روی محور x ثابت شده اند و برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف سه بار دیگر صفر است. بار الکتریکی q_4 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

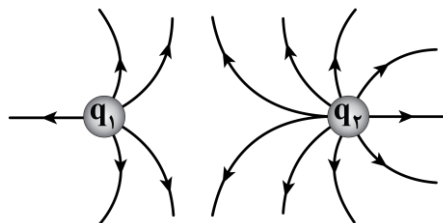


- (۱) -۵
(۲) -۱۳
(۳) ۱۳
(۴) ۵

- ۴۶- در شکل مقابل، بار الکتریکی q_4 چند میکروکولن باشد تا بار الکتریکی مثبت q_3 در تعادل باشد؟
- (۱) $-3\sqrt{2}$
(۲) -۳
(۳) +۳
(۴) $+3\sqrt{2}$



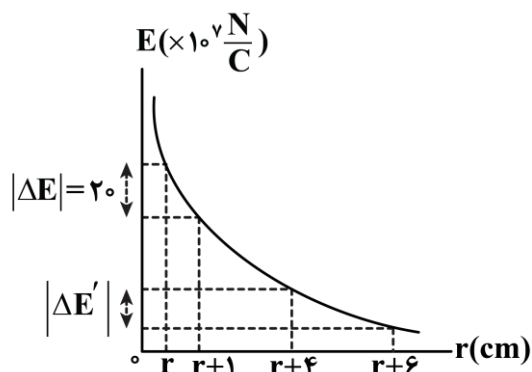
- ۴۷- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را نشان می دهد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



- (۱) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 < 0$
(۲) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 > 0$
(۳) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 > 0$
(۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 < 0$

محل انجام محاسبات

۴۸- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 16 \mu\text{C}$ بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر



است. مقدار $|\Delta E'|$ چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

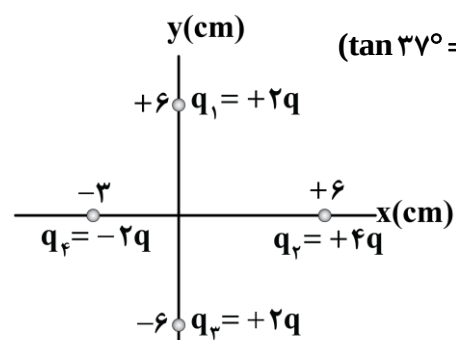
(۱) $2/75 \times 10^7$

(۲) $1/75 \times 10^4$

(۳) $1/75 \times 10^7$

(۴) $2/75 \times 10^4$

۴۹- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، در مکان‌های ثابتی بر روی محورهای مختصات قرار گرفته‌اند. اگر بار الکتریکی q_1 را در راستای محور y به اندازه 4 cm به مبدأ نزدیک کنیم، بردار میدان الکتریکی برآیند در مبدأ



مختصات نسبت به حالت اول چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟ $(\tan 37^\circ = \frac{3}{4})$

(۱) 53° و ساعتگرد

(۲) 37° و ساعتگرد

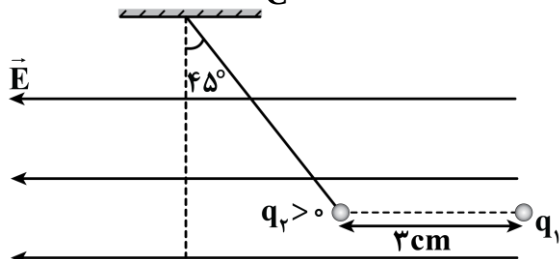
(۳) 37° و پادساعتگرد

(۴) 53° و پادساعتگرد

محل انجام محاسبات

۵۰- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2 \mu\text{C}$ در جای خود ثابت بوده و گلوله باردار آونگ با انحراف 45° از راستای قائم در درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (-1/5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \hat{i}$ به تعادل رسیده است. اگر نخ آونگ، عایق

بوده و جرم گلوله آونگ برابر با $5g$ باشد، q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) ۰/۱

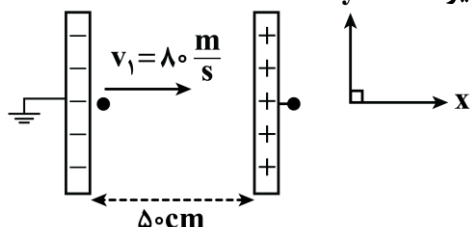
(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۲۵

۵۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 50 ng و بار الکتریکی 8 nC را با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نزدیکی صفحه رسانای منفی در جهت محور x شلیک می‌کنیم و ذره در فاصله 10 cm از صفحه رسانای مثبت متوقف می‌شود. پتانسیل الکتریکی

صفحه مثبت چند ولت است؟ (اثر نیروی وزن و تمام نیروهای مقاوم، ناچیز است.)



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۵۲- برای یک رسانای باردار منزوی، تراکم بار الکتریکی و شدت میدان الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار، نسبت به سایر نقاط سطح آن به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۱) بیشتر و کمتر (۲) بیشتر و بیشتر (۳) کمتر و کمتر (۴) کمتر و بیشتر

محل انجام محاسبات

۵۳- خازن تختی با دی الکتریک هوا به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت وصل است. چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مورد این خازن، درست است؟

الف- با افزایش فاصله بین صفحات خازن، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن، کاهش می‌یابد.

ب- اگر مساحت صفحات خازن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

ج- اگر فاصله بین صفحات خازن را $\frac{1}{4}$ برابر کرده و فضای بین صفحات را با دی الکتریکی با ثابت ۴ پر کنیم، ظرفیت خازن، ۲ برابر می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۵۴- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن تخت به ظرفیت $4\mu F$ را از V_1 به V_2 افزایش می‌دهیم. با این کار، $12\mu C$ بر بار الکتریکی و $54\mu J$ بر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $1/8$ (۲) ۲ (۳) $2/6$ (۴) ۳

۵۵- خازن تختی به مساحت صفحات 10cm^2 را که فضای بین صفحات آن با دی الکتریکی با ثابت ۴ پر شده است را توسط یک باتری به طور کامل شارژ می‌کنیم. اگر خازن را از باتری جدا کرده و به تعداد 9×10^8 الکترون از صفحه منفی آن جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند کیلوولت بر متر و چگونه

تغییر می‌کند؟ $\left(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$

(۱) ۴ و افزایش (۲) ۳۶ و افزایش (۳) ۳۶ و کاهش (۴) ۴ و کاهش

محل انجام محاسبات



۵۶- یکای فرعی کدامیک از کمیت‌های زیر، برابر با $\frac{A^2 \cdot s^4}{kg \cdot m^2}$ است؟

- (۱) انرژی پتانسیل الکتریکی
(۲) میدان الکتریکی
(۳) ظرفیت خازن
(۴) ضریب گذردهی الکتریکی خلأ

۵۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف- وقتی در داخل یک رسانای فلزی، میدان الکتریکی برقرار شود، الکترون‌های آزاد رسانای فلزی به‌طور آهسته در جهت میدان الکتریکی، سوق پیدا می‌کنند.

ب- سرعت حرکت کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد یک رسانای فلزی بسیار بیشتر از سرعت سوق این الکترون‌ها بعد از اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر آن رسانای فلزی است.

ج- در نبود اختلاف پتانسیل الکتریکی، شارش بار خالصی از مقطع معین رسانا نداریم.

د- در یک رسانای فلزی، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی داخل رسانا است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- ظرفیت باتری رایانه‌ای $60Ah$ است. در ابتدا از این باتری به مدت ۲ ساعت، جریان $5A$ و در t ساعت بعدی جریان $4A$ گرفته می‌شود. اگر بار الکتریکی قابل انتقال توسط این باتری در پایان برابر با $64800C$ باشد، t بر حسب ساعت در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

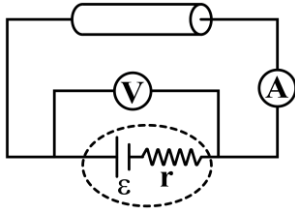
۵۹- جنس و دمای دو رسانای استوانه‌ای شکل توپر A و B ، یکسان است. اگر قطر مقطع رسانای A ، برابر با شعاع مقطع رسانای B و جرم آن ۲ برابر جرم رسانای B باشد، مقاومت الکتریکی رسانای B چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای A است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{۳۲}$

محل انجام محاسبات

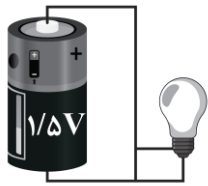


۶۰- در مدار شکل زیر، یک رسانای توپر استوانه‌ای شکل به دو سر یک باتری، متصل شده است. در این حالت، آمپرسنج عدد A_1 را نشان می‌دهد. اگر طول رسانا را ۲ برابر کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲۵ درصد تغییر می‌کند. اگر در حالت دوم، فقط قطر مقطع رسانای اولیه را نصف کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، نسبت به حالت ابتدایی (A_1) چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)

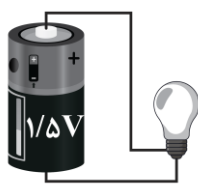


- (۱) ۵۰ و افزایش
- (۲) ۵۰ و کاهش
- (۳) ۷۵ و افزایش
- (۴) ۷۵ و کاهش

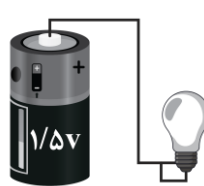
۶۱- در کدام یک از شکل‌های زیر، لامپ روشن می‌شود؟



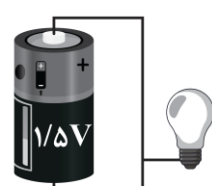
«ا»



«ب»



«ج»



«د»

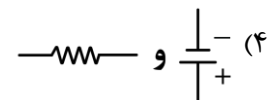
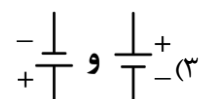
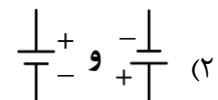
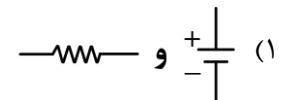
(۴) فقط «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

۶۲- شکل‌های زیر، یک مشابهت‌سازی مکانیکی برای درک مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی را نشان می‌دهند که در آن بر سطح شیب‌داری میخ‌هایی تعبیه شده و تپه‌ها از ارتفاع بالای سطح شیب‌دار، رها می‌شوند و دوباره به بالای سطح شیب‌دار بازگردانده می‌شوند. نمادهای داده شده در کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، معادل شکل‌های (۱) و (۲) هستند؟



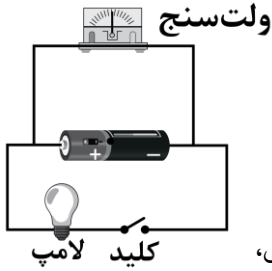
«۱»



«۲»

محل انجام محاسبات

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر قبل از بستن کلید، عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، V_1 و بعد از بستن کلید، عددی که ولتسنج نشان می‌دهد، V_2 باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟ (ولتسنج را آرمانی و باتری را واقعی در نظر بگیرید.)



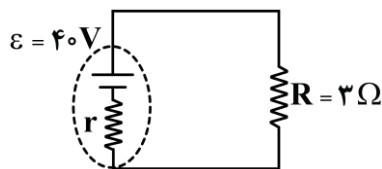
(۱) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، باز است، افت پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

(۲) V_1 با V_2 برابر است؛ زیرا در هر دو حالت، ولتسنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد.

(۳) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، باز است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

(۴) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، بسته است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

۶۴- در مدار شکل زیر، در هر دقیقه 3×10^{21} الکترون از مقاومت R عبور می‌کند. افت پتانسیل در باتری چند ولت است؟



$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C})$$

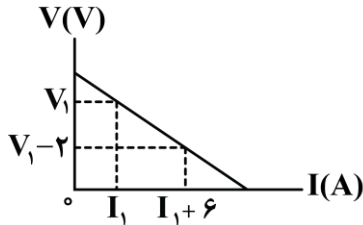
(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

۶۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



(۲) ۰/۵

(۴) ۱/۳

(۱) ۰/۲۵

(۳) ۲/۳

محل انجام محاسبات

- (۱) عدم توزیع یکسان منابع و عناصر در جهان، پدیدآورنده تجارت جهانی است.
- (۲) بررسی و یافتن الگوهای رفتار فیزیکی عناصر از جمله اهداف علم شیمی است.
- (۳) گسترش صنعت خودرو به ماده‌ای بستگی دارد که از آهن خالص تشکیل می‌شود.
- (۴) امروزه میزان مصرف مواد معدنی از مجموع سوخت‌های فسیلی و فلزها بیشتر است.

- (۱) تنها فلز این دسته است که توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب را دارد.
- (۲) در اکسید آن، شمار کاتیون‌ها $\frac{1}{5}$ برابر شمار آنیون‌ها است.
- (۳) شعاع اتمی آن از سایر فلزهای هم‌دوره کوچک‌تر است.
- (۴) تنها توانایی تشکیل یک یون پایدار دارد.

واکنش می‌دهد و جرم توده جامد موجود در ظرف ۱۲/۸ گرم افزایش می‌یابد. درصد خلوص آهن در نمونه اولیه کدام است؟

୧୦. (୯) ୱ. (୩) ୪୦. (୨) ୨୫. (୧)

[illegible]

(۴) از عنصر B همانند عنصر F می‌توان برای تهیه فلز تیتانیوم استفاده کرد.

(۱) قرمز (۲) بنفش (۳) زرد (۴) سبز

۷۱- واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن با معادله $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ در دو ظرف متفاوت انجام می‌شود. اگر در پایان واکنش در یکی از این ظروف جرم دو گاز و در ظرف دیگر مقدار (مول) دو گاز برابر باشد، تفاوت بازده واکنش در این دو ظرف برابر چند درصد است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فلز مس در سنگ معدن خود به صورت سولفیدی از این فلز وجود دارد.
 (۲) در آزمایشگاه تأمین شرایط نگهداری فلزهای قلیایی آسان تر از فلزهای قلیایی خاکی است.
 (۳) مس از منابع تجدیدناپذیر است که طی فرایند فرسایش در نهایت به سنگ معدن خود تبدیل می‌شود.
 (۴) واکنش پذیری تیتانیوم و آهن از طلا بیشتر بوده و طلا و تیتانیوم برخلاف آهن در برابر خوردگی مقاوم هستند.

۷۳- با توجه به جدول زیر، کدام موارد درباره عناصر مشخص شده درست هستند؟

عنصر	A	B	X	Y
شمار الکترون‌های ظرفیتی	۳	۴	۶	۷
شمار الکترون‌ها با $l = 1$	۱۳	۸	۱۲	۵

- الف - شدت انجام واکنش عنصر Y با فلز سدیم نسبت به واکنش گاز اکسیژن با همین فلز، بیشتر است.
 ب - کاتیونی از عنصر X در تشکیل ترکیب X_2O_3 شرکت دارد که آرایش الکترونی آن به $3d^5$ ختم می‌شود.
 ج - عنصر B نسبت به عنصر بعدی خود در جدول تناوبی شعاع اتمی و تمایل تبدیل شدن به یون تک اتمی بیشتری دارد.
 د - عنصر هم‌دوره با عنصر A که دارای شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری با آن است، در ساخت تلویزیون رنگی نقش دارد.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»
- ۷۴- اگر درصد خلوص اکسید آهن در سنگ معدن آن، برابر ۷۲ درصد باشد، درصد جرمی آهن در سنگ معدن آن چقدر است؟ ($O = 16, Fe = 56: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۶ (۲) ۵۰/۴ (۳) ۳۷/۸ (۴) ۴۲

۷۵- اگر معادله زیر نشان‌دهنده واکنش تهیه عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی باشد، کدام مورد نادرست است؟
 $XO_2(s) + 2A(s) \rightarrow X(l) + 2AO(g)$

- (۱) عنصر A همانند عنصر X در اثر ضربه خرد می‌شود.
 (۲) در دوره‌ای که عنصر X قرار دارد، چهار عنصر جریان گرما را عبور می‌دهند.
 (۳) از میان دو عنصر X و A عنصری که واکنش‌پذیری کمتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.
 (۴) از میان عناصر موجود در بین عنصر A و سومین عنصر گروه چهاردهم، شش عنصر گازی در دما و فشار اتاق وجود دارد.

محل انجام محاسبات



۷۶- اگر فلز آلومینیم مطابق معادله موازنه نشده $Al(s) + CO_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s) + C(s)$ با مقدار کافی کربن دی اکسید با بازده ۵۰ درصد واکنش دهد و ۱۹/۲ گرم کربن تولید کند، در این واکنش چند گرم فلز آلومینیم مصرف شده است؟

($C = ۱۲, Al = ۲۷: g.mol^{-1}$)

۱۷۲/۸ (۴)

۱۱۵/۲ (۳)

۵۷/۶ (۲)

۸۶/۴ (۱)

۷۷- مجموع عددهای موجود در نام ترکیب $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$ طبق قواعد آیوپاک برابر چند است؟

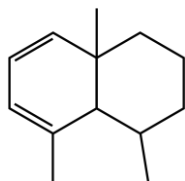
۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



(۱) سوخت فندک ایزومر ساده ترین آلکان شاخه دار است.

(۲) ساختار مقابل مربوط به یک هیدروکربن سیر نشده و غیر آروماتیک است.

(۳) گاز تولید شده از دفن کاغذ، عامل اصلی انفجار در معادن زغال سنگ است.

(۴) با کاهش دمای مخلوطی از گازهای اتان و بوتان، ابتدا اتان به حالت مایع درمی آید.

۷۹- اگر شمار اتم های هیدروژن در یک آلکن و یک آلکین برابر باشد، تفاوت شمار اتم های کربن در این دو ماده برابر بوده و درصد جرمی کربن در بیشتر از درصد جرمی کربن در ترکیب دیگر است.

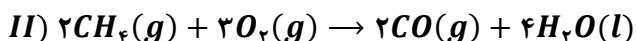
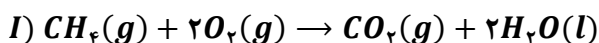
۱ - آلکن (۴)

۱ - آلکین (۳)

۲ - آلکین (۲)

۲ - آلکن (۱)

۸۰- به هنگام سوختن کامل متان، در کنار واکنش اصلی (واکنش I)، واکنش سوختن ناقص (واکنش II) نیز رخ می دهد. اگر در مجموع این دو واکنش، نسبت مقدار (مول) اکسیژن مصرف شده به مقدار سوخت مصرف شده برابر با ۱/۸ باشد، بازده واکنش سوختن کامل برابر چند درصد است؟



۶۰ (۴)

۷۵ (۳)

۹۰ (۲)

۵۰ (۱)

۸۱- کدام گزینه درست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

(۱) ماده گریس نسبت به مخلوط نفت سفید فراریت کمتر و گرانروی بیشتری دارد.

(۲) مولکول های چربی در مقایسه با مولکول های روغن با مقدار بیشتری از مولکول های برم واکنش می دهند.

(۳) پلیمری شدن یکی از واکنش های آلکین ها است که با استفاده از آن می توان انواع پلاستیک ها را تولید کرد.

(۴) برای نام گذاری یکی از آلکان های راست زنجیر گازی شکل در دمای اتاق از شمار اتم های کربن استفاده می شود.

محل انجام محاسبات

۸۲- اگر از سوختن یک مول هیدروکربن سیرشده حلقوی، ۱۸ مول کربن دی اکسید و ۱۵ مول آب تولید شود، در ساختار این ماده چند حلقه وجود دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۸۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد ۱-هگزن درست است؟

- (۱) درصد جرمی کربن در آن کمتر از ۱-هپتن است.
 (۲) این هیدروکربن در دمای اتاق، مایعی سفیدرنگ است.
 (۳) در آن چهار اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل هستند.
 (۴) کاتالیزگر واکنش سیرشدن آن فلزی از تناوب پنجم است.

۸۴- به ازای تولید جرم های برابر اتانول از دو ماده اولیه اتن و گلوکز، جرم گلوکز مصرف شده در واکنش دوم به تقریب چند برابر جرم اتن مصرف شده در واکنش اول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۲ (۲) ۰/۳۱ (۳) ۶/۴ (۴) ۰/۱۶

۸۵- اگر در اثر سوختن ۱/۵ مول از یک آلکان، تفاوت حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده و حجم گاز اکسیژن مصرف شده برابر با ۹۰ لیتر باشد، در ساختار این آلکان چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر با ۲۴ L فرض شود.)

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) به طور کلی در هالوژن ها با افزایش واکنش پذیری، جنبش نامنظم ذرات افزایش می یابد.
 (۲) در گرمایشی، گرمای واکنش ها هم به صورت کمی و هم به صورت کیفی بررسی می شود.
 (۳) ارزش دمایی یک واحد از یکای دما در SI برابر با ارزش دمایی یک واحد از یکای رایج دما است.
 (۴) گرما همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر، به جسمی با انرژی گرمایی پایین تر منتقل می شود.
 ۸۷- اگر برای افزایش دمای آلیاژ ۲۵۰ گرمی از دو فلز آلومینیم و آهن به اندازه $20^{\circ}C$ به 2736 ژول گرما نیاز باشد، در این آلیاژ نسبت شمار اتم های فلز واکنش پذیرتر به شمار اتم های فلز دیگر به تقریب برابر کدام گزینه است؟

($Al = 27, Fe = 56: g. mol^{-1}$ و $c_{Fe} = 0.45, c_{Al} = 0.9: J. ^{\circ}C^{-1}. g^{-1}$)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۳

محل انجام محاسبات



۸۸- اگر جرم آب در ظرف A بیشتر از ظرف B باشد و دمای آب در آن‌ها به ترتیب برابر با 40°C و 313°C کلورین باشد، کدام موارد از مقایسه‌های انجام شده درست هستند؟



الف - انرژی گرمایی: $B > A$

ب - ظرفیت گرمایی: $A > B$

ج - میانگین انرژی جنبشی ذرات: $A > B$

د - دمای نهایی آب پس از ورود یک گلوله یکسان با دمای 80°C به ظرف: $B > A$

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۸۹- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش شیمیایی تبدیل الماس به دگرشکل خود یعنی گرافیت، نماد Q در سمت راست واکنش قرار می‌گیرد.
- (۲) بخش عمده انرژی موجود در شیر در طی فرایندی در بدن آزاد می‌شود که ماده اولیه سوخت و ساز سلول‌ها را فراهم می‌کند.
- (۳) از بین دو نمونه جدا از هم آب و اتانول با دمای 60°C با جرم‌های برابر از این دو ماده، آب سریع‌تر با محیط هم‌دمای خواهد شد.
- (۴) اگر در واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ به جای بخار آب، آب تولید شود، گرمای آزاد شده افزایش می‌یابد.

۹۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، است.
- ب - اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از انرژی گرمایی جسم B باشد، دمای جسم A نیز به‌طور قطع بیشتر است.
- ج - شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین عنصری است که ۸ الکترون با $n + l = 4$ دارد.
- د - در فرایند چگالش یک ماده در مقایسه با فرایند میعان آن ماده، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



جمع بندی و مرور نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۶ فروردین ماه ۱۴۰۵

✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون

✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید

✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال

✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست

✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون

دِرس	مَسْئُول دِرس	طراحان	وِیراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای منصور قماش - امیرحسین آقایی محمد داود آبادی فراهانی امیرحسین هاشمی - امیرحسین ظریف محمد علی حیدری - محمدطاها عین القضاة	نیما شریعتی - سینا فرمانبر ماهان علیان مقدم امیرحسین الهیان مهرشاد پرخیده
فیزیک	حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی	حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی مروارید شاه حسینی	مروارید شاه حسینی ایلیا فقیه میرزایی علیرضا ملک حسینی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزپا فرهنگ امیری - طاها حق بین	محمد مهدی معظمی طاها حق بین امیرعلی حسینی فرد محمد دارابی جم
ریاضی	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	محمد پورسعید	حسین عبدوی نژاد حمیدرضا ولی پور - نوید ذکی
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - مصطفی دهنوی یگانه رنجبر	لیدا علی اکبری امیرعلی حسینی فرد امیرحسین امام دوست

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری

وقتی در شرایط بحرانی مثل جنگ زندگی می‌کنی و برای کنکور درس می‌خونی، باید بدونی که طبیعی‌ترین اتفاق دنیا اینه که نتونی مثل روزهای عادی تمرکز داشته باشی. اضطراب، اخبار ناراحت‌کننده و ناامنی محیط، همگی ذهن رو درگیر می‌کنه. اما نباید بذاری این شرایط تو رو کاملاً متوقف کنه؛ بعضی روش‌ها می‌تونن اضطراب رو کم کنن و دوباره بخشی از تمرکزت رو برگردونن. چند راهکار رو با هم مرور کنیم:

۱. اخبار رو در «ساعات مشخص» پیگیری کن

ذهنی که مدام در معرض اخباره، خصوصاً خبر جنگ، وارد حالت بقا می‌شه؛ یعنی فقط دنبال ایمنی می‌گرده، نه یادگیری. برای همین بهتره فقط در دو یا سه زمان مشخص از روز اخبار رو بررسی کنی (مثلاً نیم‌ساعت عصر و نیم‌ساعت شب) و در بقیه‌ی روز به خودت اجازه بده از فضای ذهنی جنگ فاصله بگیری. بذار ذهنت حداقل چند ساعت در سکوت فکری نفس بکشه.

۲. برنامه‌های کوچک، هدف‌های کوتاه

در این شرایط نباید از خودت انتظار عملکرد صد در صد داشته باشی. مغز خسته و مضطرب، یادگیری رو سخت‌تر می‌کنه. به جاش، هدف‌های کوچک و قابل انجام تعریف کن؛ مثلاً فقط یک فصل از سه درس در روز، یا مرور با فلش‌کارت‌ها و یادداشت‌ها. کوچیک اما مداوم، ارزشمندتر از تلاش‌های سنگین و ناپایداره.

۳. مراقب گفت‌وگوی درونی‌ات باش

وقتی حس می‌کنی «دلت به درس نمی‌ره»، لزوماً تنبلی نیست. ذهن تو درگیره و دائم داره برای خودش استدلال می‌تراشه: «الان چه فایده‌ای داره؟»، «دنیا به هم ریخته، درس خوندن برای چیه؟» اما این‌ها پای استدلال‌های ضعیف ذهن خسته است، نه صدای منطق واقعی تو. اگه با مهربانی به خودت گوش کنی و این افکار رو موقت بدونی، دوباره می‌تونی به مسیر برگردی.

۴. پیوند با معنا؛ چرا درس می‌خونی؟

یادآوری کن که هدف واقعی تو فقط کنکور نیست؛ آینده‌ای است که می‌خوای بسازی، دانشیه که می‌خوای یاد بگیری تا فردا مفیدتر باشی.

اتصال با معنای بزرگ‌تر از شرایط فعلی، قوی‌ترین سوخت روانی برای دوام آوردنه.

۵. پناه ببر به نظم‌های کوچک

در بی‌نظمی بیرون، سعی کن نظم‌های کوچیک برای خودت بسازی: زمان مشخص برای بیدار شدن، گوش دادن به موسیقی ملایم موقع مطالعه، یا داشتن دفتر مخصوص یادداشت‌های روزانه.

این روتین‌های کوچیک، حس کنترل رو برمی‌گردونن. حتی اگه نمی‌تونی مثل گذشته مطالعه کنی، باز هم «هر مقدار» مطالعه در این شرایط ارزشمندنه. تو داری در وضعیتی غیرعادی، مقاومت می‌کنی و همین مقاومت، بزرگ‌ترین نشانه‌ی قدرت توست.

چطور تمرکز کنیم وقتی ذهن پر از نگرانیه؟

در شرایط بحرانی، مشکل اصلی کمبود وقت نیست، پراکندگی ذهنه. ذهن تو بین کتاب، اخبار، نگرانی از آینده و احساس ناامنی رفت و برگشت داره. اما تمرکز مهارتیه که می‌شه پایدارش کرد، حتی وسط آشوب بیرونی. حالا چند نکته رو در این باره مرور کنیم:

۱. با افکار مزاحم دشمنی نکن

خیلی از دانش‌آموزا فکر می‌کنن باید افکار حواس‌پرت‌کن رو سرکوب کنن، اما هرچه بیشتر مقاومت کنی، اون فکر قوی‌تر برمی‌گرده.

به جاش یک برگه کنار دستت بگذار. هر وقت فکری به ذهنت آمد (مثلاً «اگه دوباره بمباران بشه چی؟» یا «فلان خبر جدید چی شد؟») اون رو یادداشت کن و به خودت بگو:

«می‌نویسمش، بعد از مطالعه سراغت میام.» به این کار ذهنی می‌گن «وعده‌ی بازگشت» و کمک می‌کنه ذهنت بدونه قرار نیست نادیده گرفته بشه، فقط به تعویق افتاده.

۲. از خودت توقع تمرکز صددرصد نداشته باش

تمرکز کامل در این شرایط مثل دویدن توی بارونه؛ می‌شه دوید، ولی با لباس خیس. قرار نیست بی‌نقص باشی فقط ادامه بده، آهسته و پیوسته.

۳. نگرانی‌ات رو در جای درست قرار بده

نگرانی درباره‌ی آینده، درباره‌ی عزیزان، درباره‌ی کشور... طبیعیه. اما بدون:

نگرانی تو «هیچ تغییری در شرایط جنگ ایجاد نمی‌کنه».

اما «تأثیر عمیقی توی آینده‌ی خودت» داره.

اگر اجازه بدی این نگرانی تمام انرژی رو بخوره، تو رو از فردایی که می‌خوای برای خودت بسازی دور می‌کنه.

یاد بگیر انرژی‌ات رو در مسیر درست خرج کنی؛ درست همون جایی که کنترل داری: درس، آرامش، و پیشرفت شخصی.

۴. مراقبه یا تمرکز حسی کوتاه

قبل از درس خوندن، یک دقیقه فقط نفس بکش و روی صداهای اطرافت تمرکز کن. یا چند ثانیه دستت رو روی سینه بذار و ضربان قلبت رو حس کن. اگه با هر مختصاتی با معنویت ارتباط داری، ازش استفاده کن؛ وصل شدن به قدرت ماورای بشری این مواقع آرومت می‌کنه.

این تمرین‌های کوچیک ذهن رو از حالت بحرانی به حالت یادگیری می‌بره.

۵. یاداش به ذهن پایدار

بعد از هر جلسه مطالعه (مثلاً ۴۵ تا ۶۰ دقیقه)، خودت رو تشویق کن. یک چای بنوش، آهنگ آرومی گوش بده یا با کسی که دوست داری تماس کوتاهی بگیر. ذهن تو نیاز داره بدونه تلاشت بی‌نتیجه نمونده.

فراوانی پاسخ در سؤالات چند قسمتی

سؤالات چند قسمتی (ترکیبی) یعنی در صورت سؤال چند گزاره داده می‌شود و باید تشخیص بدی کدام گزاره‌ها درستن و بعد گزینه‌ای رو انتخاب کنی که ترکیب اونا رو نشون می‌ده.

در این نوع سؤالات می‌تونی از تکنیک «فراوانی پاسخ» استفاده کنی؛ یعنی بررسی کنی هر گزاره در چند گزینه تکرار شده. اگه یک گزاره در بیشتر گزینه‌ها اومده باشه، احتمال درست بودنش بیشتره (چون طراح معمولاً گزینه‌ها رو بر اساس گزاره‌های درست می‌چینه).

مثال ساده

فرض کن سؤال می‌پرسه:

کدام موارد درباره گیاهان درست است؟

الف) فتوسنتز انجام می‌دهند.

ب) دارای کلروپلاست هستند.

ج) همگی آوند دارند.

گزینه‌ها:

۱. «الف»

۲. «الف» و «ب»

۳. «ب» و «ج»

۴. «الف»، «ب» و «ج»

مرحله ۱: فراوانی گزاره‌ها در گزینه‌ها

الف ← در گزینه‌های ۱، ۲، ۴ (سه بار)

ب ← در گزینه‌های ۲، ۳، ۴ (سه بار)

ج ← در گزینه‌های ۳، ۴ (دو بار)

نتیجه: چون الف و ب بیشتر تکرار شدن، احتمال درست بودنشون بیشتره. پس گزینه‌ای که الف و ب رو داره منطقی‌تره.

پاسخ محتمل: گزینه ۲

مثال کنکوری‌تر

فرض کن سؤال می‌گه:

کدام موارد درباره DNA درست است؟

الف) از نوکلئوتید ساخته شده است.

ب) دارای قند دئوکسی‌ریبوز است.

ج) در همه جانداران خطی است.

د) دارای بازهای نیتروژنی است.

گزینه‌ها:

۱. «الف» و «ب»

۲. «الف» و «د»

۳. «الف»، «ب» و «د»

۴. «ب» و «ج»

فراوانی گزاره‌ها

الف ← گزینه‌های ۱، ۲، ۳ (۳ بار)

ب ← گزینه‌های ۱، ۳، ۴ (۳ بار)

ج ← گزینه ۴ (۱ بار)

د ← گزینه‌های ۲، ۳ (۲ بار)

تحلیل

گزاره ج فقط یک بار اومده؛ پس احتمال غلط بودنش زیاده.

گزاره‌های الف و ب بیشترین تکرار رو دارن، پس احتمال درست بودنشون بیشتره.

گزینه‌ای که با این الگو سازگاره:

گزینه ۳ (الف، ب و د)

فلاصه تکنیک

۱. گزاره‌ها رو جدا کن (الف، ب، ج، د).

۲. بین هر کدوم در چند گزینه تکرار شدن.

۳. گزاره‌هایی که بیشتر تکرار شدن احتمالاً درست‌ترند.

۴. گزاره‌هایی که خیلی کم تکرار شدن معمولاً غلط‌اند.

۵. گزینه‌ای رو انتخاب کن که با این الگو سازگار باشه.

نکته مهم:

این روش وقتی کاربرد داره که بین چند گزینه شک داشته باشی؛ یعنی یک تکنیک افزایش احتمال پاسخ درست است، نه جایگزین دانستن مطلب.

در تست‌های چند گزاره‌ای کنکور، علاوه بر توجه به فراوانی گزاره‌ها در گزینه‌ها، یک ترفند ساده‌ی دیگه هم می‌تونه بهت کمک کنه و اون بررسی «وابستگی گزاره‌ها» است.

در بسیاری از سؤال‌ها بعضی گزاره‌ها از نظر منطقی به هم مرتبط هستند؛ یعنی اگه یکی از اونا درست باشه، معمولاً اون یکی هم باید درست باشه، یا برعکس اگه یکی نادرست باشه احتمالاً اون یکی هم نادرسته.

طراحان تست معمولاً این گزاره‌های مرتبط رو در گزینه‌ها کنار هم قرار می‌دن.

برای مثال فرض کن در سؤالی دو گزاره داریم که از نظر مفهومی به هم نزدیکن؛ مثلاً یکی درباره وجود یک ساختار در سلول صحبت می‌کنه و گزاره دیگه درباره نقش همون ساختار توضیح می‌ده. منطقیه که اگه اون ساختار اصلاً وجود نداشته باشه، نقش اون هم نمی‌تونه درست باشه.

در چنین حالتی اگر در گزینه‌ها بینیم این دو گزاره در بیشتر موارد کنار هم اومدن، احتمالاً هر دو با هم درست یا هر دو با هم نادرست هستند.

بنابراین اگر مطمئن بشی یکی از اونا غلطه، می‌تونی گزینه‌هایی رو که هر دو رو با هم آوردن سریع حذف کنی.

برای نمونه فرض کن چهار گزینه این‌طور باشن: «الف و ب»، «الف و ج»، «ب و ج» و «الف و ب و ج». اگر با کمی فکر کردن متوجه بشی گزاره «الف» احتمالاً نادرسته، بلافاصله می‌تونی هر گزینه‌ای که «الف» داره رو کنار بذاری. در این حالت فقط گزینه «ب و ج» باقی می‌مونه و پاسخ به راحتی پیدا می‌شه. این کار باعث می‌شه بدون اینکه همه گزاره‌ها رو با قطعیت بدونیم، بتونیم تعداد گزینه‌ها رو کم کنیم و احتمال انتخاب پاسخ درست رو بالا ببریم.

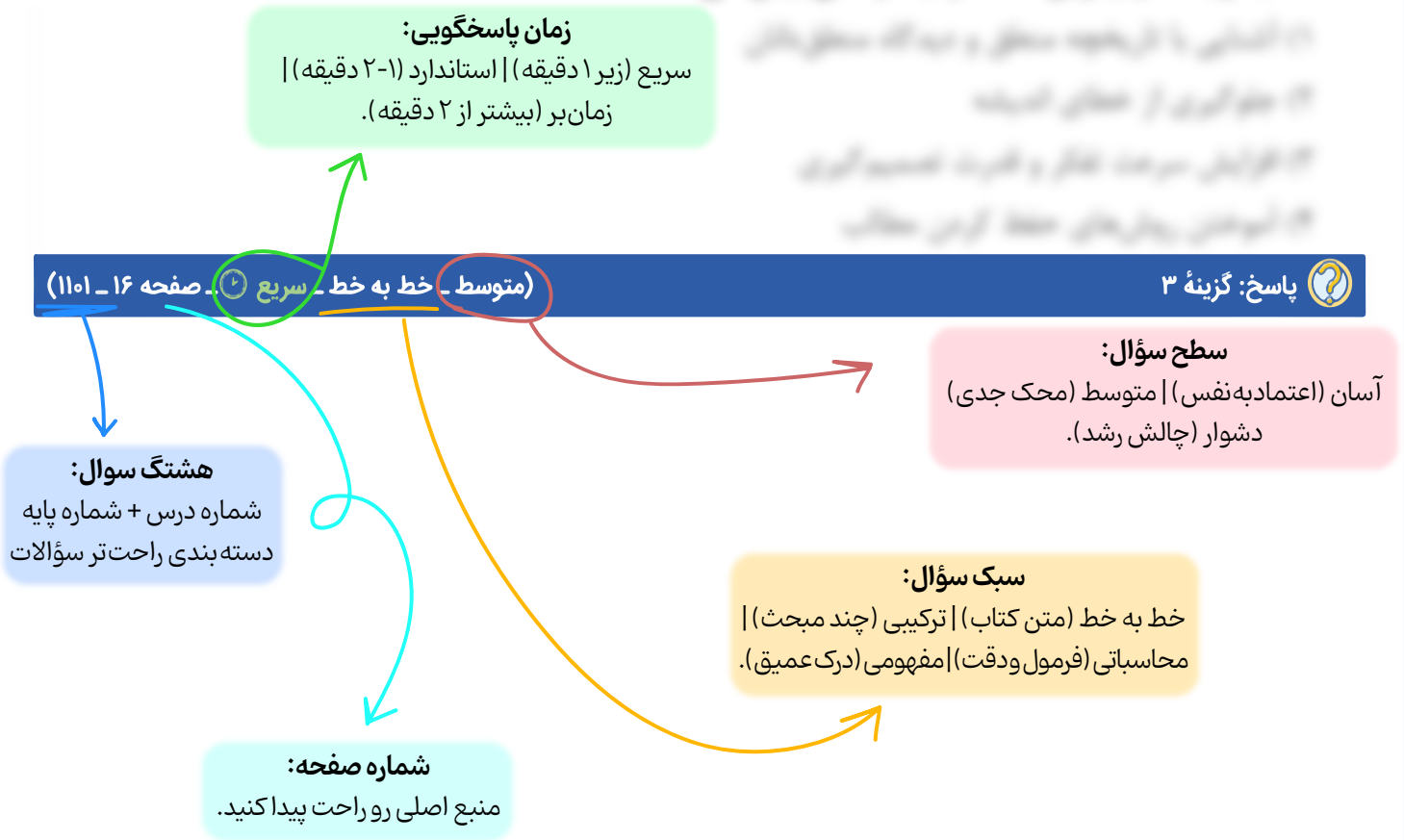
بنابراین در سؤالاتی که چند گزاره با هم مطرح می‌شن، فقط به تک‌تک گزاره‌ها نگاه نکن؛ سعی کن رابطه‌ی بین اونا رو هم ببینی.

خیلی وقت‌ها همین توجه ساده به ارتباط منطقی گزاره‌ها می‌تونه راه رسیدن به پاسخ درست رو کوتاه‌تر کنه و سرعت عملت رو در جلسه‌ی آزمون بالا ببره.

فقط یادت باشه این تکنیک‌ها رو اول در آزمون‌های آزمایشی امتحان کنی و ببینی چقدر برات جواب می‌ده. اگر تمرین کردی و به اونها مسلط شدی، اون وقت در سؤال‌هایی که شک داری و دانشت کامل نیست استفاده کن. این روش‌ها قرار نیست حتماً تو رو به جواب قطعی برسونن؛ فقط کمک می‌کنن احتمال درست زدن تست بیشتر بشه.

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها

در ادامه، به منظور آشنایی بیشتر با نحوه پاسخ‌گویی به سوالات، راهنمای پاسخ‌نامه آزمون‌ها تهیه شده است. این راهنما شامل توضیحاتی در مورد نحوه پاسخ‌گویی به سوالات، نحوه استفاده از پاسخ‌نامه و نحوه استفاده از پاسخ‌نامه است.



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیری، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیایون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسانی که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۲: فصل ۱ تا ۵ (صفحه‌های ۱ تا ۷۸)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۱۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

در اولین آزمون سال جدید، می‌خوایم برگردیم به گذشته و مروری داشته باشیم بر مباحث نیم‌سال اول. قبلاً هم راجع به اهمیت مرور مطالب صحبت کردیم و دیگه حتماً خودتون می‌دونین چقدر این آزمون و آزمون بعدی مهم هستن. در واقع از طریق این آزمون‌ها، شما علاوه بر تثبیت مطالب گذشته، می‌تونین نقاط ضعف خودتون رو هم جبران کنین و لذا، این یک فرصت طلایی هست برای اینکه به بهترین حالت خودتون برسین. قدر این فرصت رو بدونین تا چند ماه آینده، بتونین از نتیجه‌ای که کسب می‌کنین، لذت ببرین. دیگه بدون حرف اضافه، بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



- ۱- در ارتباط با انواع گیرنده‌های مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب درسی یازدهم که در دیواره سرخرگ‌ها حضور دارند، کدام عبارت درست است؟
- ۱) همه آن‌ها، بخشی از انتهای آسه یک نورون حسی هستند.
 - ۲) فقط بعضی از آن‌ها، در نتیجه تغییر دمای شدید تحریک می‌شوند.
 - ۳) فقط بعضی از آن‌ها، مستقیماً به غلظت نوعی گاز سه اتمی حساس هستند.
 - ۴) همه آن‌ها، بر اساس نوع محرک، در دسته یکسانی با گیرنده شنوایی قرار می‌گیرند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

گیرنده درد، گیرنده میزان اکسیژن در آئورت و گیرنده فشارخون در دیواره سرخرگ‌ها حضور دارند.

بررسی سریع:

۱	گیرنده درد، انتهای دارینه (نه آسه) یک نورون حسی می‌باشد.
۲	گیرنده درد در نتیجه تغییر دمای شدید تحریک می‌شود.
۳	گیرنده میزان اکسیژن به تغییرات غلظت گاز اکسیژن (گازی دو اتمی، نه سه اتمی) حساس است.
۴	گیرنده میزان اکسیژن، نوعی گیرنده شیمیایی و گیرنده شنوایی نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در بین گیرنده‌های ذکر شده، گیرنده درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد که این آسیب می‌تواند در نتیجه تغییر دمای شدید مثل سرما یا گرمای شدید ایجاد شده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بین گیرنده‌های ذکر شده، گیرنده درد انتهای دارینه (نه آسه) یک نورون حسی محسوب می‌شود.
- ۲) در بین گیرنده‌های ذکر شده، گیرنده میزان اکسیژن در آئورت، مستقیماً به تغییرات غلظت گاز اکسیژن که نوعی گاز دواتمی (نه سه اتمی) است، حساس می‌باشد.
- ۴) در بین گیرنده‌های ذکر شده، گیرنده میزان اکسیژن نوعی گیرنده شیمیایی و گیرنده شنوایی نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود و این گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک در دسته یکسانی قرار ندارند.



کلاس درس: انواع گیرنده‌های حسی

نوع گیرنده حسی	نوع محرک	محل استقرار در بدن انسان
درد	آسیب به بافت‌ها در اثر عوامل مکانیکی (مثل بریدگی) یا گرما و سرمای شدید و مواد شیمیایی (مثل لاکتیک‌اسید)	در اکثر بافت‌های بدن مثل پوست و دیواره سرخرگ‌ها
دمایی	گرما یا سرما	پوست، مرکز تنظیم دما در هیپوتالاموس و در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ
مکانیکی	تماس، فشار و ارتعاش	پوست، گوش درونی (بخش‌های شنوایی و تعادلی)، زردپی و ماهیچه‌های اسکلتی
نوری	نور	چشم (شبکیه)
شیمیایی	مواد شیمیایی مختلف مانند مولکول‌های بودار	بینی (گیرنده بویایی)، دهان (گیرنده چشایی)، گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش میزان اکسیژن، افزایش کربن دی‌اکسید و یون‌های هیدروژن

میانبر: گیرنده‌های حسی

- ۱- گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
- ۲- درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
- ۳- محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
- ۴- محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.
- ۵- در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.
- ۶- پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.
- ۷- بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاخته دیگری منتقل می‌کنند.



۲- کدام ویژگی، هورمون‌های مترشحه از بخش پسین هیپوفیز را از هورمون‌های بخش پیشین آن متمایز می‌کند؟

- ۱) همه آن‌ها، در گردیزه‌های کلیه گیرنده دارند.
- ۲) همه آن‌ها، توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند.
- ۳) فقط بعضی از آن‌ها، در مرد و زن تأثیرات متفاوتی دارند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	اکسی‌توسین در کلیه گیرنده ندارد.
۲	همه هورمون‌های بخش پسین توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند.
۳	هیپوفیز پسین و پیشین هر دو هورمون‌هایی دارند که در مرد و زن تأثیرات متفاوتی دارند.
۴	هیپوفیز پسین و پیشین هر دو هورمون‌هایی دارند که توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

اکسی‌توسین و ضدادراری هر دو توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند برخلاف هورمون‌های بخش پیشین که همگی توسط یاخته‌های پوششی غده‌ای ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) همه هورمون‌های بخش پسین در کلیه گیرنده ندارند برای مثال اکسی‌توسین در ماهیچه‌های صاف گیرنده دارد نه کلیه. هورمون ضدادراری در گردیزه‌های کلیه گیرنده دارد و موجب افزایش بازجذب آب می‌شود.
- ۲) هورمون اکسی‌توسین برخلاف ضدادراری در مرد و زن تأثیرات مختلفی دارد مثلاً در زنان برخلاف مردان موجب انقباض ماهیچه‌های صاف رحم (در هنگام زایمان) و خروج شیر از غدد شیری می‌شود.



هورمون اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین و هورمون پرولاکتین از هیپوفیز پیشین توسط بازخورد مثبت تنظیم می‌شوند.

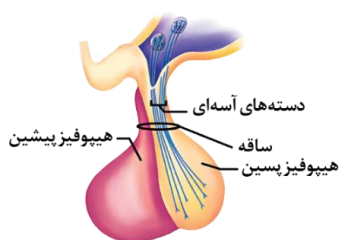
کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

هورمون	نقش
پرولاکتین	نقش عمومی
	۱ - نقش در دستگاه ایمنی
	۲ - حفظ تعادل آب
مردان	تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
	تحریک غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
زنان	تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است).
محرک تیروئید	
محرک فوق کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق کلیه
رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز
در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	۱ - رشد جسم زرد
در زنان	۲ - افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	رشد فولیکول
در زنان	
FSH	

تعبیر مربوط به هیپوفیز

- بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز = پیشین
- کوچک‌ترین بخش هیپوفیز = میانی
- پایین‌ترین بخش هیپوفیز = پیشین
- بخش دارای ماهیت عصبی = پسین
- بخش دارای توانایی تولید هورمون = پیشین
- بخش دارای ماهیت پوششی = پیشین
- بخش دارای توانایی ترشح (آگزوسیتوز) هورمون = پیشین و پسین
- بخشی از هیپوفیز که در ساقه اتصالی با هیپوتالاموس وجود ندارد = میانی
- بخشی از غده هیپوفیز که از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس در ارتباط است = پیشین
- بخشی از غده هیپوفیز که از طریق دسته‌های آسه (آکسون) با هیپوتالاموس در ارتباط است = پسین
- بخشی از غده هیپوفیز که از طریق یک ساقه کوتاه با هیپوتالاموس در ارتباط است = پیشین + پسین
- بخشی از غده هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در ارتباط است = پیشین

شکل‌نامه ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس



- در هیپوتالاموس دو دسته از یاخته‌های عصبی وجود دارد که هر دسته شامل سه یاخته عصبی می‌باشد.
- یاخته‌های عصبی در هر دسته طول متفاوتی با یکدیگر دارند.
- جسم یاخته‌های هر دسته هم‌سطح نیستند.
- جسم یاخته‌های هر دسته بیضی‌شکل هستند.
- در هیپوتالاموس جسم یاخته‌های این دو دسته توسط غلافی در برگرفته شده‌اند.
- یاخته‌های عصبی هر دسته دارای آکسونی طولی هستند که از هیپوتالاموس تا بخش انتهایی هیپوفیز پسین کشیده شده‌اند.
- در هیپوتالاموس دسته جلویی یاخته‌های عصبی نسبت به دسته عقبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- یاخته‌های عصبی دسته جلویی به علت قرارگیری در سطح پایین‌تر آکسونی کوتاه‌تر نسبت به آکسون یاخته‌های عصبی دسته عقبی دارند.
- برجستگی قرارگرفته در بخش جلویی هیپوتالاموس کیاسمای بینایی است.
- دسته جلویی نسبت به دسته عقبی به کیاسمای بینایی نزدیک‌تر است.
- دسته جلویی نسبت به دسته عقبی جسم یاخته‌ای و هسته بزرگتری دارند.



۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص ایمنی حاصل از واکسن و سرم درست است؟

- ۱) ایمنی حاصل از واکسن برخلاف سرم، همواره دائمی است.
- ۲) در ایمنی حاصل از سرم نسبت به واکسن، یاخته‌های خاطره کمتری تولید می‌شود.
- ۳) در ایمنی حاصل از سرم برخلاف واکسن، تعدادی پادتن غیرخودی در بدن تجزیه می‌شود.
- ۴) در ایمنی حاصل از واکسن نسبت به سرم، فرایند مقابله با عامل بیگانه سریع‌تر صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - حفظی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

۱	ایمنی حاصل از واکسن می‌تواند موقتی یا دائمی باشد.
۲	ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است و اصلاً یاخته خاطره تولید نمی‌شود.
۳	در ایمنی حاصل از سرم، تعدادی پادتن غیرخودی در بدن تجزیه می‌شود.
۴	ایمنی حاصل از واکسن نسبت به ایمنی حاصل از سرم کندتر باشد.

پاسخ تشریحی:

از پادتن‌ها می‌توان به عنوان دارو نیز استفاده کرد. پادتن آماده را سرم می‌نامند؛ بنابراین در ایمنی حاصل از سرم، چون پادتن‌ها در بدن تولید نشده و از طریق سرم به بدن وارد شده‌اند، تعدادی پادتن غیرخودی در بدن تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ایمنی حاصل از واکسن می‌تواند موقتی یا دائمی باشد. چون که پادتن‌ها پس از مدتی تجزیه می‌شوند و در واقع به همین علت که نیاز به تکرار واکسن در بازه‌های مختلف وجود دارد.
- ۲) ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است.
- ۴) ایمنی حاصل از واکسن، با تولید پادتن و یاخته‌های خاطره در بدن همراه است؛ بنابراین بدیهی است که نسبت به ایمنی حاصل از سرم کندتر باشد.



۴- به‌طور معمول، کدام موارد در یک ماهیچه اسکلتی از فرد سالم و بالغ، قابل مشاهده‌اند؟

- الف - تماس هسته‌های متعدد با غشای یاخته
 - ب - اتصال زردپی‌های دو انتها به یک استخوان واحد
 - ج - تماس رگ‌های خونی و نوعی بافت پیوندی با یکدیگر
 - د - تماس تارچه‌های ماهیچه‌ای با نوعی بافت پیوندی سفید رنگ
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

بررسی سریع:

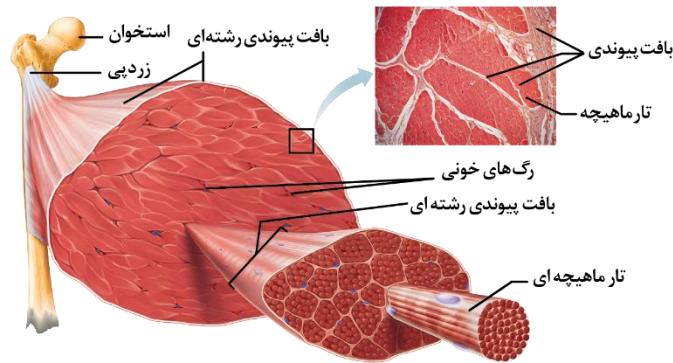
الف	هسته‌های متعدد در تار ماهیچه اسکلتی، نزدیک به سطح و در تماس با غشای یاخته قرار دارند.
ب	زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.
ج	رگ‌های خونی ماهیچه اسکلتی، بین دسته تارهای ماهیچه‌ای قرار دارند و بنابراین می‌توانند با بافت پیوندی در تماس باشند.
د	بافت پیوندی در تماس با تارها (نه تارچه) است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست هستند.



بررسی موارد:



هر تار ماهیچه اسکلتی حاوی هسته‌های متعدد است. همان‌طور که در شکل مشخص است، این هسته‌ها نزدیک به سطح و در تماس با غشای یاخته قرار دارند.

زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف (نه یک استخوان واحد) متصل می‌شوند.

همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های خونی درون ماهیچه

اسکلتی، در فاصله بین دسته تارهای ماهیچه‌ای قرار دارند و بنابراین می‌توانند با بافت پیوندی که دسته تارهای ماهیچه‌ای را احاطه می‌کند در تماس قرار گیرند.

تار ماهیچه‌ای می‌تواند در تماس با بافت پیوندی باشد اما تارچه‌ها درون سیتوپلاسم تار هستند و تماسی با بافت پیوندی ندارند.



- ۵- اگر ده روز (T) و صد روز (H) پس از آخرین مصرف کوکائین در فرد، تصاویری رنگی به‌منظور بررسی میزان فعالیت مغز تهیه نمائیم، کدام مورد نادرست است؟ (در نظر بگیرید رنگ‌های آبی، زرد، قرمز و سبز، به ترتیب نشان‌دهنده مصرف اندک، تقریباً زیاد و متوسط گلوکز هستند.)
- (۱) در H، فقط لوب پس‌سری نواحی قرمز دارد. (۲) در T، همه لوب‌های مخ نواحی سبز دارند.
- (۳) در T، وسعت نواحی سبز بیش از نواحی زرد است. (۴) در H، نواحی آبی در لوب پس‌سری از بین رفته‌اند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	پس از صد روز از مصرف کوکائین، لوب پس‌سری تنها لوب مخ است که بیشترین مصرف انرژی (رنگ قرمز) در آن دیده می‌شود.
۲	۱۰ روز پس از مصرف کوکائین، در همه لوب‌های مخ، نواحی با مصرف انرژی کم (آبی) و مصرف انرژی متوسط (سبز) دیده می‌شود.
۳	۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، اغلب بخش‌های مخ در حالت مصرف اندک و متوسط انرژی (آبی و سبز) هستند.
۴	صد روز پس از مصرف کوکائین، در لوب پس‌سری علاوه بر نواحی با بیشترین مصرف انرژی، نواحی به رنگ آبی تیره نیز دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

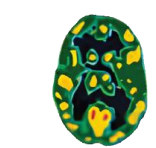
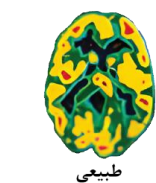
همان‌طور که در شکل مشخص است، صد روز پس از مصرف کوکائین، در لوب پس‌سری علاوه بر نواحی با بیشترین مصرف انرژی، نواحی به رنگ آبی تیره که نشان‌دهنده کمترین مصرف انرژی هستند نیز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از صد روز از مصرف کوکائین، لوب پس‌سری بیشترین بهبود را نشان داده و تنها لوب مخ است که بیشترین مصرف انرژی (رنگ قرمز) در آن دیده می‌شود.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، ۱۰ روز پس از مصرف کوکائین، در همه لوب‌های مخ، نواحی با مصرف انرژی کم (آبی) و مصرف انرژی متوسط (سبز) دیده می‌شود.

۳) ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، اغلب بخش‌های مخ در حالت مصرف اندک و متوسط (آبی و سبز) انرژی هستند و فقط بخش‌های محدودی از آن، مصرف تقریباً زیاد انرژی (زرد) دارند.





- ۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ساختار تنه استخوانی دراز، کدام یاخته‌های استخوانی در سطح بیرونی تری واقع شده‌اند؟
- ۱) یاخته‌هایی که به لایه بیرونی پرده پوشاننده سطح بیرونی استخوان‌ها متصل‌اند.
 - ۲) بیرونی‌ترین یاخته‌هایی که در تماس با بخش سازنده یاخته‌های خونی هستند.
 - ۳) درونی‌ترین یاخته‌هایی که در فاصله بین استوانه‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.
 - ۴) درونی‌ترین یاخته‌هایی که مجاری افقی حاوی رگ‌های خونی را می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های استخوانی به لایه بیرونی پرده پوشاننده سطح بیرونی استخوان‌ها متصل نیستند.
۲	بیرونی‌ترین یاخته‌های استخوانی بافت اسفنجی، در سطح درونی‌تری نسبت به سایرین واقع شده‌اند.
۳	درونی‌ترین یاخته‌های بین سامانه‌های هاورس، در سطح بیرونی‌تری نسبت به سایرین واقع شده‌اند.
۴	درونی‌ترین یاخته‌های سازنده مجاری افقی حاوی رگ‌های خونی، در سطح درونی‌تری نسبت به سایرین یاخته‌های سامانه‌های هاورس قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

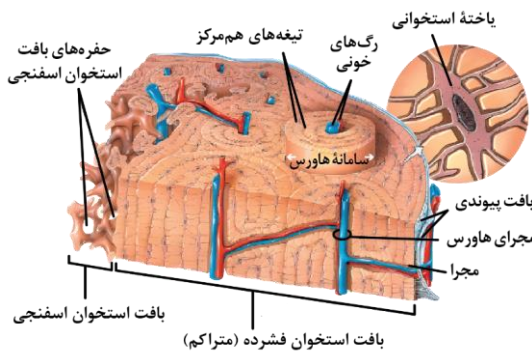
همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین یاخته‌های استخوانی در فاصله بین استوانه‌های هم‌مرکز در سطح بیرونی‌تری نسبت به سایر یاخته‌های ذکر شده واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های استخوانی به لایه درونی (نه بیرونی) پرده پوشاننده سطح بیرونی استخوان‌ها متصل هستند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بیرونی‌ترین یاخته‌های استخوانی بافت اسفنجی (در تماس با مغز قرمز) در سطح درونی‌تری نسبت به سایرین واقع شده‌اند.

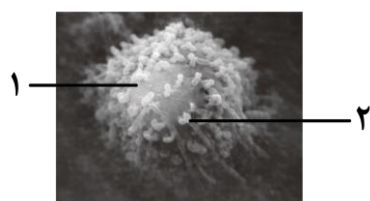
۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین یاخته‌های سازنده مجاری افقی حاوی رگ‌های خونی، در سطح درونی‌تری نسبت به یاخته بین سامانه‌های هاورس قرار دارند.



بافت استخوانی اسفنجی	بافت استخوانی متراکم	
بله	بله	در همه استخوان‌های بدن حضور دارد؟
خیر	بله	دارای سامانه هاورس است؟
خیر	خیر! در لایه بیرونی، لایه درونی و بین هاورس‌ها یاخته‌های استخوانی خارج از سامانه هاورس مشاهده می‌شود.	هر یاخته آن، در سامانه هاورس مستقر است؟
—	خیر، برای مثال اولین مجرای عرضی، رگ‌های خونی را از بخش بیرونی استخوان به درون می‌آورد.	هر مجرای عرضی در آن، دو سامانه هاورس را به هم وصل می‌کند؟
—	در بعضی آره و در بعضی نه!	در هر مجرای عرضی آن، سیاهرگ سطحی‌تر است؟
دوکی شکل با زوائد سیتوپلاسمی	دوکی شکل با زوائد سیتوپلاسمی	ویژگی یاخته‌ها
بله	بله	دارای رگ خونی و اعصاب است؟
خیر!	خیر!	در ماده زمینه‌ای آن کلاژن وجود دارد؟
بله	خیر	از میله‌ها و صفحاتی که بین آن‌ها حفره وجود دارد، تشکیل شده است؟
بله	بله	در انتهای برآمده استخوان دراز وجود دارد؟
بیشتر	کمتر	مقدار در انتهای برآمده استخوان دراز
بله	بله	در تنه استخوان دراز وجود دارد؟



کمتر	بیشتر	مقدار در تنه استخوان دراز
بله	خیر	در فرد سالم و بالغ، می‌تواند دارای مغز قرمز می‌باشد؟
خیر	بله	در تنه استخوان، در سطح بیرونی‌تری نسبت به بافت استخوانی دیگر قرار دارد؟
خیر	بله	در تنه استخوان، با بافت پیوندی دو لایه در تماس است؟
بله	خیر	به هنگام ابتلا به پوکی استخوان، بیشتر مورد تخریب قرار می‌گیرد؟
تیره‌تر است.	روشن‌تر است.	در تصویر رادیوگرافی، چگونه است؟
-	+	صفحه رشد استخوانی شده، به کدام شباهت بیشتری دارد؟
خیر	بله	با غضروف سر استخوان تماس دارد؟



- ۷- کدام مورد در ارتباط با شکل مشاهده شده در زیر میکروسکوپ، درست است؟
- ۱) ناحیه ۲، در همه یاخته‌های عصبی فاقد غلاف میلین است.
 - ۲) ناحیه ۲، در یاخته‌های عصبی رابط، فقط به تعداد یک عدد وجود دارد.
 - ۳) ناحیه ۱، ممکن است در بعضی از یاخته‌ها توسط غلاف میلین پوشانده شود.
 - ۴) ناحیه ۱، متعلق به یاخته‌ای است که می‌تواند داربستی برای استقرار یاخته‌های عصبی بسازد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل مطرح شده در صورت سؤال، نشان‌دهنده تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی است و بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از:

۱- جسم یاخته‌ای متعلق به یاخته پس‌همایه‌ای ۲- پایانه آسه متعلق به یاخته پیش‌همایه‌ای

بررسی سریع:

۱ حتی اگر آسه میلین داشته باشد، پایانه‌های آسه همچنان بدون میلین هستند.

۲ هر یاخته عصبی فقط یک آسه دارد اما این یک آسه، در انتهای خود منشعب می‌شود و بیش از یک پایانه آسه ایجاد می‌کند.

۳ غلاف میلین دور جسم یاخته‌ای وجود ندارد.

۴ ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی، از وظایف یاخته‌های پشتیبان (نه عصبی) است.

پاسخ تشریحی:

پایانه‌های آسه در همه یاخته‌های عصبی، فاقد میلین هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، حتی اگر آسه میلین داشته باشد، پایانه‌های آسه همچنان بدون میلین هستند و توسط این غلاف پوشانده نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، هر یاخته عصبی فقط یک آسه دارد اما این یک آسه در انتهای خود منشعب می‌شود و بیش از یک پایانه آسه ایجاد می‌شود.

۳) غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینه بسیاری از یاخته‌های عصبی

را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند؛ این غلاف نمی‌تواند جسم یاخته‌ای را بپوشاند و در همه یاخته‌های عصبی، جسم یاخته‌ای فاقد غلاف میلین است.

۴) گروهی از یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی، داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.





- ۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، در رابطه با موقعیت غدد درون‌ریز بدن زنی سالم و بالغ در حالت ایستاده، کدام مورد درست است؟
- (۱) پنج غده هم‌سطح با ضخیم‌ترین بخش نخاع، ترشحات خود را به درون خون وارد می‌کنند.
 - (۲) غده هم‌سطح با محل دوشاخه‌شدن نای و جلوی آئورت، دارای دو لوب کاملاً هم‌اندازه است.
 - (۳) ضخیم‌ترین بخش غده قرارگرفته در زیر و جلوی معده، در مجاورت محل ترشح سکرترین است.
 - (۴) غده درون‌ریز قرارگرفته در مجاور لگن و بخش‌های انتهایی روده باریک، کوچک‌ترین غده درون‌ریز است.

پاسخ: گزینه ۱

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

غدد اپی‌فیز، هیپوتالاموس، هیپوفیز، تیروئید، پاراتیروئید، تیموس، فوق‌کلیه، لوزالمعده، تخمدان‌ها از جمله غدد درون‌ریز زنان هستند.

تعبیر

- ضخیم‌ترین بخش نخاع = نخاع در ناحیه گردن
- غده هم‌سطح با محل دوشاخه‌شدن نای و جلوی آئورت = تیموس
- ضخیم‌ترین بخش غده قرارگرفته در زیر و جلوی معده = هیچ‌کدام! لوزالمعده پشت معده است.
- غده درون‌ریز قرارگرفته در ل مجاور لگن و بخش‌های انتهایی روده = تخمدان

بررسی سریع:

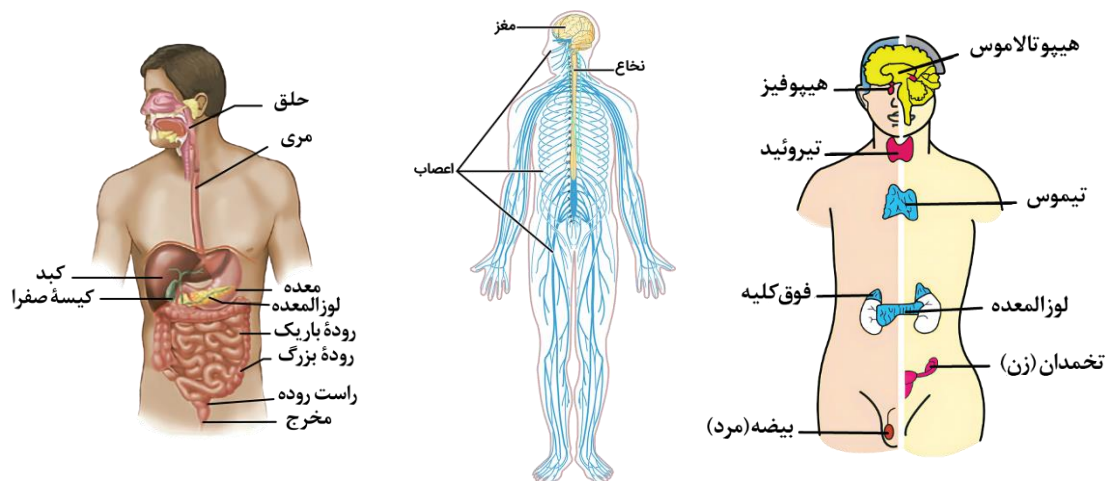
۱	۴ غده پاراتیروئیدی و غده تیروئید در ناحیه گردن قرار دارند.
۲	تیموس دارای دو لوب نا هم اندازه است.
۳	لوزالمعده در پشت معده قرار دارد.
۴	کوچک‌ترین غده درون‌ریز، تخمدان نیست.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر نخاع در ناحیه گردن به دلیل ارتباط اعصاب دست‌ها و شانه با نخاع گردنی به حداکثر می‌رسد، در ناحیه گردن غدد پاراتیروئیدی (۴ عدد) و غده تیروئید قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ تیموس در پشت جناغ و جلوی محل دوشاخه‌شدن نای و جلوی آئورت قرار دارد، این غده لوب‌های نا هم اندازه دارد.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، لوزالمعده در پشت معده قرار دارد نه در جلوی آن.
- ۴ تخمدان‌ها کوچک‌ترین غده درون‌ریز بدن نیستند، برای مثال آن‌ها چندین برابر غده اپی‌فیز یا پاراتیروئیدی هستند.





کلاس درس: غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.

نکته: اندازه این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند.

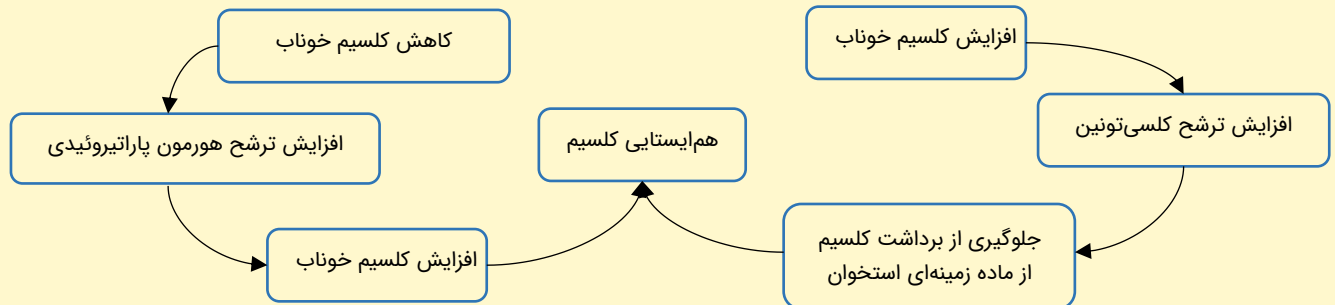
نکته: غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند.

هورمون پاراتیروئیدی:

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.

این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! تأثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال‌شدن ویتامین D ایجاد می‌شود.

ترکیب با فصل ۴ دهم: وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.

ترکیب با فصل ۳ یازدهم: استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.



۹- درخصوص دو رابط اصلی بین نیمکره‌های مخ در مغز گوسفند، کدام مورد درست است؟

- ۱) در بخش‌های جلویی مغز، فاصلهٔ بین این دو رابط بیشتر است.
- ۲) نیمهٔ عقبی رابط پایین‌تر، ضخامت بیشتری نسبت به نیمهٔ جلویی آن دارد.
- ۳) نیمهٔ عقبی رابط بالاتر، در مجاورت با لبهٔ پایینی بطن سوم مغزی قرار گرفته است.
- ۴) در حدفاصل بین این دو رابط، تنها شبکه‌های مویرگی سازندهٔ مایع مغزی - نخاعی حضور دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۱

ترجمهٔ صورت سؤال

رابط‌های اصلی بین نیمکره‌های مخ در مغز گوسفند شامل رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش می‌باشد.

بررسی سریع:

۱ فاصلهٔ بین رابط پینه‌ای و سه‌گوش در بخش‌های جلویی مغز بیشتر است.

۲ نیمهٔ عقبی رابط سه‌گوش، باریک‌تر از نیمهٔ جلویی آن می‌باشد.

۳ نیمهٔ عقبی رابط پینه‌ای با غدهٔ اپی‌فیز که در لبهٔ پایینی بطن سوم قرار دارد و در مجاورت آن قرار ندارد.

۴ در حدفاصل بین رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش، علاوه بر شبکه‌های مویرگی سازندهٔ مایع مغزی - نخاعی، اجسام مخطط نیز حضور دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، فاصلهٔ بین رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش در بخش‌های جلویی مغز، بیشتر از بخش‌های عقبی می‌باشد.

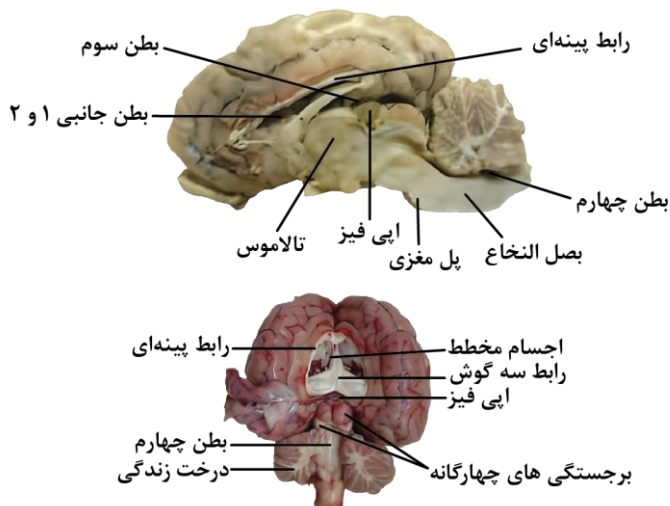


بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمهٔ عقبی رابط سه‌گوش، باریک‌تر (نه ضخیم‌تر) از نیمهٔ جلویی آن می‌باشد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمهٔ عقبی رابط پینه‌ای با غدهٔ اپی‌فیز که در لبهٔ پایینی بطن سوم قرار دارد، فاصله دارد و در مجاورت آن قرار نگرفته است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حفاصل بین رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز دیده می‌شود که داخل آن‌ها، علاوه بر شبکه‌های مویرگی سازندهٔ مایع مغزی - نخاعی، اجسام مخطط نیز حضور دارند.



کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

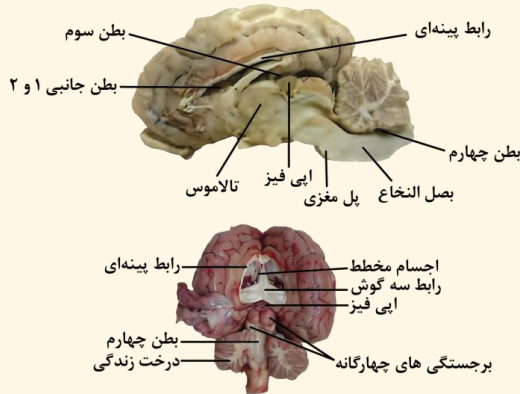
به ترتیب اجزای قابل مشاهده از بالا به پایین	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	سطح شکمی	تشریح مغز گوسفند
	چلیپا (کیاسما)ی بینایی		
	مغز میانی		
	پل مغزی		
	مخچه		
	بصل النخاع		
	قسمت‌هایی از قشر مخ		
به ترتیب اجزای قابل مشاهده از بالا به پایین	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)	سطح پشتی	
	نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکره مخ		
	نیمکره‌های مخچه + کرמینه		
مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله دادن بین دو نیمکره مخ و برداشتن بقایای پرده منژ	نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای	بخش‌های درونی	
با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی – نخاعی هستند.)	رابط سه‌گوش		
با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش دیده می‌شوند. در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده هستند.	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها		
با ایجاد برش در کرمینۀ مخچه دیده می‌شوند.	درخت زندگی + فضای بطن چهارم		

تعبیر مربوط به مغز گوسفند

- بخش موجود در لبهٔ پایینی بطن ۳ مغز گوسفند = اپی‌فیز
- بطن‌های فاقد اجسام مخطط در مغز گوسفند = بطن‌های ۳ و ۴
- بخشی از مخچهٔ گوسفند که فقط در سطح پشتی مغز گوسفند قابل مشاهده است = کریمینه
- بخشی از مغز گوسفند که محل عبور بخشی از آسه‌های عصب بینایی به نیمکرهٔ مقابل مغز است = کیاسمای بینایی
- بخش‌هایی از مغز گوسفند که در سطوح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند = لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و مخچه
- بخشی از مغز گوسفند که در تشکیل دیواره‌های بطن چهارم دخالت دارند = مخچه و قسمت‌هایی از ساقهٔ مغز (مانند بصل النخاع)



میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند



- ۱- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
- ۲- در لبه پایین بطن سوم، ابی فیز قرار دارد.
- ۳- در عقب ابی فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
- ۴- درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
- ۵- بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.
- ۶- رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
- ۷- در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
- ۸- درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی قرار دارند.



۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی از پوست که در تهیه چرم کاربرد دارد، بخش دیگر دارد.»

- ۱) برعکس - در ساختار خود رگ‌های خونی
- ۲) نسبت به - ضخامت بیشتری
- ۳) همانند - در مجاورت مولکول اسید چرب قرار
- ۴) برخلاف - در ساختار خود مجرای حاوی عرق

آسان - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

از لایه درم برای تهیه چرم استفاده می‌کنند.

بررسی سریع:

- ۱ در لایه اپیدرم رگ‌های خونی مشاهده نمی‌شود.
- ۲ لایه درم نسبت به اپیدرم ضخیم‌تر است.
- ۳ در سطح پوست اسید چرب و در زیر لایه درم بافت چربی قرار دارد.
- ۴ در هر دو لایه مجرای حاوی عرق مشاهده می‌شود.

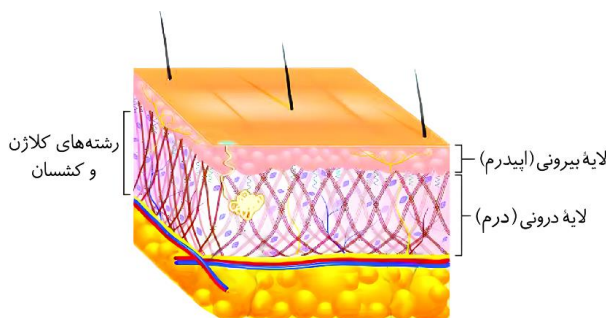
پاسخ تشریحی:

بر روی سطح لایه اپیدرم اسیدهای چرب مشاهده می‌شود در زیر لایه درم بافت چربی وجود دارد که در ساختار چربی تری گلیسیرید و اسید چرب یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، فقط در ساختار لایه درم رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، لایه درم نسبت به اپیدرم ضخیم‌تر است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر دو لایه درم و اپیدرم مجرای حاوی عرق مشاهده می‌شود.



۱۱- در فرد سالم، تنوع در کدام مورد، نسبت به سایر موارد بیشتر است؟

- ۱) شکل هسته یاخته‌های موجود در یک جوانه چشایی
- ۲) ظاهر یاخته‌های پشتیبان مرتبط با گیرنده‌های شنوایی
- ۳) طول یاخته‌های متعلق به سطحی‌ترین لایه از سقف حفره بینی
- ۴) ارتفاع یاخته‌های مژکدار دخیل در حفظ تعادل بدن طی حرکات



بررسی سریع:

۱	همهٔ یاخته‌های موجود درون یک جوانهٔ چشایی، شکل هستهٔ کشیده و شبیه به هم دارند.
۲	یاخته‌های پشتیبانی که در اطراف یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی قرار دارند، اشکال بسیار متنوعی دارند.
۳	سطحی‌ترین لایه از سقف حفرهٔ بینی، سه نوع یاخته دارد: گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های استوانه‌ای و یاخته‌های قاعده‌ای
۴	گیرنده‌های مژک‌دار حس تعادل، ارتفاع تقریباً یکسان و شبیه به یکدیگر دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پشتیبانی که در اطراف یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی قرار دارند، اشکال بسیار متنوعی دارند. یاخته‌های مکعبی، کشیده و سنگ‌فرشی، استوانه‌ای و یاخته‌هایی با ظاهر نامنظم، از انواع یاخته‌های قابل مشاهده در شکل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، همهٔ یاخته‌های موجود درون یک جوانهٔ چشایی، شکل هستهٔ کشیده و شبیه به هم دارند. سطحی‌ترین لایه از سقف حفرهٔ بینی، لایه‌ای است که گیرنده‌های بویایی درون آن قرار گرفته‌اند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در این لایه سه نوع یاخته وجود دارد: گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های استوانه‌ای، یاخته‌های قاعده‌ای (به رنگ بنفش در شکل نشان داده شده‌اند). تنوع شکل یاخته‌های پشتیبان اطراف گیرنده‌های شنوایی، بیشتر از سه است!

④ در بدن انسان، گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش درونی، در تعادل نقش دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، گیرنده‌های مژک‌دار حس تعادل، ارتفاع تقریباً یکسان و شبیه به یکدیگر دارند.



۱۲- کدام گزینه در مورد غده‌های بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- ۱) با کم‌کاری غدهٔ فوق کلیه، ممکن است بدن با کمبود یون سدیم مواجه شود.
- ۲) با پرکاری غدهٔ فوق کلیه، ممکن است ترشحات غدهٔ هیپوتالاموس کاهش یابند.
- ۳) با پرکاری غدهٔ هیپوفیز، ممکن است منشأ این اختلال، غدهٔ هیپوتالاموس باشد.
- ۴) با کم‌کاری غدد پاراتیروئیدی، ممکن است بازجذب کلسیم از کلیه‌ها افزایش یابد.

بررسی سریع:

۱	با کاهش آلدوسترون، بازجذب سدیم از کلیه‌ها کاهش می‌یابد و دفع سدیم توسط ادرار زیاد می‌شود.
۲	با افزایش ترشحات بخش قشری غده فوق کلیه، با بازخورد منفی، ترشح هورمون آزادکنندهٔ هورمون محرک کلیه کاهش می‌یابد.
۳	با افزایش ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی، پرکاری بخش پیشین هیپوفیز رخ می‌دهد.
۴	با کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان بازجذب کلسیم از کلیه‌ها کاهش (نه افزایش) می‌یابد.



پاسخ تشریحی:

با کاهش ترشح هورمون تیموسین، میزان تمایز لنفوسیت‌ها کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با کاهش ترشح آلدوسترون، بازجذب سدیم از کلیه کاهش می‌یابد و دفع سدیم توسط ادرار زیاد می‌شود و نهایتاً میزان سدیم خون کاهش می‌یابد.
- ۲ با افزایش ترشحات بخش قشری غده فوق کلیه، با بازخورد منفی، ترشح هورمون آزادکننده هورمون محرک فوق کلیه از هیپوتالاموس کاهش می‌یابد.
- ۳ با کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان بازجذب کلسیم از کلیه‌ها کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

کلاس درس: جمع‌بندی انواع هورمون‌ها

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداداراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچه صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحه رشد استخوان دراز (و سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد + در زنان و مردان نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غده تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)
	محرک فوق کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غده فوق کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
تیروئید	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
	هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)	هورمون محرک تیروئیدی	همه سلول‌های بدن	افزایش تجزیه گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
پاراتیروئید	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان
	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده باریک
تیموس	تیموسین	—	—	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
مغز فوق کلیه	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشارخون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایزک‌ها / افزایش قندخون
	کورتیزول	تنش بلندمدت و هورمون محرک فوق کلیه	—	افزایش قندخون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
پانکراس	آلدوسترون	هورمون محرک فوق کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشارخون
	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
تخمندان	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیه گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت رو هم به وقتش واست میگم ☺	



۱۳- در رابطه با بررسی ساختارهای کره چشم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ناحیه سفیدرنگ و محکم چشم، در نزدیکی نیمه جلویی مشیمیه، به دو بخش مجزا از هم تقسیم می‌شود.
- (۲) در بین رگ‌های خونی حاضر در عصب بینایی، رگ دارای خون کم‌اکسیژن به بینی نزدیک‌تر می‌باشد.
- (۳) در نیمه داخلی کره چشم، ضخامت لایه درونی چشم از جلو به عقب، به‌طور کلی افزایش می‌یابد.
- (۴) حجم مایع زلالیه در جلوی مردمک، بیشتر از حجم این مایع در فضای پشت آن می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

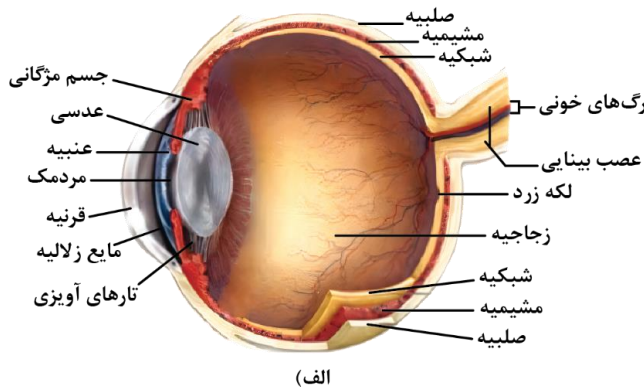
بررسی سریع:

۱	صلبیه در نزدیکی نیمه جلویی مشیمیه به دو بخش مجزا تقسیم می‌شود.
۲	در بین رگ‌های عصب بینایی، رگ حاوی خون روشن (نه تیره) به بینی نزدیک‌تر است.
۳	در نیمه داخلی کره چشم، ضخامت شبکیه از جلو به عقب، پیوسته افزایش می‌یابد.
۴	حجم مایع زلالیه در جلوی مردمک، بیشتر از حجم این مایع در پشت آن است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین رگ‌های عصب بینایی، رگ حاوی خون روشن نسبت به رگ حاوی خون تیره در سطح داخلی‌تری قرار دارد و فاصله کمتری از بینی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از صلبیه (ناحیه سفیدرنگ و محکم چشم) در نزدیکی نیمه جلویی مشیمیه، به دو بخش مجزا تقسیم شده است (به‌تره برونی‌ر اون بخش باریک‌تر که از صلبیه جدا شده به زردپی ماهیچه‌های اسکلتی اطراف کره چشم متصل می‌شود).

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در نیمه داخلی کره چشم، ضخامت شبکیه از جلو به عقب، به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، حجم مایع زلالیه در فضای جلوی مردمک بیشتر از حجم این مایع در فضای پشت آن است.



۱۴- کدام مورد، در ارتباط با حرکت در جانوران نادرست است؟

- (۱) همه جانوران با اسکلت بیرونی، نوعی حشره هستند.
- (۲) همه جانوران مهره‌دار، اسکلت درونی و حاوی غضروف دارند.
- (۳) همه جانوران فاقد اسکلت بیرونی یا درونی، اسکلت آب‌ایستایی دارند.
- (۴) همه جانوران برای حرکت در یک سمت، باید نیرویی در خلاف جهت وارد کنند.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - حفظی - ۱۱۰۳ - جانوری

بررسی سریع:

۱	سخت‌پوستان اسکلت بیرونی دارند.
۲	مهره‌داران اسکلت درونی دارند. این اسکلت یا غضروفی است، یا استخوانی است که غضروف نیز دارد.
۳	انواع اسکلت در جانوران را می‌توان به سه گروه آب‌ایستایی، بیرونی و درونی طبقه‌بندی کرد.
۴	اساس حرکت در جانوران مشابه است.



پاسخ تشریحی:

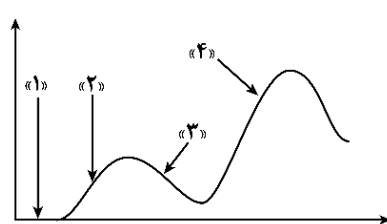
حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.
- ۳) ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می‌توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه آب‌ایستایی، بیرونی و درونی طبقه‌بندی کرد؛ بنابراین جانوری که اسکلت بیرونی یا درونی ندارد، قطعاً اسکلت آب‌ایستایی دارد.
- ۴) اساس حرکت در جانوران مشابه است. هالا این اساس حرکت پیه؟ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف جهت آن وارد کند.



۱۵- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه آخرین بیماری



این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر به‌طور حتم صحیح است؟

- ۱) در بخش (۱)، لنفوسیت B می‌تواند انواع مختلفی پادگن را شناسایی کند.
- ۲) در بخش (۳)، از میزان فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده کاسته می‌شود.
- ۳) در بخش (۲)، تقسیم یاخته‌های لنفوسیت خاطره با سرعت بیشتری ادامه می‌یابد.
- ۴) در بخش (۴)، یاخته‌های پادتن‌ساز در پی تقسیم خود بیش از یک نوع یاخته را ایجاد می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل:

شکل نشان‌دهنده «نمودار پاسخ اولیه و ثانویه» است.

بررسی سریع:

۱	هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد و بنابراین می‌تواند نوع خاصی از پادگن‌ها را شناسایی کند.
۲	بخش ۳، اندکی پس از ایجاد پاسخ ایمنی اولیه را نشان می‌دهد. بدیهی است که پس از ایجاد پاسخ ایمنی از فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده کاسته می‌شود.
۳	در بخش (۲) هنوز تولید یاخته‌های خاطره شروع نشده است.
۴	یاخته‌های پادتن‌ساز حاصل تمایز لنفوسیت‌های B هستند و توانایی تقسیم ندارند.

پاسخ تشریحی:

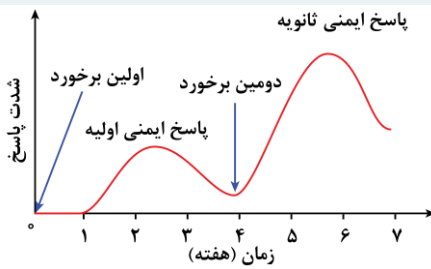
بخش (۳)، اندکی پس از ایجاد پاسخ ایمنی اولیه را نشان می‌دهد. بدیهی است که پس از ایجاد پاسخ ایمنی از فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد و بنابراین می‌تواند نوع خاصی از پادگن‌ها را شناسایی کند. لنفوسیت پس از تبدیل به پادتن‌ساز پادتنی مشابه با گیرنده آنتی‌ژنی خود را ساخته و ترشح می‌کند.
- ۳) در بخش (۲) لنفوسیت‌های B در حال تقسیم و تمایز و تبدیل شدن به یاخته پادتن‌ساز و یاخته‌های خاطره هستند و در این مرحله تقسیم یاخته‌های خاطره مشاهده نمی‌شود. تقسیم یاخته‌های خاطره مربوط به پاسخ ثانویه است...
- ۴) یاخته‌های پادتن‌ساز حاصل تمایز لنفوسیت‌های B هستند و توانایی تقسیم ندارند.



شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه



- پس از اولین برخورد با میکروب، حدود یک هفته زمان لازم است تا پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شود.
- بیش از یک هفته بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعد)، حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از اولین برخورد) و سپس، شدت پاسخ ایمنی کاهش می‌یابد.
- پس از پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر نمی‌رسد. در صورت برخورد مجدد با میکروب، حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز چند برابر پاسخ ایمنی اولیه است.



۱۶- در رابطه با ساختار واحد بینایی در حشرات، کدام مورد نادرست است؟

- هسته‌های یاخته‌های گیرنده نوری در فاصله‌های متفاوتی از رشته‌های عصبی قرار دارند.
- عدسی دارای ظاهر مخروطی شکل بوده که بخش باریک آن به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد.
- بخشی از قرنیه که به عدسی متصل شده است، ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌های خود دارد.
- یاخته‌هایی در اطراف عدسی حضور دارند و از سمتی که محل قرارگیری هسته آن‌ها می‌باشد، به قرنیه متصل هستند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

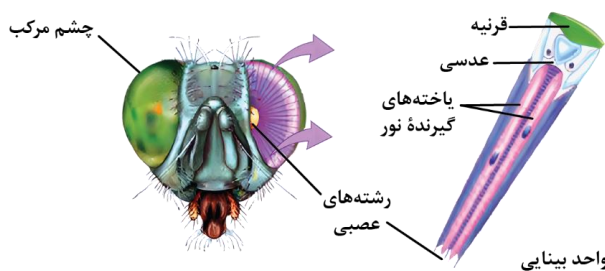
۱	هسته‌های یاخته‌های گیرنده نوری در یک سطح قرار ندارند.
۲	بخش باریک‌تر عدسی مخروطی شکل به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد.
۳	بخشی از قرنیه که به عدسی متصل است، بیشترین ضخامت را دارد.
۴	سطحی از یاخته‌های اطراف عدسی که در آن هسته قرار گرفته است به قرنیه متصل نمی‌باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌هایی در اطراف عدسی حضور دارند که این یاخته‌ها از سطحی به قرنیه متصل می‌شوند که در آن سطح، هسته حضور ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همان‌طور که در شکل مشخص است، هسته‌های یاخته‌های گیرنده نوری در یک سطح قرار ندارند و فواصل متفاوتی از رشته‌های عصبی دارند.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش باریک‌تر عدسی (دارای ظاهر مخروطی شکل) به سمت گیرنده‌های نوری قرار گرفته است.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از قرنیه که به عدسی متصل است، ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد.



کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های حسی موهای حسی	صدای در پا	گیرنده‌های حسی در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
یاخته پوششی تمایز یافته	یاخته عصبی	مطرح نشده است.	—	مطرح نشده است.
بله	بله	بله	بله	بله



محل	در کانالی در زیرپوست جانور	موهای حسی روی پاها	پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	نایدیسی			شش‌دار
ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن			قلب ۴ حفره‌ای
سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده	بسته – ساده	باز			بسته – مضاعف
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن	۱ – ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای ۲ – ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق ۳ – ماهیان آب‌شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش			با کمک لوله‌های مالپیگی	
دستگاه عصبی در جانور واجد آن	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه			طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش‌خورده	
جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟	بله			خیر	
	بله			بله	



۱۷- در کدام مورد، مقایسه نادرستی بین افراد متفاوت با شرایط طبیعی انجام شده است؟

- در فرد ورزشکار نسبت به فزانورد، تراکم استخوان‌ها بیشتر است.
- در پسر ۱۵ ساله برخلاف مرد ۴۰ ساله، ماده زمینه‌ای استخوان ترشح می‌شود.
- در زن ۳۰ ساله چاق نسبت به زن هم‌سن با وزن ایده‌آل، تراکم استخوان‌ها کمتر است.
- در خانم ۲۰ ساله همانند خانم ۷۰ ساله، ممکن است شکستگی‌های میکروسکوپی رخ دهد.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

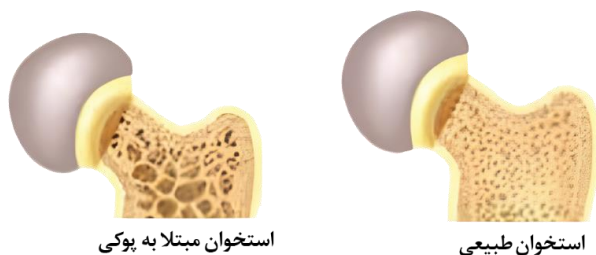
۱	ورزش باعث افزایش تراکم استخوان می‌شود. در محیط بی‌وزنی (مثل فضا) تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
۲	یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند.
۳	استخوان‌ها با افزایش وزن، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.
۴	استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند.

پاسخ تشریحی:

استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



استخوان مبتلا به پوکی

استخوان طبیعی

۱ استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند. استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضاانوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی تراکم استخوان‌هایشان کاهش می‌یابد.

۲ یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند؛ بنابراین در فرد ۴۰ ساله که سن رشد را رد کرده است، در حالت طبیعی ماده زمینه‌ای ترشح نمی‌شود.

۴ استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند؛ بنابراین شکستگی‌های میکروسکوپی ربطی به سن و جنسیت نداشته و همواره می‌تواند رخ دهد.



۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، در رابطه با چهار مرحله‌ای که چگونگی ایجاد پتانسیل عمل را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در مرحله چهارم، فعالیت بیشتر نوعی پمپ غشایی منجر به بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.
- ۲) در مرحله سوم، دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت فضایی حاوی تعداد کمتری از یون‌های سدیم باز شده است.
- ۳) در مرحله دوم، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی ابتدا در حال افزایش و سپس در حال کاهش است.
- ۴) در مرحله اول، امکان عبور یون‌های سدیم و پتاسیم تنها از طریق یک نوع پروتئین قرارگرفته در غشای یاخته وجود دارد.

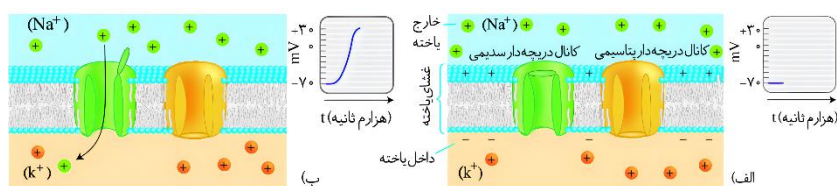
سخت - مفهومی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

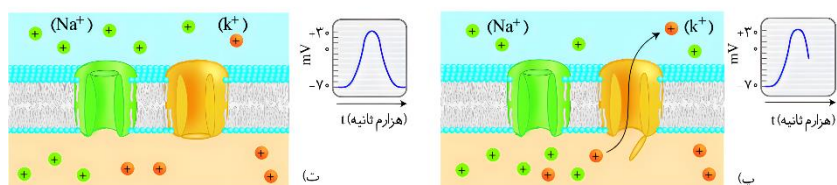
بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم منجر به بازگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم (نه پتانسیل غشا) به حالت آرامش می‌شود. |
| ۲ | در مرحله سوم، دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی به سمت درون سیتوپلاسم که در آن تعداد یون‌های سدیم کمتر است، باز شده است. |
| ۳ | در مرحله دوم، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. |
| ۴ | در مرحله اول، هر یون سدیم و پتاسیم می‌تواند به وسیله کانال نشی و پمپ سدیم - پتاسیم از عرض غشای یاخته عبور کند. |

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله سوم، دریچه کانال پتاسیمی به سمت درون سیتوپلاسم باز شده است. تعداد یون‌های سدیم در فضای درون سیتوپلاسم کمتر از فضای بین یاخته‌ای است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که در مرحله چهارم، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم منجر به بازگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم (نه پتانسیل غشا) به حالت آرامش می‌شود.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله دوم، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا از ۷۰ میلی‌ولت به صفر رسیده و سپس به ۳۰ میلی‌ولت خواهد رسید؛ بنابراین، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴ در هر مرحله، یون‌های سدیم و پتاسیم حداقل به وسیله دو نوع پروتئین غشایی (پمپ سدیم - پتاسیم و کانال نشی) از عرض غشای یاخته عبور می‌کنند.



۱۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول فرومون مترشح‌ه از جانوران می‌تواند»

- الف - همانند پیک شیمیایی دوربرد در انسان، در فرایندهای تولیدمثلی افراد مؤثر باشد
 ب - بر یاخته‌های غیرخودی اثر گذاشته و باعث تعیین قلمرو در برابر جانوران گونه‌های دیگر شود
 ج - برخلاف پیک شیمیایی کوتاه‌برد در بدن انسان، بر یاخته‌هایی با فاصله زیاد از یکدیگر مؤثر باشد
 د - خطر حضور شکارچی را به جانوری هشدار دهد که اثر پرتوهای فرابنفش را با گیرنده بینایی درک می‌کند
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴ - جانوری

بررسی سریع:

الف	فرومون می‌تواند در فرایند جفت‌یابی در مارها نقش داشته باشد و برخی هورمون‌ها مانند FSH نیز در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مؤثر هستند.
ب	فرومون بر یاخته‌های جانوران هم‌گونه اثرگذار است و بر جانوران گونه‌های دیگر تأثیری ندارد.
ج	فرومون بر یاخته‌های جانوران هم‌گونه اثر گذاشته و بنابراین برخلاف پیک کوتاه‌برد، بر یاخته‌هایی با فاصله زیاد اثرگذار می‌باشد.
د	دقت داشته باشید که گیرنده بینایی تنها پیام عصبی تولید کرده و در درک اثر پرتوهای فرابنفش نقشی ندارد. درک توسط مغز صورت می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» برای تکمیل عبارت مدنظر، درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) فرومون‌ها می‌توانند در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مؤثر می‌باشند؛ مثلاً مارها از فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. برخی پیک‌های شیمیایی دوربرد در انسان نیز همانند فرومون می‌توانند در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مؤثر باشند. مثلاً هورمون‌های محرک جنسی می‌توانند فرایندهای تولیدمثلی در انسان را تنظیم کنند.
- ب) فرومون‌ها بر جانوران هم‌گونه مؤثر هستند؛ بنابراین می‌توانند بر یاخته‌های غیرخودی اثرگذار باشند. دقت داشته باشید که در برخی جانوران مانند گربه‌ها فرومون می‌تواند باعث تعیین قلمرو در برابر جانوران هم‌گونه شود.
- ج) فرومون‌ها از یک جانور ترشح شده و بر جانوران هم‌گونه مؤثر است؛ بنابراین برخلاف پیک شیمیایی کوتاه‌برد، می‌تواند بر یاخته‌هایی با فاصله دور از همدیگر مؤثر باشد.
- د) فرومون‌ها در جمعیت زنبورعسل، می‌تواند خطر حضور شکارچی را هشدار دهد. دقت داشته باشید که در زنبورعسل، گیرنده نوری در هر واحد بینایی تنها اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کرده و درک محرک در مغز صورت می‌گیرد.

کلاس درس: فرومون‌ها

نام جانور	استفاده از فرومون	ترشح فرومون	شناسایی فرومون
زنبور	اعلام خطر حضور شکارچی	زنبور شناسایی‌کننده شکارچی	سایر زنبورها
مار	جفت‌یابی	مار به دنبال جفت‌یابی	مار جنس مخالف
گربه	تعیین قلمرو	گربه صاحب قلمرو	گربه‌های دیگری که وارد قلمرو می‌شوند.

تعابیر جانوری

- جانوری که مجموعه غضروفی برای محافظت از مغز دارد = ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی)
- جانوری که به‌منظور جفت‌یابی، گیرنده‌های دریافت‌کننده اثر فرومون‌ها را دارد = مارها
- پیک‌های شیمیایی که از یک فرد ترشح می‌شوند و در افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند = فرومون‌ها



- نوعی جانور با اسکلت غضروفی و سیستم تنفسی کارآمد = ماهیان غضروفی
- نوعی جانور با سامانه گردشی باز و طناب عصبی شکمی = حشرات
- ساده‌ترین ساختار عصبی = شبکه عصبی در هیدر
- جانوری که هر گره طناب عصبی، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند = حشرات
- جانور دارای دو طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی = پلاناریا
- جانور دارای طناب عصبی پشتی = مهره‌داران
- جانوری که دستگاه عصبی آن، مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن است = هیدر
- جانوری که مغز آن شامل دو گره عصبی است = پلاناریا
- جانوری که مغز آن دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده است = حشرات
- جانوری که برجستگی بخش جلویی طناب عصبی آن، مغز است = مهره‌داران



۲۰- برخی از بیگانه‌خوارها حاصل تغییر و خروج گویچه‌های سفید بدون دانه از خون هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این یاخته‌ها را بیان می‌کند؟

- (۱) تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح شده از لنفوسیت‌های T، فعال می‌شوند.
- (۲) در بازگرداندن آهن گویچه‌های قرمز تخریب شده به گردش خون نقش دارند.
- (۳) فاقد هسته‌ای با ظاهر کروی شکل در بخش‌های مرکزی سیتوپلاسم خود هستند.
- (۴) با حضور در گره‌های لنفی از گسترش و پخش میکروب‌ها در بدن ممانعت می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | ماکروفاژها تحت تأثیر اینترفرون نوع دو ترشح شده از لنفوسیت‌های T فعال می‌شوند. |
| ۲ | ماکروفاژها در پاک‌سازی بدن از گویچه‌های قرمز مرده نقش دارند. |
| ۳ | یاخته‌های دارینه‌ای دارای هسته کروی و مرکزی هستند. |
| ۴ | هر دوی این یاخته‌ها قادر به حضور و فعالیت در گره‌های لنفی هستند. |

پاسخ تشریحی:

درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف، از جمله گره‌های لنفاوی، حضور دارند و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند. همچنین یاخته‌های دارینه‌ای با حضور در گره‌های لنفی و فعال‌سازی لنفوسیت‌ها از گسترش و پخش میکروب‌ها در بدن ممانعت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماکروفاژها تحت تأثیر اینترفرون‌های نوع دو ترشح شده از لنفوسیت‌های T فعال می‌شوند.

نکته:

اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.





۲) ماکروفاژها با پاک‌سازی بدن از گویچه‌های قرمز فرسوده و تجزیهٔ هموگلوبین‌های موجود در آن‌ها در بازگرداندن آهن گویچه‌های قرمز تخریب‌شده به گردش خون نقش دارند.

۳) مطابق شکل، یاخته‌های دارینه‌ای حاوی هسته‌ای کروی‌شکل در بخش مرکزی سیتوپلاسم هستند.



- ۲۱- با در نظر گرفتن پهن‌ترین (A)، عقبی‌ترین (B) و جلویی‌ترین (C) استخوان محافظت‌کننده از مغز، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) B برخلاف A و C، با بخش تحتانی استخوان گیجگاهی مجاورت دارد.
 - ۲) C برخلاف A و B، در تشکیل بخشی از دیوارهٔ کاسهٔ چشم دخیل است.
 - ۳) A و B برخلاف C، از لوب پردازش‌کنندهٔ اطلاعات بینایی در مخ حفاظت می‌کنند.
 - ۴) A و B برخلاف C، با لبهٔ فوقانی استخوان حفاظت‌کننده از مجرای شنوایی مفصل شده‌اند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مطرح شده در پاسخنامه مشخص است:

A = پهن‌ترین استخوان جمجمه = استخوان قرمز

B = عقبی‌ترین استخوان جمجمه = استخوان قهوه‌ای

C = جلویی‌ترین استخوان محافظت‌کننده از مغز = استخوان زرد

تعبیر

- لوب پردازش‌کنندهٔ اطلاعات بینایی در مخ = لوب پس‌سری
- استخوان حفاظت‌کننده از مجرای شنوایی = استخوان گیجگاهی (نارنجی در شکل)

بررسی سریع:

۱	استخوان قهوه‌ای (عقبی‌ترین استخوان جمجمه) با نواحی فوقانی از استخوان فک پایینی مجاورت دارد.
۲	استخوان پیشانی (زرد) بخش فوقانی کاسهٔ چشم را می‌سازد.
۳	لوب پس‌سری نسبت به استخوان پس‌سری (قهوه‌ای - B) بزرگ‌تر است و بخش‌هایی از آن توسط استخوان قرمز (A) نیز حفاظت می‌شود.
۴	عقبی‌ترین استخوان جمجمه، با لبهٔ عقبی استخوان گیجگاهی مفصل شده است؛ نه با لبهٔ فوقانی آن.

پاسخ تشریحی:

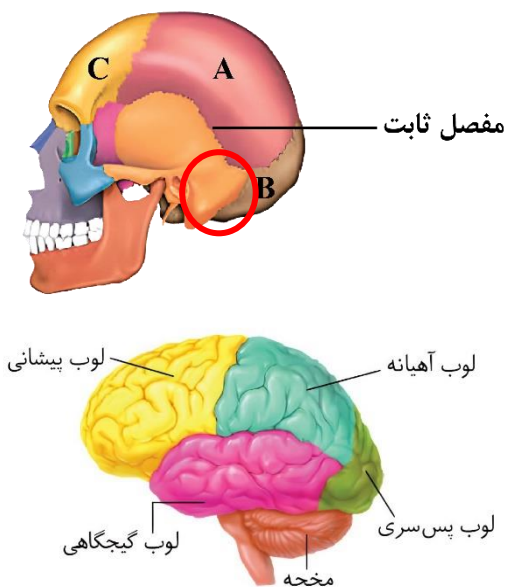
همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان قرمز با لبهٔ فوقانی استخوان گیجگاهی مفصل شده است. استخوان قهوه‌ای (عقبی‌ترین استخوان جمجمه) با استخوان گیجگاهی مفصل شده است اما باید دقت داشته باشید که به لبهٔ عقبی این استخوان متصل شده است؛ نه به لبهٔ فوقانی آن! استخوان زرد رنگ هم که مفصلی با استخوان گیجگاهی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به بخش مشخص شده با دایرهٔ قرمز در شکل توجه کنید. استخوان قهوه‌ای (عقبی‌ترین استخوان جمجمه) با نواحی تحتانی استخوان گیجگاهی مجاورت دارد.

استخوان‌های A و C با بخش تحتانی استخوان گیجگاهی مجاورتی ندارند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان پیشانی (زرد) بخش فوقانی کاسهٔ چشم را می‌سازد. استخوان‌های A و B در تشکیل کاسهٔ چشم نقش ندارند.





۳۳ شکل لوب‌های مخ را با شکل استخوان‌های مجامه مقایسه کنید. همان‌طور که در شکل‌ها مشخص است، لوب پس‌سری نسبت به استخوان پس‌سری (قهوه‌ای - B) بزرگ‌تر است؛ بنابراین بخش‌هایی از آن توسط استخوان قرمز (A) نیز حفاظت می‌شود.



۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره گویچه‌های سفید درست است؟

- ۱) سیتوپلاسم بدون دانه، در یاخته‌ای دارای هسته تکی لوبیایی دیده می‌شود.
- ۲) تیره‌ترین دانه‌های سیتوپلاسمی، در یاخته شرکت‌کننده در فرایند التهاب دیده می‌شود.
- ۳) بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم، در یاخته‌ای دارای دانه‌های ریز سیتوپلاسمی دیده می‌شود.
- ۴) بیشترین قطعات سازنده هسته، در یاخته دارای نقش اصلی در نابودسازی کرم‌های انگل دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

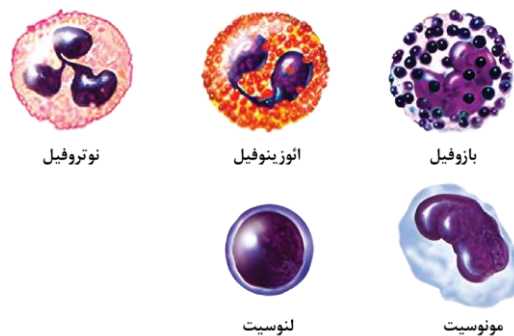
بررسی سریع:

۱	سیتوپلاسم بدون دانه در مونوسیت‌ها دیده شده که دارای هسته تکی لوبیایی هستند.
۲	تیره‌ترین دانه‌ها در بازوفیل دیده شده که در التهاب حضور ندارد.
۳	بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت دیده شده که فاقد دانه‌های سیتوپلاسمی هستند.
۴	بیشترین قطعات هسته در نوتروفیل دیده می‌شود. این در حالی است که ائوزینوفیل در نابودسازی کرم‌های انگل نقش اصلی دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سیتوپلاسم بدون دانه در مونوسیت دیده شده که دارای هسته تکی لوبیایی یا خمیده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، تیره‌ترین دانه‌های سیتوپلاسمی در بازوفیل دیده می‌شود. این درحالی است که این یاخته در التهاب حضور ندارد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت‌ها دیده می‌شود که فاقد دانه‌های سیتوپلاسمی هستند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشترین قطعات هسته‌ای در نوتروفیل دیده می‌شود. این درحالی است که ائوزینوفیل در نابودسازی کرم‌های انگل نقش اصلی دارد.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	استخوان مغز	سایر	خون	خون خارج از
دانه‌دار	بازوفیل		۲-۳	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		۲-۳	۲	دمبی	درشت	روشن	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+



+	+	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	۲	روشن	۳	۱	۲	۳		نوتروفیل	
	فقط در بافت‌ها	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	۱	۱	۱	۱	-	۳		ماستوسیت	
	فقط در خون؛ پس از دیپدز، به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود.	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	خمیده یا لویپایی			-	۳		مونوسیت	بدون دانه
	فقط در بافت‌ها	منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیپدز		ندارد			۱	-	۳		ماکروفاژ	
	فقط در بافت‌ها	منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی		ندارد			۱	-	۳		سلول دندریتی	
+	+	اندام‌ها و گروه‌های لنفی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد			۱	-	۳		یاخته کشنده طبیعی	
+	+		یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد		گرد یا بیضی		-	۳		لنفوسیت B	لنفوسیت
+	+		یاخته بنیادی لنفوئیدی	ندارد		گرد یا بیضی		-	۳		لنفوسیت T	



۲۳- با توجه به گیرنده‌های شیمیایی معرفی شده در کتاب درسی که از طریق منفذی با محیط اطراف در ارتباط هستند، کدام مورد درست است؟

- ۱) وجه تمایز آن‌ها، قرار گرفتن در سقف حفره بینی است.
- ۲) وجه تشابه آن‌ها، داشتن هسته‌ای تکی با ظاهر کشیده است.
- ۳) وجه تشابه آن‌ها، کشیده و دوکی شکل بودن محل نگهداری هسته است.
- ۴) وجه تمایز آن‌ها، تولید پیام‌های عصبی تحت تأثیر محرک‌های شیمیایی است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان + جانوری

پاسخ: گزینه ۳



ترجمه صورت سؤال



همان‌طور که در شکل‌های مطرح شده در پاسخنامه مشخص است: **گیرنده‌های چشایی انسان** از یک انتهای خود با منفذی در ارتباط هستند - **گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس**، در یک انتهای خود با منفذ در ارتباط هستند.

بررسی سریع:

هیچ‌کدام از گیرنده‌های مدنظر سؤال، درون بینی نیستند.	۱
در گیرنده‌های شیمیایی قرار گرفته در پای مگس، هسته حالت کروی دارد.	۲
محل نگهداری هسته در گیرنده‌های چشایی انسان و گیرنده‌های شیمیایی پای مگس، دوکی شکل است.	۳
گیرنده‌های چشایی انسان همانند گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای مگس، از نوع گیرنده‌های شیمیایی هستند.	۴



پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل گیرنده‌های چشایی مشخص است، سیتوپلاسم این یاخته‌ها حالت کشیده و دوکی شکل دارند. در ارتباط با گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس نیز، محل حضور هسته کروی که با فلش مشکی مشخص شده، دوکی شکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جوانه‌های چشایی درون دهان هستند! نه در سقف حفره بینی!!!

۲) گیرنده‌های چشایی انسان، هسته کشیده دارند اما در گیرنده‌های شیمیایی قرار گرفته در موهای حسی روی پای مگس، هسته حالت کروی دارد.

۴) گیرنده‌های چشایی انسان همانند گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای مگس، از نوع گیرنده‌های شیمیایی هستند و با محرک‌های شیمیایی تحریک می‌شوند.



۲۴- با توجه به شیارهای موجود در بخش مرکزی دستگاه عصبی، کدام مورد درست است؟

- ۱) همه شیارهای درون نخاع تا داخل ماده فاقد میلین، امتداد یافته‌اند.
- ۲) فقط یکی از شیارهای درون نخاع، در نزدیکی ریشه‌های حسی است.
- ۳) همه شیارهای بین لوب‌های مخ در نیمکره چپ، در نمای بالایی مغز قابل مشاهده هستند.
- ۴) فقط یکی از شیارهای بین لوب آهیانه و لوب‌های دیگر در نیمکره چپ، در مشاهده از بالا، حالت مورب دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر

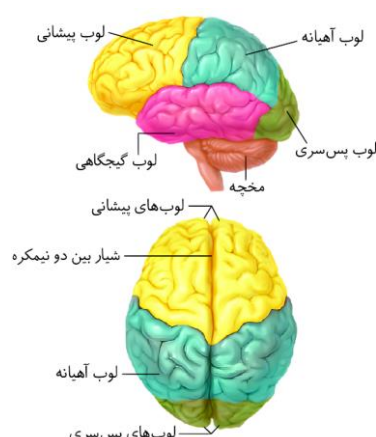
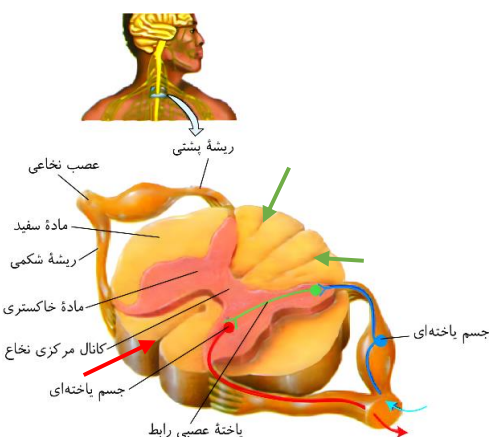
- ماده فاقد میلین = ماده خاکستری
- ریشه‌های حسی اعصاب نخاعی = ریشه‌های پشتی

بررسی سریع:

- ۱) شیارهایی از نخاع، مثل شیار سطح شکمی که با فلش قرمز در شکل مشخص شده است، قبل از رسیدن به ماده خاکستری، پایان یافته‌اند.
- ۲) دو شیار در سطح پشتی نخاع، با ریشه حسی عصب نخاعی مجاورت دارند.
- ۳) شیار که لوب گیجگاهی را از سایر لوب‌ها جدا می‌کند، در مشاهده مخ از بالا دیده نمی‌شود.
- ۴) شیار بین لوب آهیانه و پس‌سری، حالت افقی دارد اما شیار بین آهیانه و پیشانی، به حالت مورب مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل لوب‌های مخ از بالا مشخص است، در یک نیمکره، لوب آهیانه با دو شیار از لوب‌های پیشانی و پس‌سری جدا شده است. شیار بین لوب آهیانه و پس‌سری، حالت افقی دارد اما شیار بین آهیانه و پیشانی، به حالت مورب مشاهده می‌شود.





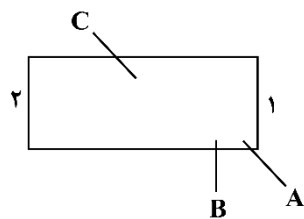
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل نخاع مشخص است، شیارهایی از نخاع، مثل شیار سطح شکمی که با فلش قرمز مشخص شده است، قبل از رسیدن به مادهٔ خاکستری، پایان‌یافته و به درون مادهٔ خاکستری، نفوذ نکرده‌اند.
- ۲ همان‌طور که در شکل نخاع مشخص است، دو شیری که با فلش سبز مشخص شده‌اند، در نزدیکی با ریشهٔ حسی عصب نخاعی قرار دارند.
- ۳ همان‌طور که در شکل لوب‌های مخ مشخص است، از بین شیارهای عمیقی که لوب‌های مخ را از یکدیگر جدا می‌کنند، شیری که لوب گیجگاهی را از سایر لوب‌ها جدا می‌کند، فقط در نمای نیم‌رخ قابل مشاهده است و در مشاهدهٔ مخ از بالا، دیده نمی‌شود.



۲۵- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ طرح ساده‌ای از تصویر میکروسکوپی تهیه شده از سارکومر می‌باشد. مطابق این شکل، کدام مورد درست

- است؟ (در نظر بگیرید که بخش‌های ۱ و ۲ نشان‌دهندهٔ دو انتهای سارکومر است.)
- (۱) در حدود ناحیهٔ B، ساختارهایی با توانایی اتصال به مولکول ATP قرار دارند.
 - (۲) در حدود ناحیهٔ C، بخش روشن قرار گرفته در مجاورت بخش تیره مشاهده نمی‌شود.
 - (۳) در حدود ناحیهٔ A، رشته‌های پروتئینی ضخیم در بین رشته‌های پروتئینی نازک قرار دارند.
 - (۴) بخش‌های ۱ و ۲، به رشته‌های پروتئینی که در ناحیهٔ A برخلاف B قرار دارند، متصل است.



سخت - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۱

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش‌های ۱ و ۲ نشان‌دهندهٔ خطوط Z در سارکومر می‌باشند. همچنین بخش‌های A، B و C به ترتیب عبارت‌اند از: نوار روشن، نوار تیره و بخش مرکزی سارکومر.

بررسی سریع:

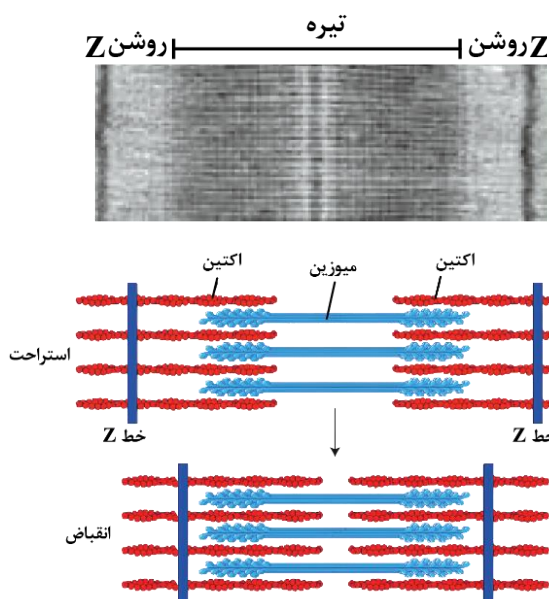
۱	در نوار تیره، سر رشته‌های میوزین دیده می‌شود.
۲	در مرکز سارکومر، یک بخش تیره در بین دو بخش روشن قرار دارد.
۳	در نوار روشن، تنها رشته‌های نازک اکتین حضور دارند.
۴	خطوط Z به رشته‌های اکتین متصل‌اند که در نوار تیره و روشن حضور دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در نوار تیرهٔ سارکومر، سرهای رشته‌های میوزین دیده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی اتصال به مولکول ATP را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرکز سارکومر، یک بخش تیره‌رنگ در بین دو بخش روشن قرار گرفته است.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در نوار روشن، تنها رشته‌های نازک اکتین حضور دارند و رشته‌های ضخیم میوزین در آن دیده نمی‌شوند.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، خطوط Z به رشته‌های اکتین متصل هستند که در نوار روشن همانند نوار تیره حضور دارند.



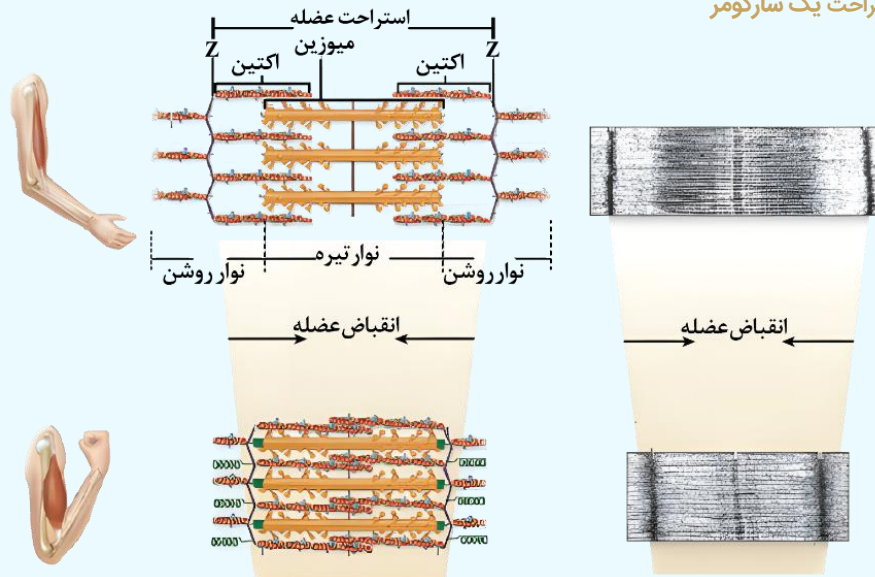


کلاس درس: مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی

میانبر: در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتیه!

- ۱- با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع)، به محل سیناپس نورون حرکتی با یاخته ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد (اگزوسیتوز) می‌شود.
 - ۲- با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.
 - ۳- به دنبال این موج تحریکی یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تارچه به روش انتشار تسهیل‌شده به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.
 - ۴- در حضور یون کلسیم سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).
 - ۵- با تغییر شکل سرهای میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجه آن کاهش فاصله دو خط Z است.
 - ۶- نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.
 - ۷- اتصال و جدا شدن سرهای میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود. سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطه قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.
 - ۸- با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت است.
- اختلال در تنظیم ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پارا‌تیروئیدی سبب اختلال در انقباض ماهیچه می‌شود.

مقایسه انقباض و استراحت یک سارکومر



۲۶- کدام مورد، بیانگر ویژگی هورمون‌های مترشحه از یاخته‌های عصبی غدد فوق کلیه است که آن‌ها را از هورمون‌های مترشحه از یاخته‌های پوششی این غدد متمایز می‌کند؟

- (۱) در افزایش تحریک گیرنده‌های مکانیکی موجود دیواره رگ‌ها نقش دارند.
- (۲) دسترسی یاخته‌های بدن به مواد اولیه جهت تأمین انرژی را افزایش می‌دهند.
- (۳) در افزایش تولید هورمون‌های جنسی در بدن مردان و زنان بالغ نقش ایفا می‌کنند.
- (۴) با کاهش انقباض گروهی از ماهیچه‌های صاف در افزایش حجم‌های تنفسی شرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

غدد فوق کلیه دارای دو بخش مرکزی و قشری هستند که بخش مرکزی آن ساختار عصبی دارد. در واقع هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح شده از بخش مرکزی از یاخته‌های عصبی ترشح شده و هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی ترشح شده از بخش قشری، توسط یاخته‌های پوششی این بخش ترشح می‌شوند.



بررسی سریع:

۱	اپی نفرین و نوراپی نفرین و آلدوسترون سبب افزایش فشارخون می‌شوند.
۲	اپی نفرین و نوراپی نفرین و کورتیزول سبب افزایش قند خون می‌شوند.
۳	بخش مرکزی در ترشح هورمون‌های جنسی ناتوان است.
۴	اپی نفرین و نوراپی نفرین سبب گشاد شدن نایزک‌ها و افزایش حجم‌های تنفسی می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین با کاهش انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها باعث باز شدن آن‌ها می‌شوند که این اتفاق می‌تواند سبب افزایش هوای ورودی به دستگاه تنفسی و افزایش حجم‌های تنفسی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اپی نفرین و نوراپی نفرین و آلدوسترون سبب افزایش فشارخون می‌شوند. افزایش فشارخون می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های فشار موجود در دیواره رگ‌ها شود که این گیرنده‌ها نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند.
- ۲) اپی نفرین و نوراپی نفرین و کورتیزول سبب افزایش قند خون می‌شوند. این اتفاق سبب افزایش دسترسی یاخته‌های بدن به گلوکز می‌شود.
- ۳) بخش مرکزی در ترشح هورمون‌های جنسی ناتوان است. بخش قشری هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.

نام غده	نام هورمون	محرك ترشح	سلول هدف	اثر
مرکزی	اپی نفرین و نوراپی نفرین	تنش کوتاه مدت، تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشارخون / باز شدن نایزک‌ها (استراحت ماهیچه صاف) / افزایش قند خون
	کورتیزول	تنش بلند مدت، هورمون محرك فوق کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی مدت
	آلدوسترون	کاهش فشارخون، هورمون محرك فوق کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشارخون
فوق کلیه	هورمون‌های جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه در هر دو جنس		

تعبیر مربوط به غده فوق کلیه

- بخشی از غده فوق کلیه که به شرایط تنش‌زا زودتر پاسخ می‌دهد = بخش مرکزی
- بخشی از غده فوق کلیه که رنگی‌های قهوه‌ای بیشتری دارد = بخش مرکزی
- بخشی از غده فوق کلیه که تحت تنظیم عصبی است = بخش مرکزی
- بخشی از غده فوق کلیه که هورمون‌های متنوع‌تری را ترشح می‌کند = بخش قشری
- بخشی از غده فوق کلیه که به تنش‌های طولانی مدت پاسخ می‌دهد = بخش قشری
- غده فوق کلیه‌ای که دارای سرخرگ کوتاه‌تر و سیاهرگ طولی‌تر نسبت به غده فوق کلیه دیگر است = غده فوق کلیه چپ
- غده فوق کلیه‌ای که به پرده دیافراگم نزدیک‌تر است = غده فوق کلیه چپ



- ۲۷- در چشم انسان، پرتوهای نوری به منظور رسیدن به شبکیه از چندین ساختار متفاوت از کره چشم عبور می‌کنند. داشتن کدام ویژگی، آخرین ساختار را از اولین ساختار متمایز می‌سازد؟
- (۱) در تأمین مواد مغذی ساختارهای شفاف چشم نقش دارد. (۲) ساختار آن در بیماری آستیگماتیسم دچار تغییر می‌شود. (۳) در مجاورت انشعابات رگ‌های خونی قرار دارد. (۴) پرتوهای نوری با عبور از آن به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

پرتوهای نوری به منظور رسیدن به شبکیه، از قرنیه، زلالیه، سوراخ مردمک، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند.



بررسی سریع:

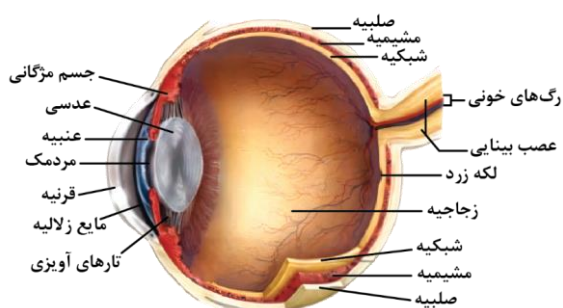
۱	زلالیه (نه زجاجیه) در تأمین مواد مغذی برای قرنیه و عدسی نقش دارد.
۲	ساختار عدسی یا قرنیه در بیماری آستیگماتیسم دچار تغییر می‌شود.
۳	زجاجیه در مجاورت انشعابات رگ‌های خونی قرار گرفته است.
۴	پرتوهای نوری با عبور از قرنیه، به علت انحنای آن، همگرا شده و به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، زجاجیه برخلاف قرنیه در مجاورت انشعابات از رگ‌های خونی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بین ساختارهای درون کره چشم، زلالیه (نه زجاجیه) در تأمین مواد مغذی برای قرنیه و عدسی (ساختارهای شفاف چشم) نقش دارد.
- ۲ بیماری آستیگماتیسم، به دلیل تغییر در ساختار طبیعی عدسی یا قرنیه (نه زجاجیه) به وجود می‌آید.
- ۴ پرتوهای نوری با عبور از قرنیه، به علت انحنای آن، همگرا شده و فاصله آن‌ها از یکدیگر کم شده و به یکدیگر نزدیک می‌شوند.



۲۸- کدام عبارت همواره درست است؟

- ۱ اندازه مغز پرندگان از مغز ماهی‌ها بزرگ‌تر است.
- ۲ مغز حشرات از دو گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- ۳ یاخته‌های بافت غضروفی در محافظت از طناب عصبی مهره‌داران مؤثر هستند.
- ۴ همه رشته‌های عصبی متصل به طناب‌های عصبی پلاناریا، متعلق به بخش محیطی دستگاه عصبی هستند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیشتر است.
۲	مغز حشرات از چند (بیش از دو) گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
۳	در پیکر همه مهره‌داران، یاخته‌های بافت غضروفی در محافظت از طناب عصبی مؤثر هستند.
۴	رشته‌هایی که دو طناب عصبی را به هم وصل می‌کنند بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در پیکر همه مهره‌داران، یاخته‌های بافت غضروفی در محافظت از طناب عصبی مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیشتر است. بدیهی است که وزن مغز یک پرنده کوچک از وزن مغز نوعی ماهی بزرگ بیشتر است.
- ۲ مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد.
- ۴ در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان مانند را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

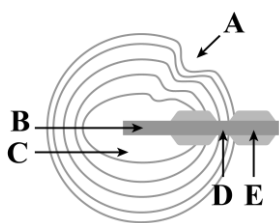


کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

ویژگی	جانور
فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی - ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد. در بین نورون‌ها، سیناپس مشاهده می‌شود.	هیدر
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و دو طناب عصبی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نردبان مانند) دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج شده است.	پلاناریا
دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی - دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی دستگاه عصبی مرکزی: مغز (چند گره به هم جوش خورده) + طناب عصبی شکمی گره‌دار دستگاه عصبی محیطی: رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها وارد شده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند را کنترل می‌کند.	حشرات
دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) - مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی وجود دارد.	مهره‌داران

میانبر: دستگاه عصبی حشرات

- ۱- در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته‌های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.
- ۲- در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش خورده مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.
- ۳- به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌ها با گره‌های عصبی مغزی ارتباط دارند.
- ۴- در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و تقریباً در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین لوله گوارش امتداد یافته است.
- ۵- طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشته عصبی است که این رشته‌های عصبی جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در محل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصله بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.
- ۶- نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیه سر قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.
- ۷- رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.
- ۸- رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.
- ۹- مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.
- ۱۰- مطابق شکل کتاب درسی، دو رشته سازنده طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.



۲۹- در ارتباط با شکل زیر که تحریک نوعی گیرنده را نشان می‌دهد، کدام موارد درست هستند؟

الف - تعداد کانال‌های دریچه‌دار در E بیشتر از D است.

ب - در نقطه B بار مثبت نسبت به نقطه C بیشتر است.

ج - محرک A ممکن است باعث تحریک گیرنده‌های درد نیز شود.

د - بلافاصله پس از این اتفاق، اختلاف بار الکتریکی در نقطه D مثبت است.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «ب» و «د» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل مطرح شده در صورت سؤال، نشان‌دهنده گیرنده فشار پوست و تحریک این گیرنده است و بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از:
A=فشار B=انتهای دارینه C=فضای اطراف انتهای دارینه D=گره رانویه E=بخشی پوشانده شده توسط غلاف میلین



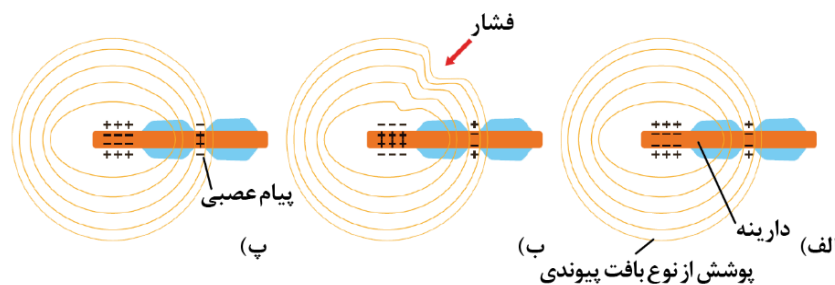
بررسی سریع:

الف	در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد.
ب	در زمان تحریک گیرنده فشار پوست، در انتهای دارینه، بار مثبت نسبت به محیط اطراف بیشتر است.
ج	در مواردی که فشار خیلی شدید باشد و باعث آسیب بافتی گردد، گیرنده‌های درد را نیز تحریک می‌کند.
د	با هدایت پیام عصبی، اولین گره رانویه در مسیر پیام عصبی، بار الکتریکی مثبت‌تری نسبت به محیط اطراف خود دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:



پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد. تعداد زیاد این کانال‌ها در گره‌های رانویه، با هدایت جهشی ارتباط دارد؛ اما در بخش‌های پوشیده شده با غلاف میلین، چون پیام عصبی جابه‌جا نمی‌شود، طبیعتاً تعداد کانال‌های دریچه‌دار کمتر است.

همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمان تحریک گیرنده فشار پوست، در انتهای دارینه، بار مثبت نسبت به محیط اطراف بیشتر است. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک‌اسید ایجاد می‌شود. در مواردی که فشار خیلی شدید باشد و باعث آسیب بافتی گردد، گیرنده‌های درد را نیز تحریک می‌کند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله پس از وارد آمدن فشار به گیرنده، هدایت پیام عصبی رخ می‌دهد. در این وضعیت، اولین گره رانویه در مسیر پیام عصبی، بار الکتریکی مثبت‌تری نسبت به محیط اطراف خود دارد.

درس‌نامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

- این گیرنده‌ها به صورت انتهای انشعاب دندریت نوروهای حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورو حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.
- در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.
- در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، غلاف میلین و یک گره رانویه را احاطه کرده است.
- مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرار گرفته است.
- پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند در نهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.
- اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.
- گیرنده فشار نوعی گیرنده حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.



۳۰- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی یک زن جوان و سالم، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

- (۱) در انتهای روزه‌داری، ترشح گلوکاگون به منظور حفظ قند خون مناسب، افزایش می‌یابد.
- (۲) با تشدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی، افزایش فعالیت گره سینوسی دهلیزی محتمل است.
- (۳) هورمون‌های مترشحه از بخش مرکزی فوق کلیه، در کاهش مقاومت نایزک‌ها در برابر جریان هوا مؤثر هستند.
- (۴) در پی تنش‌های طولانی مدت و همزمان با تشدید فعالیت نوعی غده درون‌ریز، غلظت گلوکز خون، کاهش می‌یابد.



بررسی سریع:

۱	در انتهای روزه‌داری، ترشح گلوکاگون افزایش می‌یابد.
۲	تشدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی، با افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ها باعث افزایش فعالیت گره سینوسی دهلیزی می‌شود.
۳	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین مترشحه از بخش مرکزی فوق کلیه، نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند و باعث کاهش مقاومت آن‌ها در برابر ورود هوا می‌شوند.
۴	در پی تنش‌های طولانی مدت، با ترشح هورمون کورتیزول غلظت گلوکز خون، افزایش محسوسی پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

بخش قشری به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در انتهای روزه‌داری و همزمان با فعالیت‌های شدید، ترشح گلوکاگون به منظور حفظ قند خون مناسب، افزایش می‌یابد.
- ۲ تشدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی، با افزایش سوخت‌وساز یاخته‌های ماهیچه قلبی باعث افزایش فعالیت گره سینوسی دهلیزی و در نهایت افزایش ضربان قلب می‌شود.
- ۳ بخش مرکزی غده فوق کلیه دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند و باعث کاهش مقاومت آن‌ها در برابر هوا می‌شوند.



- ۳۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، درخصوص نیمه داخلی سر استخوان ران نادرست است؟ (در نظر بگیرید که منظور از سر استخوان ران، بخش فوقانی این استخوان می‌باشد.)
- ۱ در فرورفتگی‌ای در استخوان نیم‌لگن قرار می‌گیرد.
 - ۲ نسبت به نیمه خارجی آن، در سطح بالاتری قرار دارد.
 - ۳ دارای بخشی نسبتاً برآمده در سطح بیرونی خود می‌باشد.
 - ۴ در تصویر رادیوگرافی، بخش اعظم آن به رنگ روشن دیده می‌شود.

بررسی سریع:

۱	نیمه داخلی سر استخوان ران در فرورفتگی‌ای در استخوان نیم‌لگن قرار می‌گیرد.
۲	نیمه داخلی سر استخوان ران نسبت به نیمه خارجی آن در سطح بالاتری قرار دارد.
۳	در سطح بیرونی نیمه داخلی سر استخوان ران، بخشی نسبتاً برآمده دیده می‌شود.
۴	بخش اعظم سر استخوان ران در تصویر رادیوگرافی به رنگ تیره دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش اعظم سر استخوان ران در تصویر رادیوگرافی به رنگ نسبتاً تیره (نه روشن) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمه داخلی استخوان ران در فرورفتگی‌ای در استخوان نیم‌لگن قرار گرفته است.



(ب)



(الف)



۲

همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمه داخلی سر استخوان ران نسبت به نیمه خارجی آن در سطح بالاتری واقع شده است.

۳

همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح بیرونی نیمه داخلی سر استخوان ران، بخشی نسبتاً برآمده دیده می‌شود.



۳۲- اگر به‌منظور ساده کردن نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی، این فرایند را طی پنج مرحله بررسی نماییم، کدام مورد نسبت به

سایرین، در تعداد مراحل بیشتری دیده می‌شود؟

(۱) وجود برآمدگی‌های کروی متعدد در یاخته هدف

(۲) خروج آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه

(۳) اتصال بین قطورترین بخش پرفورین و غشای یاخته هدف

(۴) عدم امکان تماس بین پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده



پاسخ: گزینه ۳

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

۱ برآمدگی‌های کروی متعدد در یاخته هدف، فقط در مرحله آخر مشاهده می‌شوند.

۲ خروج آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه، فقط در مرحله چهارم رخ می‌دهد.

۳ اتصال بین پرفورین و غشای یاخته هدف، در سه مرحله سوم تا پنجم مشاهده می‌شود.

۴ تنها در مرحله آخر است که امکان تماس بین پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

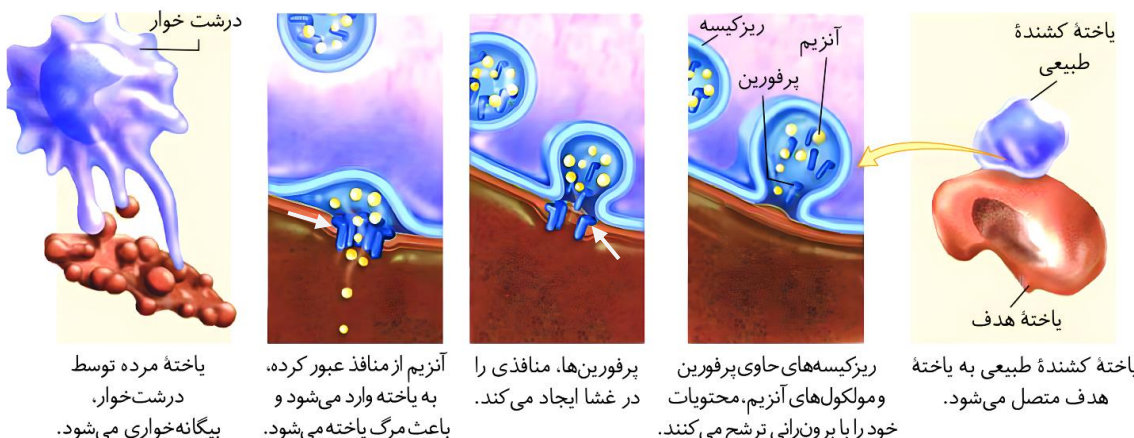
همان‌طور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش از پرفورین که با فلش سفید در شکل مشخص شده، در غشای یاخته هدف قرار می‌گیرد. این اتصال در مرحله سوم ایجاد می‌شود و در مراحل بعدی (چهارم و پنجم) باقی می‌ماند؛ بنابراین اتصال بین پرفورین و غشای یاخته هدف، در سه مرحله سوم، چهارم و پنجم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ابتدا یاخته هدف سالم است و ظاهر طبیعی دارد اما در مرحله آخر که دچار مرگ برنامه‌ریزی شده است، به شکل دانه‌دانه و حاوی ساختارهای کروی متعدد دیده می‌شود.

۲ خروج آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه، در مرحله چهارم رخ می‌دهد.

۴ در مراحل اول و دوم، ریزکیسه حاوی پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده درون یاخته هستند و در این ریزکیسه، ممکن است با هم تماس پیدا کنند. در مراحل سوم و چهارم نیز با جابه‌جایی پرفورین‌ها و آنزیم‌ها، ممکن است این موارد در تماس با یکدیگر قرار گیرند. تنها در مرحله آخر است که امکان تماس بین پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وجود ندارد.



۵

۴

۳

۲

۱



- ۳۳- در رابطه با پرده‌ای در گوش انسان که بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد، کدام مورد درست است؟
- (۱) به صورت عمود بر روی دیواره پایینی مجرای شنوایی قرار گرفته است.
 - (۲) بخش بالایی آن نسبت به بخش پایینی آن، فاصله بیشتری از لاله گوش دارد.
 - (۳) بخش پایینی آن نسبت به بخش بالایی آن، به بافت پوششی نازک‌تری متصل است.
 - (۴) مجرای با دیواره تماماً استخوانی در یکسان سازی فشار هوا در دو طرف آن نقش مهمی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

ترجمه صورت سؤال

پرده صماخ در بین گوش بیرونی و گوش میانی قرار گرفته است.

بررسی سریع:

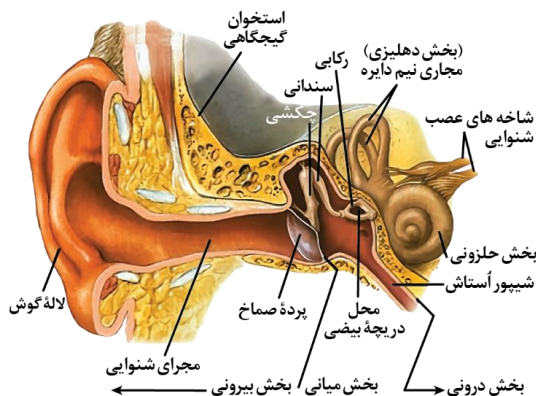
- | | |
|---|--|
| ۱ | پرده صماخ به صورت مایل (نه عمود) بر روی دیواره پایینی مجرای شنوایی قرار دارد. |
| ۲ | بخش بالایی پرده صماخ نسبت به بخش پایینی آن، فاصله کمتری (نه بیشتری) از لاله گوش دارد. |
| ۳ | بخش پایینی پرده صماخ نسبت به بخش بالایی آن، به بخشی از مجرای شنوایی که بافت پوشاننده آن نازک‌تر است، اتصال دارد. |
| ۴ | مجرای شیپوراستاش که باعث می‌شود فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان شود، تنها در بخشی ابتدایی خود دیواره استخوانی دارد. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش پایینی پرده صماخ نسبت به بخش بالایی آن، به بخشی از مجرای شنوایی که بافت پوشاننده سطح درونی آن نازک‌تر است، اتصال دارد.

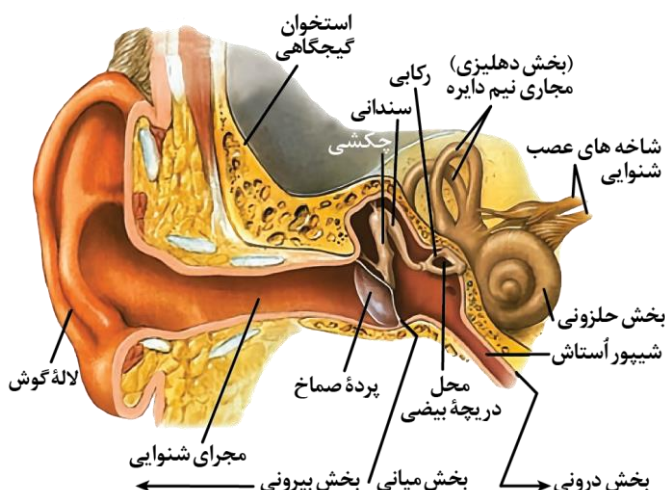
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، پرده صماخ به صورت مایل (نه عمود) بر روی دیواره پایینی مجرای شنوایی قرار دارد.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش بالایی پرده صماخ نسبت به بخش پایینی آن، فاصله کمتری (نه بیشتری) از لاله گوش دارد.
- ۴ مجرای شیپوراستاش باعث می‌شود که فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، این مجرا تنها در بخش ابتدایی خود دیواره استخوانی دارد.



شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل دهنده گوش

- ۱- بخش ابتدایی گوش بیرونی (لاله گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و بخشی از شیپوراستاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.
- ۲- مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.
- ۳- استخوان چکشی در تماس با پرده صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچه بیضی قرار دارد.
- ۴- استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.
- ۵- عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.
- ۶- عصب خارج شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.





پرده صماخ

پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و گوش میانی قرار دارد. پرده صماخ نسبت به هوا نفوذناپذیر است و اجازه نمی‌دهد هوای درون گوش بیرونی با گوش میانی ادغام شود. پرده صماخ به حالت مایل قرار گرفته است (ایجاد زاویه ۴۵ درجه با کف مجرا)؛ به همین علت، طول کف مجرای شنوایی بیشتر از طول سقف این مجرا است. پرده صماخ امواج صوتی را به انرژی مکانیکی و در واقع به لرزش یا ارتعاش تبدیل می‌کند. به بخش میانی پرده صماخ، دسته استخوان چکشی متصل است. در دو طرف پرده صماخ هوا وجود دارد؛ هوای موجود در سمت داخلی پرده از هوای دمی و هوای موجود در سمت خارجی پرده از هوای محیط منشأ می‌گیرد.

گوش میانی

گوش میانی، محفظه استخوانی پر از هواست. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ، سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رکابی قرار دارند که به هم مفصل شده‌اند. نکاتی در ارتباط با استخوان‌های گوش میانی:

- ۱ - قاعده (کف) استخوان رکابی به روی دریچه بیضی قرار می‌گیرد.
- ۲ - استخوان چکشی بزرگ‌ترین استخوان گوش میانی است.

شیپور استاش

مجرای باریکی به نام شیپور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا (شیپور استاش) به گوش میانی (پشت پرده صماخ) منتقل می‌شود تا فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. بخش ابتدایی شیپور استاش، استخوانی بود.

تعبیر مربوط به گوش میانی

- استخوان محافظت‌کننده از گوش میانی = استخوان گیجگاهی
- ساختاری که محفظه استخوانی پر از هوا را به حلق مرتبط می‌کند = شیپور استاش
- ساختاری که محفظه استخوانی پر از هوا را از بخش قبلی خود جدا می‌کند = پرده صماخ
- پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که مستقیماً توسط امواج صوتی می‌لرزد = پرده صماخ
- در گوش انسان، هر استخوانی که در تماس با دریچه بیضی است = استخوان گیجگاهی + استخوان رکابی
- در گوش انسان، هر گیرنده حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد = گیرنده شنوایی + گیرنده تعادلی
- پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که کمترین فاصله را از غده‌های مجرای گوش بیرونی دارد = پرده صماخ
- در گوش انسان، هر پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است = پرده صماخ + پرده بیضی
- پرده‌ای بین بخش‌های مختلف گوش که بیشترین فاصله را از غده‌های مجرای گوش بیرونی دارد = دریچه بیضی
- هر بخش از ساختار گوش که ارتعاشات ناشی از امواج صوتی وارد شده به گوش را به صورت مستقیم به دریچه بیضی منتقل می‌کند = استخوان رکابی



۳۴ - به طور معمول، پس از استفاده نوعی داروی بی حس‌کننده، انتقال پیام‌های عصبی در محل همایه کاهش می‌یابد. کدام مورد، نمی‌تواند مکانیسم احتمالی اثر این دارو را بیان کند؟

- (۱) ممانعت از افزایش وسعت غشای فسفولیپیدی در پایانه‌های آسه
- (۲) ممانعت از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در رشته‌های عصبی
- (۳) ممانعت از ورود ناقل‌های عصبی به درون یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی
- (۴) ممانعت از ورود ناقل‌های عصبی به درون فضای همایه‌ای (سیناپسی)



بررسی سریع:

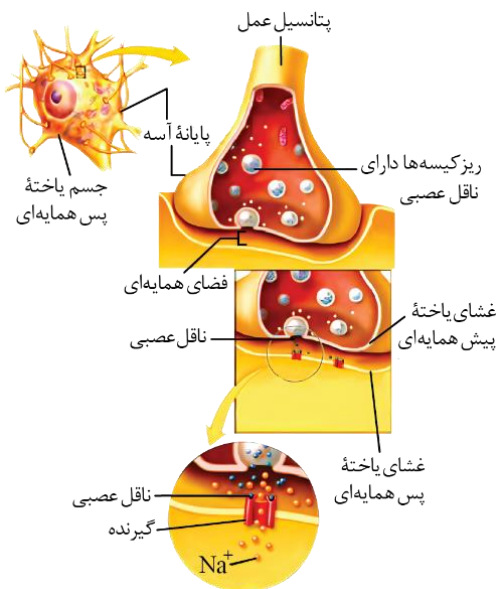
۱	با ممانعت از ترشح محتویات ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی از پایانه آسه، انتقال پیام‌های عصبی متوقف می‌شود.
۲	با ممانعت از هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی، انتقال پیام‌های عصبی کاهش می‌یابد.
۳	ناقل‌های عصبی نمی‌توانند وارد یاخته‌های پس‌همایه‌ای مانند یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی شوند.
۴	با ممانعت از ورود ناقل‌های عصبی به درون فضای همایه‌ای، انتقال پیام‌های عصبی متوقف می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ناقل‌های عصبی تنها به گیرنده خود در سطح غشای یاخته پس‌همایه‌ای متصل می‌شوند و نمی‌توانند به درون این یاخته‌ها وارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با ممانعت از ترشح ناقل‌های عصبی از پایانه آسه و در نتیجه افزایش وسعت غشا در این ناحیه، انتقال پیام‌های عصبی متوقف می‌شود.
- ۲ در صورتی که هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی، به دلیل مهار شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مختل شود، انتقال پیام‌های عصبی در نهایت دچار کاهش خواهد شد.
- ۴ در صورتی که ورود ناقل‌های عصبی به درون فضای همایه‌ای متوقف شود، انتقال پیام‌های عصبی نیز متوقف می‌شود.



۳۵- در رابطه با مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟ (در نظر بگیرید که مصرف مولکول ATP در اولین مرحله رخ داده است.)

- ۱ کاهش زاویه بین دُم‌های رشته‌های میوزین
- ۲ افزایش زاویه بین سر و دُم در هر مولکول میوزین
- ۳ مشاهده زاویه قائم بین سر و دُم در هر مولکول میوزین
- ۴ قرارگیری رشته‌های میوزین در جایگاه‌هایی در رشته‌های اکتین

بررسی سریع:

۱	این مورد در مرحله اول رخ می‌دهد.
۲	این مورد در مرحله دوم رخ می‌دهد.
۳	این مورد در مرحله چهارم رخ می‌دهد.
۴	این مورد در مرحله سوم رخ می‌دهد.

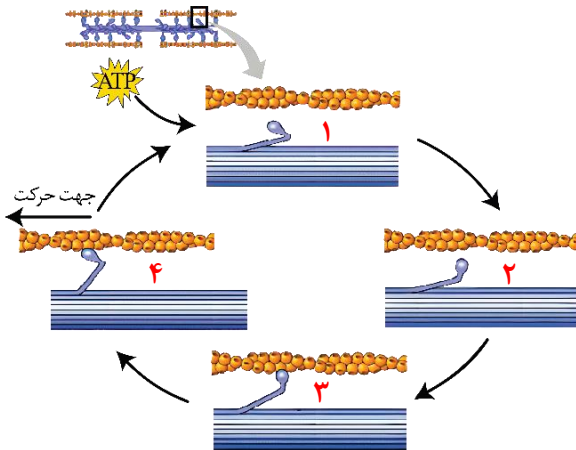
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله چهارم از مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، زاویه قائم بین سر و دُم در هر مولکول میوزین دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله اول از مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، زاویه بین دُم‌های رشته‌های میوزین کاهش می‌یابد.
- ② همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله دوم از مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، در هر مولکول میوزین، زاویه بین سر و دُم افزایش می‌یابد.
- ④ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله سوم از مراحل انقباض ماهیچه اسکلتی، رشته‌های میوزین در جایگاه‌هایی در رشته‌های اکتین قرار می‌گیرند.



- ۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص عواملی که از مغز و کلیه انسان محافظت می‌کنند، کدام مورد درست است؟
- ① در محافظت از هر دوی این اندام‌ها، استخوان‌هایی با ظاهر مشابه با استخوان ران نقش دارند.
 - ② تنها در یکی از اندام‌ها، مویرگ‌های پیوسته از عبور موادی مانند الکل و کوکائین جلوگیری می‌کنند.
 - ③ در هر دوی این اندام‌ها، عاملی که نقش ضربه‌گیر دارد، در مجاورت با پرده‌ای از جنس بافت پیوندی قرار دارد.
 - ④ در محافظت از تنها یکی از اندام‌ها، مایع ساخته‌شده توسط همان اندام، در سطح درونی استخوان حفاظت‌کننده از آن قرار دارد.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

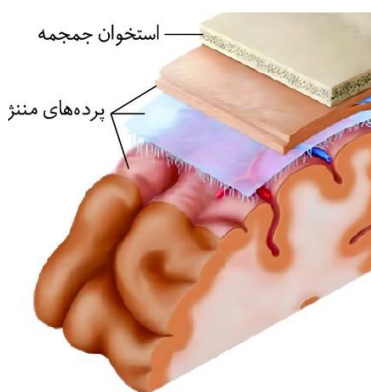
- | | |
|---|--|
| ۱ | در محافظت از مغز، استخوان‌های دراز (ظاهر مشابه با استخوان ران) نقش ندارند. |
| ۲ | در سد خونی - مغزی، الکل و کوکائین می‌توانند از مویرگ‌های پیوسته عبور کنند. |
| ۳ | مایع مغزی - نخاعی در مجاورت پرده‌های مننژ و چربی اطراف کلیه در مجاورت با کپسول کلیه قرار دارد. |
| ۴ | مایع مغزی - نخاعی در سطح درونی استخوان جمجمه حضور ندارد. |

پاسخ تشریحی:

در محافظت از مغز و کلیه، به ترتیب، مایع مغزی - نخاعی و بافت چربی نقش ضربه‌گیر دارند. مایع مغزی - نخاعی در فضای بین پرده‌های مننژ و چربی اطراف کلیه در مجاورت با کپسول کلیه قرار دارند. پرده‌های مننژ و کپسول کلیه، پرده‌هایی از جنس بافت پیوندی هستند.

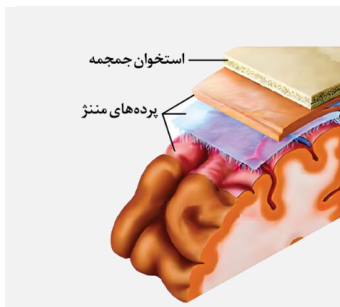
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در محافظت از مغز، استخوان‌های جمجمه که پهن هستند شرکت می‌کنند و این استخوان‌ها ظاهری متفاوت با استخوان دراز ران دارند.
- ② مویرگ‌های پیوسته در مغز، سد خونی - مغزی را می‌سازند. دقت کنید که این سد توانایی جلوگیری از عبور برخی مواد مانند الکل و مواد اعتیادآور مانند کوکائین را ندارد.
- ④ در محافظت از مغز، مایع مغزی - نخاعی توسط شبکه‌های مویرگی درون بطن ۱ و ۲ مغزی ساخته‌شده که در فاصله بین پرده‌های مننژ قرار می‌گیرد؛ نه سطح درونی استخوان جمجمه.





کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع



عوامل استخوانی:

استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)

پرده‌های مننژ:

- (۱) **پرده خارجی:** ضخیم‌ترین پرده - بافت پیوندی محکم - لایه داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس استخوان‌ها) - دارای حفرات پر از خون
- (۲) **پرده میانی:** دارای زوائد رشته مانند به سمت لایه درونی - نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی
- (۳) **پرده داخلی:** نازک‌ترین پرده - در تماس با قشر خاکستری مخ و ماده سفید نخاع - در برگزیده سرخ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی - نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی):

تولیدشده توسط شبکه مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی - پرده مننژ در تولید آن نقش ندارد - در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد - نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی:

مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست - در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکترولیت‌ها می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی - نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی:

در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاخته پشتیبان نقش دفاعی دارد)



۳۷- در ارتباط با تنظیمات شیمیایی بدن یک پسر جوان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) کاهش ترشح انسولین می‌تواند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی مصرف‌کننده آمونیاک شود.
- (۲) افزایش ترشح گلوکاگون می‌تواند میزان گلوکز سیاهرگ فوق کبدی را نسبت به سیاهرگ باب افزایش دهد.
- (۳) کاهش ترشح آلدوسترون می‌تواند با افزایش فشارخون به استرس‌ها و تنش‌های طولانی‌مدت پاسخ دهد.
- (۴) افزایش ترشح کورتیزول می‌تواند برابر شدن فشارخون و فشار اسمزی خونا در طول مویرگ را به تأخیر بیندازد.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

کاهش ترشح انسولین می‌تواند سبب افزایش مصرف پروتئین و افزایش تولید آمونیاک در بدن شود.	۱
افزایش گلوکاگون می‌تواند سبب تجزیه گلیکوژن کبدی و افزایش حجم گلوکز سیاهرگ فوق کبدی شود.	۲
هورمون کورتیزول به تنش‌های طولانی‌مدت پاسخ می‌دهد.	۳
افزایش کورتیزول می‌تواند سبب کاهش پروتئین‌های خونا و کاهش فشار اسمزی خونا شود.	۴

پاسخ تشریحی:

بخش قشری به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول (نه آلدوسترون!) پاسخ دیرپا می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کاهش ترشح انسولین سبب کاهش ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و یاخته‌ها از پروتئین‌ها استفاده می‌کنند افزایش تجزیه پروتئین‌ها سبب افزایش تولید آمونیاک می‌شود. آمونیاک در یاخته‌های کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب و اوره تولید می‌شود.
- (۲) در شرایطی مشابه با شرایط روزه‌داری افزایش گلوکاگون می‌تواند سبب تجزیه گلیکوژن کبدی و افزایش حجم گلوکز سیاهرگ فوق کبدی شود. در این حالت ممکن است گلوکز سیاهرگ فوق کبدی بیشتر از سیاهرگ باب باشد.
- (۴) افزایش کورتیزول می‌تواند سبب کاهش پروتئین‌های خونا و کاهش فشار اسمزی خونا شود. در این حالت برابر شدن فشارخون و فشار اسمزی در طول مویرگ به تأخیر می‌افتد.





۳۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، تزریق موادی به انسان سبب ایجاد نوعی ایمنی در بدن فرد می‌شود. کدام ویژگی، ایمنی فعال حاصل

از این مواد را از ایمنی غیرفعال حاصل از تزریق این مواد متمایز می‌کند؟

- (۱) منجر به افزایش بیگانه‌خواری میکروب‌های متصل شده به پادتن‌ها می‌شود.
- (۲) سبب تولید دو نوع لنفوسیت با ویژگی‌های ظاهری متفاوت در بدن می‌شود.
- (۳) همواره در نتیجه انتقال نوعی میکروب حاوی آنتی‌ژن به بدن ایجاد می‌شود.
- (۴) با ورود مستقیم مواد تولید شده توسط لنفوسیت‌های عمل‌کننده همراه است.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

ایمنی حاصل از تزریق واکسن، ایمنی فعال و ایمنی حاصل از تزریق سرم، ایمنی غیرفعال است.

بررسی سریع:

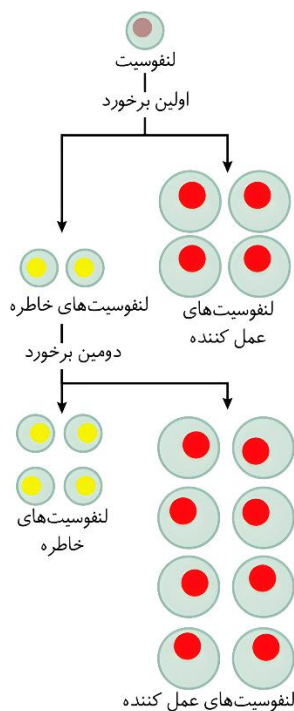
۱	در هر دو نوع ایمنی پادتن‌ها و فعالیت درشت‌خوارها افزایش می‌یابد.
۲	در ایمنی فعال، یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده تولید می‌شوند.
۳	واکسن می‌تواند حاوی سم خنثی‌شده یک میکروب باشد.
۴	ایمنی فعال با تزریق مستقیم پروتئین همراه نیست.

پاسخ تشریحی:

با تزریق واکسن، یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده در بدن فرد تولید می‌شوند. مطابق شکل، لنفوسیت‌های عمل‌کننده نسبت به لنفوسیت‌های خاطره اندازه بزرگتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تزریق سرم باعث افزایش پادتن‌ها در بدن می‌شود. همچنین تزریق واکسن نیز در نهایت تولید پادتن‌ها در بدن را افزایش می‌دهد که این اتفاق می‌تواند فعالیت درشت‌خوارهای بدن افزایش یابد.
- ۳) واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته‌شده، پادگین میکروب یا سم خنثی‌شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید.
- ۴) لنفوسیت‌های عمل‌کننده به ترشح پروتئین‌های دفاعی می‌پردازند اما تزریق واکسن برخلاف تزریق سرم با ورود مستقیم پروتئین به بدن همراه نیست.



۳۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در صورت بروز پرکاری غده تیروئید، مقدار کدام مورد افزایش می‌یابد؟

- (۱) فاصله بین امواج هم‌شکل در نوار قلب
- (۲) تجمع یون‌های سدیم درون یاخته‌های عصبی
- (۳) تحریک گیرنده‌های دمایی حساس به کاهش دمای بدن
- (۴) فاصله بین یاخته‌های انگشتی‌شکل در نوعی بافت پیوندی



بررسی سریع:

۱	در پرکاری غده تیروئید، فاصله بین امواج نوار قلب کاهش می‌یابد.
۲	در پرکاری غده تیروئید، با افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم، بیشتر از حالت عادی از یاخته عصبی خارج می‌شوند.
۳	در پرکاری غده تیروئید، با افزایش دمای بدن، تحریک گیرنده‌های دمایی حساس به سرما کاهش می‌یابد.
۴	در پرکاری غده تیروئید، فاصله بین یاخته‌های بافت چربی افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

با افزایش فعالیت غده تیروئید و میزان سوخت‌وساز در بافت چربی، فضای بین یاخته‌های بافت چربی که ظاهر انگشتی شکل دارند، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با افزایش فعالیت غده تیروئید، میزان ضربان قلب افزایش یافته و در نتیجه فاصله بین امواج نوار قلب کاهش می‌یابد.
- ۲ افزایش فعالیت غده تیروئید، میزان سوخت‌وساز در یاخته عصبی بالا رفته و با افزایش تولید ATP و فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم بیشتر از حالت عادی از یاخته عصبی خارج می‌شوند.
- ۳ با افزایش فعالیت غده تیروئید و میزان سوخت‌وساز در یاخته‌های بدن، دمای درون بدن افزایش یافته و در نتیجه تحریک گیرنده‌های حساس به سرما کاهش می‌یابد.



- ۴۰- در ارتباط با یاخته‌ای از بدن انسان که میزبان عامل نقص ایمنی اکتسابی است، کدام عبارت درست است؟
- ۱) در افزایش فعالیت لنفوسیت‌های بالغ شده در مغز استخوان نقش ایفا می‌کند.
 - ۲) در مقاومت‌سازی یاخته‌های مجاور خود از طریق ترشح پروتئین‌های دفاعی ناتوان است.
 - ۳) با اتصال مستقیم به یاخته‌های تغییر شکل یافته بدن، سبب برهم‌زدن هم‌ایستایی آن‌ها می‌شود.
 - ۴) با ترشح نوعی اینترفرون از دانه‌های سیتوپلاسمی خود، به فعال‌سازی درشت‌خوارهای بدن می‌پردازد.

ترجمه صورت سؤال

لنفوسیت‌های T کمک‌کننده به عنوان میزبان عامل نقص ایمنی اکتسابی (HIV) محسوب می‌شوند.

تعبیر

- لنفوسیت‌های بالغ شده در مغز استخوان = لنفوسیت‌های B
- اینترفرون مؤثر بر فعالیت درشت‌خوارها = اینترفرون نوع دو

بررسی سریع:

۱	لنفوسیت T کمک‌کننده در فعالیت لنفوسیت‌های B نیز نقش دارند.
۲	این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند.
۳	این گزینه بیانگر ویژگی لنفوسیت‌های T کشنده است.
۴	این یاخته‌ها فاقد دانه هستند.

پاسخ تشریحی:

فعالیت لنفوسیت‌های B و T به فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده وابسته است. پس لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در فعالیت لنفوسیت‌های B نیز نقش دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند. اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.
- ۳ لنفوسیت‌های T کشته با اتصال مستقیم به یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی سبب از بین رفتن آن‌ها می‌شود.
- ۴ لنفوسیت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون QR Code
بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

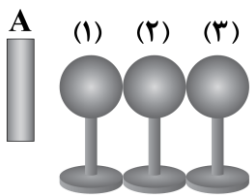
الکتریسیته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (تا ابتدای توان در مدارهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

بودجه‌بندی
این آزمون

درمجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۴۱- مطابق شکل زیر، سه کره مشابه فلزی و خنثی بر روی پایه‌های عایق قرار دارند. میله A را با پارچه B مالش داده و به کره (۱) نزدیک می‌کنیم. در حضور میله A، کره‌های (۲) و (۳) را در حالی که با هم در تماس هستند از کره (۱) جدا کرده و میله را دور می‌کنیم. سپس کره (۲) را از کره (۳) جدا کرده و با کره (۱) تماس می‌دهیم. اگر بار نهایی کره (۱) برابر با $-2\mu C$ شود، بار نهایی کره (۳) میکروکولن می‌شود و در جدول سری الکتریسیته مالشی، میله A نسبت به پارچه B به (از) سر مثبت سری الکتریسیته مالشی، است.



- (۱) ۸- و نزدیک‌تر
(۲) ۴ و نزدیک‌تر
(۳) ۴- و دورتر
(۴) ۸ و دورتر

(متوسط - استدلالی - استاندارد) - صفحه ۴ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

با نزدیک کردن میله A به کره رسانای (۱)، با توجه به القای بار الکتریکی، بارهای همانم با بار میله در نیمه سمت راست کره (۳) و بارهای ناهمنام با بار میله در نیمه سمت چپ کره (۱)، قرار می‌گیرند. می‌دانیم اندازه بار القاشده یکسان است، پس با فرض این که بار جذب‌شده به میله q باشد، پس بار دفع‌شده از میله برابر با $-q$ می‌شود.

گام دوم

وقتی در حضور میله، کره‌های (۲) و (۳) را در حالی که با هم در تماس هستند از کره (۱) جدا می‌کنیم، بار کره (۱) برابر با q شده و مجموع بار کره‌های (۲) و (۳) نیز برابر با $-q$ می‌شود.

گام سوم

حال اگر کره (۲) را از کره (۳) جدا کنیم، با توجه به مشابه بودن کره‌ها، بار کره (۲) برابر با $\frac{-q}{2}$ می‌شود.

گام چهارم

با تماس کره (۲) با بار $\frac{-q}{2}$ با کره (۱) با بار $+q$ ، با توجه به مشابه بودن دو کره، بار نهایی کره‌های (۱) و (۲) برابر با میانگین بارهایشان می‌شود:

$$(۱) \text{ بار نهایی کره } = \frac{q - \frac{q}{2}}{2} = \frac{q}{4} = -2 \Rightarrow q = -8\mu C$$

بنابراین:

$$(۳) \text{ بار نهایی کره } = \frac{-q}{2} = 4\mu C$$

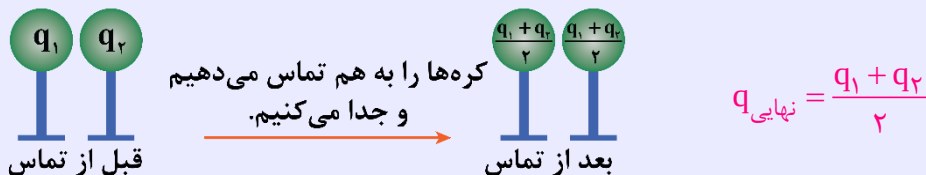
گام آخر

چون بار جذب‌شده به میله را q گرفته بودیم و $q < 0$ شد، پس میله A دارای بار مثبت بوده و نسبت به پارچه B به سر مثبت سری، نزدیک‌تر است.

بار الکتریکی

طبق قانون پایستگی بارهای الکتریکی، اگر چند جسم رسانا را به هم تماس دهیم، مجموع بار آن‌ها قبل از تماس با مجموع بار آن‌ها بعد از تماس، یکسان خواهد بود.

۱- هنگامی که دو کرهٔ رسانای **مشابه** را به هم تماس می‌دهیم، بار الکتریکی بین آن‌ها به گونه‌ای تقسیم می‌شود که بار نهایی دو کره با هم برابر باشد؛ بنابراین بار هر یک از کره‌ها پس از تماس برابر میانگین بار اولیهٔ آن‌ها خواهد بود.



۲- نتیجهٔ فوق برای تعداد بیشتری کرهٔ فلزی مشابه هم قابل تعمیم است. به طور کلی اگر n کرهٔ رسانای مشابه که دارای بارهای $q_1, q_2, \dots, q_n$ و q_n هستند را هم‌زمان به هم تماس دهیم، بار نهایی همهٔ آن‌ها برابر می‌شود با:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n}$$

یه نمونهٔ باحال

سه کرهٔ رسانای کوچک و مشابه A, B و C به ترتیب دارای بارهای الکتریکی -20 nC ، 10 nC و -8 nC هستند. ابتدا کرهٔ A را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم و سپس کرهٔ B را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. اگر تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌های A و C برابر n_1 و تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌های B و C برابر n_2 باشد، نسبت $\frac{n_2}{n_1}$ چقدر است؟

پاسخ تشریحی:

ابتدا کره‌های A و C به هم متصل شده‌اند و بار آن‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q'_A = q'_C = \frac{q_A + q_C}{2} = \frac{-20 - 8}{2} = -14 \text{ nC}$$

بنابراین $\Delta q_1 = |-14 - (-8)| = 6 \text{ nC}$ بار الکتریکی بین کره‌های A و C جابه‌جا شده است.

در ادامه کره‌های B و C را به هم متصل می‌کنیم و بار آن‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q''_C = q'_B = \frac{q_B + q'_C}{2} = \frac{10 - 14}{2} = -2 \text{ nC}$$

بنابراین $\Delta q_2 = |-2 - 10| = 12 \text{ nC}$ بار الکتریکی بین دو کره جابه‌جا شده است.

در نهایت برای مقایسهٔ تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌ها در دو حالت، کافی است بار جابه‌جاشده را مقایسه کنیم.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} = \frac{12}{6} = 2$$

یادآوری

هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون خواهد تر است (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی (تربیبوالکتریک) به انتهای منفی سری، نزدیک‌تر است.)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که الکترون‌خواهی کمتری دارد (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی به انتهای مثبت سری، نزدیک‌تر است.)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

راهنمای مسیر

بچه‌ها این تست خلاقانه رو براتون طرح کردیم تا دو مفهوم مهم القا و تماس رو برای حل این تست استفاده کنید و مطمئن بشید که تمام نکات مربوط به این دو روش رو کامل بلدین. اگر نتوانستین این تست رو درست جواب بدین، حتماً گام‌های طی‌شده در پاسخنامه رو به دقت مطالعه کنید تا متوجه نقاط ضعفتون بشید و برای برطرف شدنشون تلاش کنید.

۴۲- چه تعداد از موارد مطرح شده زیر را می توان به کمک یک الکتروسکوپ انجام داد؟

الف- تشخیص باردار بودن جسم

ب- تشخیص نوع بار جسم

ج- تعیین رسانا یا نارسانا بودن یک جسم

۳ (۴)

۳ (۳) صفر

۱ (۲)

۲ (۱)

(آسان - خطبه خط - سریع - صفحه ۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

تمام موارد مطرح شده را می توان به کمک الکتروسکوپ انجام داد.



نکته

می توان کاربردهای زیر را برای الکتروسکوپ در نظر گرفت:

۱- تشخیص باردار بودن جسم: کافی است جسم را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم. اگر ورقه ها باز شوند، جسم، باردار است.

۲- تشخیص نوع بار جسم: کافی است جسم را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار که نوع بار آن را می دانیم، نزدیک کنیم. اگر فاصله ورقه ها بیشتر شد، بار جسم، هم علامت با بار الکتروسکوپ است و اگر فاصله ورقه ها کمتر شد، علامت بار جسم، مخالف علامت بار الکتروسکوپ است.

۳- تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم: جسم را به کلاهک الکتروسکوپ باردار تماس می دهیم. اگر فاصله ورقه ها از هم تغییر محسوسی نکند، جسم، نارسانا است و اگر این فاصله تغییر کند، جسم، رسانا است.



راهنمای مسیر

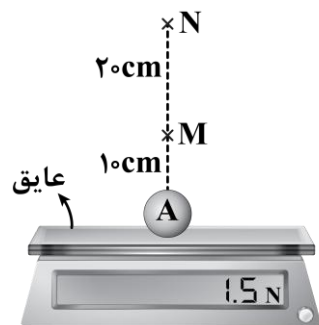
بچه ها دیگه انصافاً کاربردهای الکتروسکوپ رو حفظ باشید. چون برای امتحان نهایی هم می شه این تیپ سؤال رو طرح کرد.



۴۳- مطابق شکل زیر، کره فلزی کوچک A با بار الکتریکی $q_A = 5\mu C$ را بر روی یک ترازوی دیجیتالی با سطح عایق قرار داده ایم و ترازو

عدد $1/5 N$ را نشان می دهد. اگر یک بار کره فلزی کوچک B با بار $q_B = 1\mu C$ را در نقطه M و یک بار هم کره فلزی کوچک C با بار

$q_C = -1\mu C$ را در نقطه N قرار دهیم، اختلاف مقادیر نشان داده شده توسط این ترازو در این دو حالت چند نیوتون می شود؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

۶ / ۵ (۱)

۵ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

در حالت اول، کره B با بار الکتریکی $q_B = 1\mu C$ را در نقطه M قرار می دهیم. چون بار کره ها همنام است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد شده به کره A از طرف کره B، در راستای قائم و به سمت پایین بوده (دافعه) و باعث افزایش عدد ترازو می شود:

$$F_{BA} = \frac{90 |q_A| |q_B|}{r_{AB}^2} = \frac{90 \times 5 \times 1}{(10)^2} = 4/5 N$$

$$\text{عدد ترازو} = 1/5 + F_{BA} = 1/5 + 4/5 = 6/5 N$$

در حالت دوم، کره C با بار الکتریکی $q_C = -1\mu C$ را در نقطه N قرار می‌دهیم. چون بار کره‌ها ناهمنام است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد شده به کره A از طرف کره C، در راستای قائم و به سمت بالا بوده (جاذبه) و باعث کاهش عدد ترازو می‌شود:

$$F_{CA} = \frac{90 |q_C| |q_A|}{r_{CA}^2} = \frac{90 \times 1 \times 5}{(30)^2} = 0.5 N$$

$$\text{عدد ترازو} = 1.5 - 0.5 = 1 N$$

عدد نشان داده شده توسط ترازو در حالت‌های اول و دوم به ترتیب ۶ N و ۱ N است که اختلاف آن‌ها برابر با $6 - 1 = 5 N$ است.

اگر حواستان به جهت نیروها نباشد در دام گزینه (۴) می‌افتید!

هدف از طراحی این تست، این بوده که دانش‌آموز علاوه بر اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار، به نوع نیرو (جاذبه یا دافعه) نیز توجه کافی داشته باشد تا بتواند به گزینه درست برسد.



۴۴- دو گوی فلزی مشابه و باردار با بارهای q_1 و q_2 در فاصله 30 cm از هم قرار داشته و با نیرویی به بزرگی $0.6 N$ یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس داده و بعد از تعادل الکتریکی در همان فاصله قبلی قرار دهیم، گوی‌ها با نیرویی به بزرگی $0.25 N$ یکدیگر را دفع می‌کنند. اندازه بار اولیه گوی‌ها چند میکروکولن می‌توانند باشند؟

(۱) ۲ و ۳ (۲) $2/4$ و $2/5$ (۳) ۱ و ۶ (۴) ۴ و $1/5$

(سخت - استدلالی - زمان‌بر - صفحه ۶ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در ابتدا، دوگوی باردار یکدیگر را جذب کرده‌اند، پس به راحتی می‌توان نتیجه گرفت که بار یکی از گوی‌ها مثبت ($q_1 > 0$) و بار گوی دیگر منفی ($q_2 < 0$) است، بنابراین به کمک قانون کولن و با استفاده از تکنیک ۹۰ داریم:

$$F_1 = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2} \xrightarrow[r=30\text{ cm}, F_1=0.6\text{ N}]{|q_1|=q_1, |q_2|=-q_2} 0.6 = \frac{-90 q_1 q_2}{(30)^2} \Rightarrow q_1 q_2 = -6 \Rightarrow q_2 = \frac{-6}{q_1} \quad (1)$$

با توجه به مشابه بودن گوی‌ها، با اتصال دو گوی به هم و برقراری تعادل الکتریکی، بار نهایی گوی‌ها یکسان و برابر با میانگین بار اولیه آن‌ها می‌شود و داریم:

$$F_2 = \frac{90 |q'_1| |q'_2|}{r^2} \xrightarrow[q'_1=q'_2=\frac{q_1+q_2}{2}]{q'_1=q'_2=\frac{q_1+q_2}{2}} F_2 = \frac{90 \times \left| \frac{q_1+q_2}{2} \right|^2}{r^2} = \frac{90 \times (q_1+q_2)^2}{4r^2}$$

$$\xrightarrow[F_2=0.25\text{ N}, r=30\text{ cm}]{0.25 = \frac{90 \times (q_1+q_2)^2}{4 \times (30)^2}} 0.25 = \frac{90 \times (q_1+q_2)^2}{4 \times (30)^2} \Rightarrow |q_1+q_2| = 1 \xrightarrow{(1)} \left| q_1 - \frac{6}{q_1} \right| = 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 - \frac{6}{q_1} = 1 \Rightarrow q_1^2 - q_1 - 6 = 0 \Rightarrow (q_1 - 3)(q_1 + 2) = 0 \xrightarrow{q_1 > 0} q_1 = 3\mu C \Rightarrow q_2 = -2\mu C \\ \text{یا} \\ q_1 - \frac{6}{q_1} = -1 \Rightarrow q_1^2 + q_1 - 6 = 0 \Rightarrow (q_1 + 3)(q_1 - 2) = 0 \xrightarrow{q_1 > 0} q_1 = 2\mu C \Rightarrow q_2 = -3\mu C \end{array} \right.$$

نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار

۱- مطابق قانون کولن، اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی‌ای که به هم وارد می‌کنند برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

در رابطه بالا، k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$ است.

۲- برای مقایسه نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\text{اگر اندازه بارها ثابت باشد}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

تغییرات نیروی الکتریکی بین دو کره رسانای باردار پس از تماس

فرض کنید دو کره رسانای کوچک و مشابه باردار در اختیار داریم و می‌خواهیم ببینیم اگر آن‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره در فاصله قبلی از یکدیگر قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند. برای این کار دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

۱- بار الکتریکی اولیه کره‌ها همنام باشد:

در این حالت با تماس کره‌ها به یکدیگر و برابر شدن بار آن‌ها، حاصل ضرب اندازه بارهای الکتریکی، افزایش می‌یابد و در نتیجه بزرگی نیروی الکتریکی هم افزایش می‌یابد. دقت کنید که اگر از ابتدا بار دو کره برابر بود، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها تغییری نمی‌کرد. به عنوان مثال حالت زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 6\mu C \\ q_2 = 4\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_1 q_2| = 24 \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = \frac{q_1 + q_2}{2} = 5\mu C \\ q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = 5\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_1 q'_2| = 25$$

همان‌طور که می‌بینید، حاصل ضرب اندازه بارها افزایش می‌یابد و در نتیجه بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها زیاد می‌شود.

۲- بار الکتریکی اولیه کره‌ها ناهمنام باشد:

در این حالت نمی‌توان اظهار نظر قطعی در مورد نیرو کرد. ممکن است نیرو افزایش یابد، کاهش یابد، ثابت بماند و یا حتی صفر شود. به مثال‌های زیر توجه کنید:

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 5\mu C \\ q_2 = -5\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_1 q_2| = 25 \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = 0 \\ q'_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow |q'_1 q'_2| = 0$$

در این حالت، نیرو کاهش می‌یابد و صفر می‌شود.

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 20\mu C \\ q_2 = -2\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_1 q_2| = 40 \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = 9\mu C \\ q'_2 = 9\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_1 q'_2| = 81$$

در این حالت، نیرو افزایش می‌یابد.



نکته

در هر دو حالت، بار کره‌ها پس از تماس همنام می‌شود، پس کره‌ها پس از تماس حتماً یکدیگر را دفع خواهند کرد (به شرط این‌که پس از تماس، خنثی نشوند).

۶۱- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصله ۶۰ سانتی متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی 9 N وارد می کنند. اگر کره ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی

$1/6$ نیوتون به هم وارد می کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

پاسخ تشریحی:

در حالت اول، اگر رابطه قانون کولن را بنویسیم:

$$F = 90 \times \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 9 = 90 \times \frac{|q_1||q_2|}{60^2} \Rightarrow |q_1||q_2| = 36(\mu\text{C})^2$$

بعد از تماس:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow \text{بار جدید هر کره}$$

و نیروی بین دو بار در حالت جدید:

$$F' = 90 \times \frac{|q'_1||q'_2|}{r^2} \Rightarrow 1/9 = 90 \times \frac{\left(\frac{|q_1 + q_2|}{2}\right)\left(\frac{|q_1 + q_2|}{2}\right)}{60^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |q_1 + q_2| = 12 \\ |q_1||q_2| = 36 \end{cases} \xrightarrow[\substack{\text{حل} \\ q_1 > 0, q_2 < 0}]{\text{}} \begin{cases} q_1 = +2 \mu\text{C} \\ q_2 = -18 \mu\text{C} \end{cases}$$

پاسخ: گزینه ۲

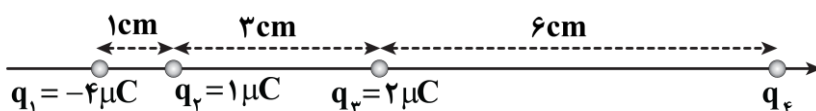
راهنمای مسیر

تماس دو بار الکتریکی مشابه به هم و تحلیل نحوه تغییر نوع و اندازه نیروی الکتریکی بین آن ها، از موارد بسیار مورد علاقه طراحان کنکور هست. به همین دلیل ما هم یک تست به این مورد اختصاص دادیم تا خیال خودمون و شما رو از بابت وجود این تیپ سوال ها در آزمون راحت کنیم. به شدت توصیه می کنیم گام های طی شده در طی این تست رو با دقت بخونید و یاد بگیرید.



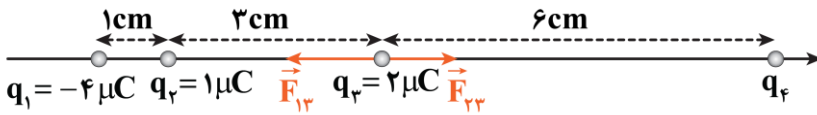
۴۵- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای بر روی محور x ثابت شده اند و بر اینند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف سه بار

دیگر صفر است. بار الکتریکی q_4 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

ابتدا نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 را رسم کرده و اندازه هر یک را به دست می آوریم:



$$F_{13} = \frac{90 |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{90 \times 4 \times 2}{(4)^2} = 45 \text{ N}$$

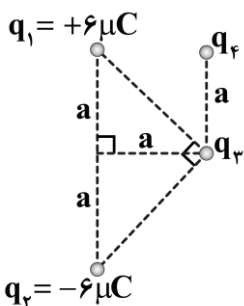
$$F_{23} = \frac{90 |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{90 \times 1 \times 2}{(3)^2} = 20 \text{ N}$$

با توجه به این که نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ در خلاف جهت هم بوده و $F_{13} > F_{23}$ است، پس باید نیروی $\vec{F}_{43}$ هم جهت با نیروی $\vec{F}_{23}$ باشد، تا برابری نیروهای وارد شده بر بار q_3 صفر شود. پس نتیجه می گیریم که اولاً q_4 باید q_3 را جذب کند، یعنی $q_4 < 0$ باشد و دوماً باید داشته باشیم:

$$F_{43} + F_{23} = F_{13} \Rightarrow F_{43} + 20 = 45 \Rightarrow F_{43} = 25 \text{ N} \Rightarrow \frac{90 |q_4| |q_3|}{r_{34}^2} = 25$$

$$\Rightarrow \frac{90 \times |q_4| \times 2}{(6)^2} = 25 \Rightarrow |q_4| = 5 \mu\text{C} \Rightarrow q_4 = -5 \mu\text{C}$$

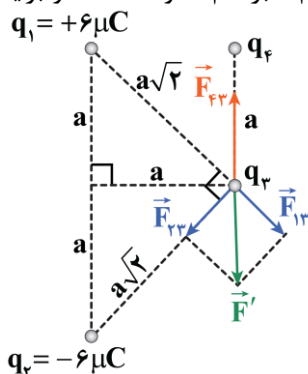
این که بر روی یک محور چند تا بار الکتریکی نقطه‌ای داده می‌شود و با در تعادل بودن یکی از بارها، مواردی مثل نیروی برابری وارد بر یک بار دیگر یا میدان برابری در یک نقطه معین پرسیده می‌شود، همواره مورد توجه طراحان محترم هست و با بلد بودن همین تست، خیالتون همه‌جوره راحت می‌شود.



۴۶- در شکل مقابل، بار الکتریکی q_4 چند میکروکولن باشد تا بار الکتریکی مثبت q_3 در تعادل باشد؟

- (۱) $-3\sqrt{2}$
- (۲) -3
- (۳) $+3$
- (۴) $+3\sqrt{2}$

بار الکتریکی مثبت q_1 ، بار الکتریکی مثبت q_3 را در جهت نشان داده شده با نیروی $\vec{F}_{13}$ دفع می‌کند و بار الکتریکی منفی q_2 ، بار الکتریکی مثبت q_3 را در جهت نشان داده شده با نیروی $\vec{F}_{23}$ جذب می‌کند. با توجه به شکل، نیروهای هم‌اندازه $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ بر هم عمود هستند و برابری آنها ($\vec{F}'$) در راستای قائم و رو به پایین به بار q_3 وارد می‌شود.



$$\begin{cases} |q_1| = |q_2| \\ r_{13} = r_{23} \end{cases} \Rightarrow F_{13} = F_{23} \Rightarrow F' = \sqrt{2} F_{13} \quad (1)$$

برای این که بار q_3 در تعادل باشد، باید نیرویی که بار q_4 به بار q_3 وارد می کند، هم اندازه و در خلاف جهت نیروی $\vec{F}'$ باشد. پس باید بار q_4 منفی باشد و داریم:

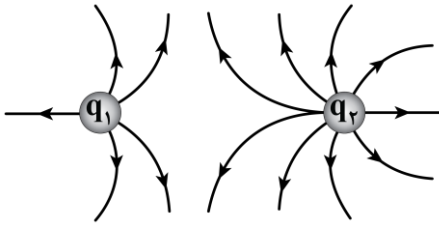
$$F_{q_3} = F' \xrightarrow{(1)} F_{q_3} = \sqrt{2} F_{q_3} \Rightarrow \frac{F_{q_3}}{F_{q_3}} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{|q_4|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_{13}}{r_{q_3}} \right)^2 = \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{|q_1| = 6\mu C, r_{13} = a\sqrt{2}, r_{q_3} = a} \frac{|q_4|}{6} \times \left(\frac{a\sqrt{2}}{a} \right)^2 = \sqrt{2} \Rightarrow |q_4| = 3\sqrt{2}\mu C \xrightarrow{q_4 < 0} q_4 = -3\sqrt{2}\mu C$$



۴۷- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را نشان می دهد، کدام یک از گزینه های

زیر صحیح است؟



(۱) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 < 0$

(۲) $|q_1| > |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 > 0$

(۳) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 > 0$, $q_1 > 0$

(۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$, $q_1 < 0$

(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

کلام اول

خطوط میدان الکتریکی هر دو ذره باردار، به صورت خارج شونده است، پس $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$ است.

کلام آخر

تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_2 بیشتر است، پس $|q_2| > |q_1|$ است.

خطوط میدان الکتریکی

۱- برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می کنیم. این خطوط ویژگی های زیر را دارا می باشند:

(الف) از بار مثبت خارج می شوند و به بار منفی وارد می شوند.

(ب) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه هم جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

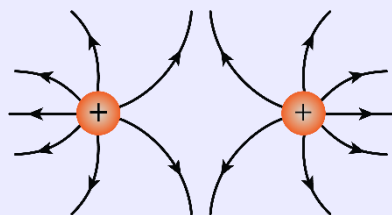
(ج) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در ناحیه ای از فضا بیشتر باشد، اندازه میدان الکتریکی در آن ناحیه بزرگ تر است.

(د) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی کنند و از هر نقطه از فضا فقط یک خط میدان عبور می کند.

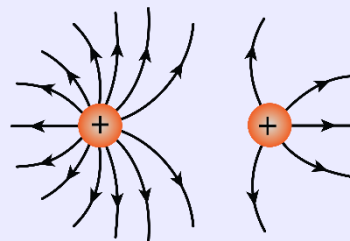
۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذره باردار منزوی مطابق شکل های زیر است:



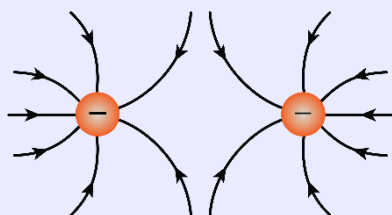
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذره باردار مطابق شکل‌های زیر است:



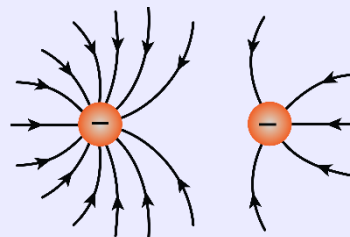
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت هم‌اندازه



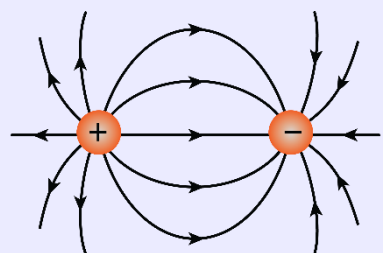
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت غیرهم‌اندازه



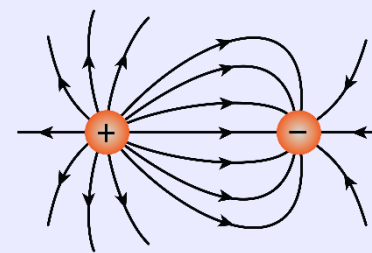
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه



خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه



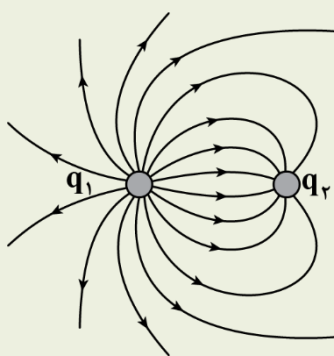
خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی هم‌اندازه



خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی غیرهم‌اندازه

آزمون سراسری ریاضی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴

۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



(۱) $|q_2| < |q_1|$, $q_1 < 0$

(۲) $|q_1| < |q_2|$, $q_1 < 0$

(۳) $|q_2| < |q_1|$, $q_2 < 0$

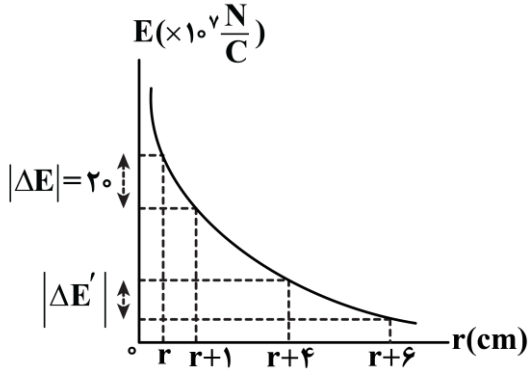
(۴) $|q_1| < |q_2|$, $q_2 < 0$

پاسخ تشریحی:

جهت خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت به سمت بار منفی است. در نتیجه با توجه به شکل خطوط میدان، بار q_1 مثبت ($q_1 > 0$) و بار q_2 منفی ($q_2 < 0$) است. همچنین تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر است، در نتیجه اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ‌تر است. $(|q_2| < |q_1|)$

پاسخ: گزینه ۳

۴۸- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 16 \mu C$ بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. مقدار $|\Delta E'|$



چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) $2/75 \times 10^7$

(۲) $1/75 \times 10^4$

(۳) $1/75 \times 10^7$

(۴) $2/75 \times 10^4$

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر ۵ - صفحه ۱۱ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

کام‌اول

با توجه به نمودار، اختلاف اندازه میدان الکتریکی در دو فاصله $r_1 = r$ و $r_2 = r + 1 \text{ cm}$ برابر با $\frac{20 \times 10^7}{C} \text{ N}$ است، بنابراین داریم:

$$|\Delta E| = E_1 - E_2 = 20 \times 10^7 \xrightarrow{E = \frac{k|q|}{r^2}} k|q| \left(\frac{1}{(r \times 10^{-2})^2} - \frac{1}{((r+1) \times 10^{-2})^2} \right) = 2 \times 10^8$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, |q| = 16 \mu C = 16 \times 10^{-6} C$$

$$\xrightarrow{} 9 \times 16 \times 10^3 \times \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{(r+1)^2} \right) = 2 \times 10^8$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r^2} - \frac{1}{(r+1)^2} = \frac{5}{36} \xrightarrow{\frac{5}{36} = \frac{1}{4} - \frac{1}{9} = \frac{1}{(2)^2} - \frac{1}{(3)^2}} r = 2 \text{ cm}$$

تذکر

بچه‌ها این تیپ ابتکارهای حل مسئله رو حواستون باشه.

کام‌آخر

$|\Delta E'|$ ، اختلاف اندازه میدان الکتریکی در دو فاصله $r_3 = r + 6 = 8 \text{ cm}$ و $r_2 = r + 4 = 6 \text{ cm}$ است و داریم:

$$|\Delta E'| = E_3 - E_2 = k|q| \left(\frac{1}{r_3^2} - \frac{1}{r_2^2} \right) = 9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6} \times \left(\frac{1}{(6 \times 10^{-2})^2} - \frac{1}{(8 \times 10^{-2})^2} \right)$$

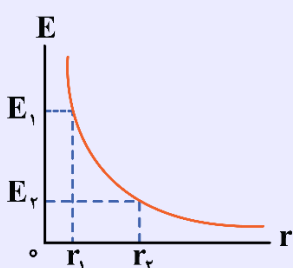
$$\Rightarrow |\Delta E'| = 9 \times 16 \times 10^7 \times \left(\frac{1}{36} - \frac{1}{64} \right) = 9 \times 16 \times 10^7 \times \left(\frac{16-9}{9 \times 64} \right) = \frac{7}{4} \times 10^7 = 1/75 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای بر حسب فاصله از آن

نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است:

همان‌طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است}} E \propto \frac{1}{r^2}$$



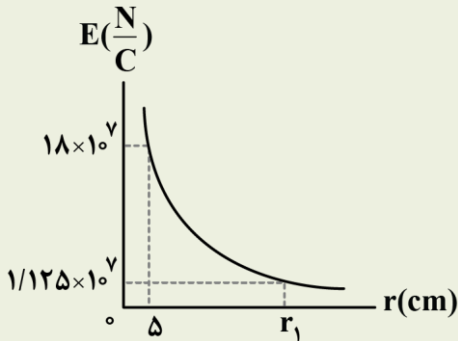


اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r_1 برابر با E_1 و در فاصله r_2 برابر با E_2 باشد، داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

۵۹- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اندازه q چند میکروکولن و r_1 چند



سانتی‌متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

(۱) ۱۰، ۵۰

(۲) ۲۰، ۵۰

(۳) ۱۰، ۲۵

(۴) ۲۰، ۲۵

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{18 \times 10^7}{1/125 \times 10^7} = \left(\frac{r_1}{5}\right)^2 \Rightarrow r_1 = 20 \text{ cm}$$

و بار الکتریکی برابر است با:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 18 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow |q| = 50 \times 10^{-6} \text{ C} = 50 \mu\text{C}$$

پاسخ: گزینه ۲

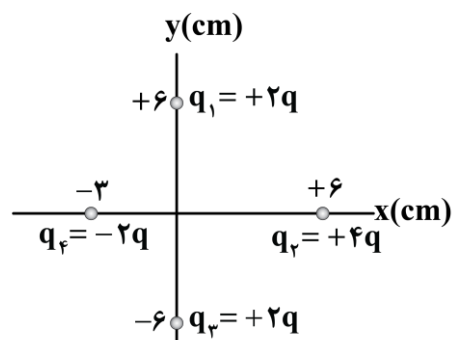
راهنمای مسیر

در مسیر حل این تست به یک معادله گویای سخت می‌رسید! ولی با ابتکاری که در پاسخ‌نامه نوشتیم، سه سوت می‌تونین از پس اون معادله بریاین. پس حواستون به پاسخ‌نامه باشه. راستی همین ابتکار در فصل ۴ فیزیک دوازدهم هم لازمتون می‌شه.



۴۹- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، در مکان‌های ثابتی بر روی محورهای مختصات قرار گرفته‌اند. اگر بار الکتریکی q_1 را

در راستای محور y به اندازه 4 cm به مبدأ نزدیک کنیم، بردار میدان الکتریکی برابند در مبدأ مختصات نسبت به حالت اول چند



درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟ $(\tan 37^\circ = \frac{3}{4})$

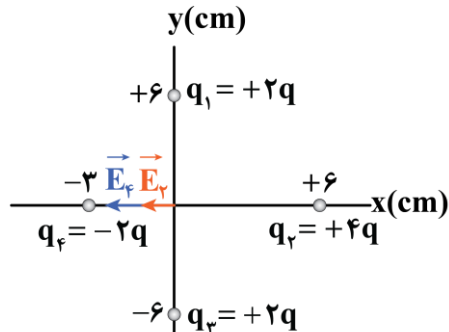
(۱) ۵۳ و ساعتگرد

(۲) ۳۷ و ساعتگرد

(۳) ۳۷ و پادساعتگرد

(۴) ۵۳ و پادساعتگرد

ابتدا میدان الکتریکی برابری را برای مرحله اول محاسبه می‌کنیم. بچه‌ها با توجه به شکل، بارهای q_1 و q_3 برابر بوده و در یک راستا، در فاصله یکسانی از مبدأ مختصات هستند، در نتیجه میدان‌های الکتریکی حاصل از آن‌ها در مبدأ مختصات $(\vec{E}_3, \vec{E}_1)$ خنثی می‌شوند، پس کافیست میدان الکتریکی برابری را به کمک میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_2 و q_4 به دست آوریم:



$$\begin{cases} E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{1 \times 4}{36} = \frac{1}{9} \\ E_4 = \frac{k|q_4|}{r_4^2} = \frac{1 \times 2}{9} = \frac{2}{9} \end{cases} \Rightarrow E_{t1} = E_2 + E_4 = \frac{1}{3}$$

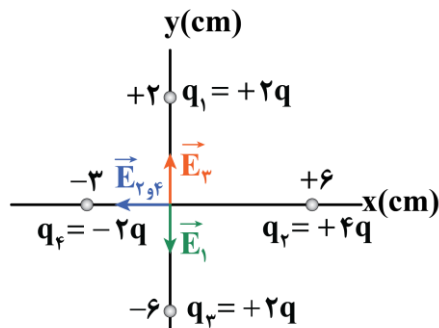
تذکر

راستی بچه‌ها چون قرار است میدان برابری را در دو حالت مقایسه کنیم، می‌توان $k=1$ و $q=1$ در نظر بگیریم و فاصله‌ها را نیز بر حسب سانتی‌متر استفاده کنیم

پس در حالت اول، $E_{t1} = \frac{1}{3}$ و در جهت منفی محور x است.

گام دوم

بارهای q_2 و q_4 نه خودشان و نه فاصله‌شان تغییری نکرده است، پس برابری میدان‌های حاصل از این دو بار برابر با برابری میدان‌های حاصل از آن‌ها در مرحله اول است، بنابراین $E_{2,4} = \frac{1}{3}$ است.

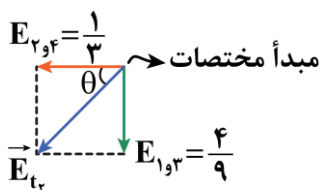


$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{1 \times 2}{4} = \frac{1}{2} \\ E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{1 \times 2}{36} = \frac{1}{18} \end{cases}$$

$$\vec{E}_1, \vec{E}_3 \text{ در خلاف جهت هم اند.} \Rightarrow E_{1,3} = E_1 - E_3 = \frac{1}{2} - \frac{1}{18} = \frac{4}{9}$$

گام آخر

با محاسبه زاویه θ داریم:

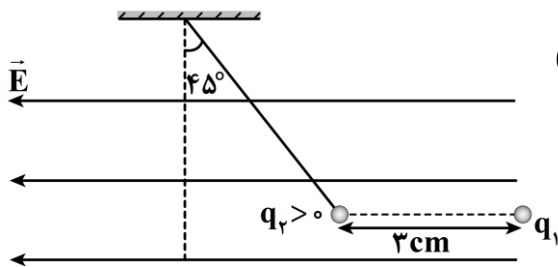


$$\tan \theta = \frac{E_{1,3}}{E_{2,4}} = \frac{\frac{4}{9}}{\frac{1}{3}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

پس میدان الکتریکی برابری در مبدأ مختصات، به اندازه 53° و در جهت پادساعتگرد می‌چرخد.



۵۰- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -0.2 \mu\text{C}$ در جای خود ثابت بوده و گلوله باردار آونگ با انحراف 45° از راستای قائم در درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (-1/5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \hat{i}$ به تعادل رسیده است. اگر نخ آونگ، عایق بوده و جرم گلوله آونگ برابر



با $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ چند میکروکولن است؟

- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۱۵
(۳) ۰/۲
(۴) ۰/۲۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱۱۰۱ - صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که بار q_2 مثبت است، باید نیروی جاذبه $\vec{F}_{12}$ قوی‌تر از نیروی حاصل از میدان الکتریکی باشد تا آونگ به سمت راست منحرف شده و به تعادل برسد. با فرض این که بار q_2 بر حسب میکروکولن باشد، اندازه نیروهای $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_E$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} F_{12} = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 0.2 \times q_2}{9} = 2q_2 \\ F_E = E |q_2| = 1/5 \times 10^6 \times q_2 \times 10^{-6} = 1/5 q_2 \end{cases}$$

گلوله آونگ در حال تعادل است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن در دو راستای عمودی و افقی برابر صفر است:

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow mg = T \cos 45^\circ \Rightarrow 5 \times 10^{-3} \times 10 = T \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow T = 0.05\sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_E + T \sin 45^\circ = F_{12} \Rightarrow F_E + 0.05\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = F_{12} \Rightarrow 1/5 q_2 + 0.05 = 2q_2 \Rightarrow q_2 = 0.1 \mu\text{C}$$

روش سریع‌تر:

$$F_{12} - E |q_2| = mg \tan \theta \Rightarrow \frac{90 \times 0.2 \times q_2}{9} - 1/5 \times 10^6 \times q_2 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-3} \times 10 \times 1 \Rightarrow q_2 = 0.1 \mu\text{C}$$



نکته

جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار از طرف میدان الکتریکی به صورت زیر تعیین می‌شود:

۱- اگر $q > 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم‌جهت هستند؛ بنابراین به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.

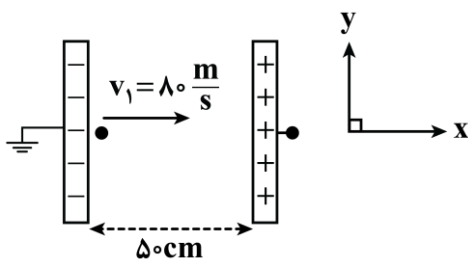
۲- اگر $q < 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ در خلاف جهت هم هستند؛ بنابراین به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.



۵۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 50 ng و بار الکتریکی 8 nC را با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نزدیکی صفحه رسانای منفی در جهت محور

x شلیک می‌کنیم و ذره در فاصله 10 cm از صفحه رسانای مثبت متوقف می‌شود. پتانسیل الکتریکی صفحه مثبت چند ولت است؟

(اثر نیروی وزن و تمام نیروهای مقاوم، ناچیز است.)



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۲۵

گام اول

چون اثر نیروی وزن و تمام نیروهای مقاوم ناچیز است، پس ذره فقط تحت تأثیر نیروی حاصل از میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات، در جهت محور X حرکت می‌کند تا متوقف شود.. به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow{m = 5.0 \times 10^{-12} \text{ kg}, v_i = 8.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_f = 0}$$

$$W_E = \frac{1}{2} \times 5.0 \times 10^{-12} \times (0^2 - 8.0^2) = -1.6 \times 10^{-7} \text{ J}$$

تذکر

بچه‌ها ذره بعد از توقف در خلاف جهت محور X به حرکت خود ادامه می‌دهد، اما این قسمت حرکت اهمیتی برای ما ندارد.

گام دوم

ذره با بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده، بنابراین:

$$W_E = E |q| d \cos \theta \Rightarrow -1.6 \times 10^{-7} = E \times 8 \times 10^{-9} \times 0.4 \times \cos 18^\circ \Rightarrow E = 5.0 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

گام آخر

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر است با:

$$\Delta V = Ed = 5.0 \times 0.4 = 2.0 \text{ V} \Rightarrow V_+ - V_- = 2.0 \xrightarrow{V_- = 0} V_+ = 2.0 \text{ V}$$

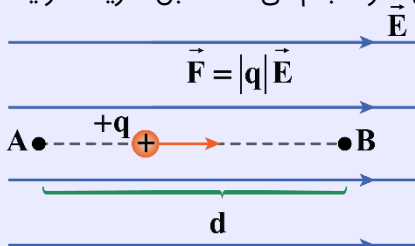
کار نیروی الکتریکی

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی $\vec{E}$ در یک جابه‌جایی مشخص، برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است.

$$W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت

فرض کنید ذره باردار +q در یک میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ تحت اثر میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریف کار یک نیرو، خواهیم داشت:



$$W_E = F_E d \cos \theta = |q| E d \cos \theta$$

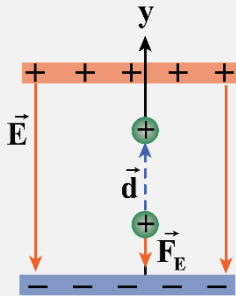
$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \theta$$

θ زاویه بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

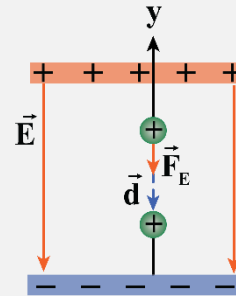
نکات

- ۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بار الکتریکی مثبت، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است و اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
- ۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدان الکتریکی رها کنیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

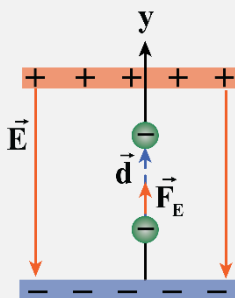
در شکل‌های زیر، چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی نشان داده شده است.



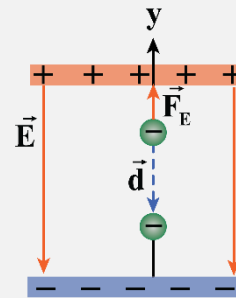
(الف) بار مثبت در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.



(ب) بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.



(ج) بار منفی در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار مثبت W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E کاهش می‌یابد.



(د) بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند: میدان الکتریکی، کار منفی W_E را روی بار انجام می‌دهد. انرژی پتانسیل الکتریکی U_E افزایش می‌یابد.

تکنیک

در مسیرهای غیرمستقیم حرکت ذره باردار در درون میدان الکتریکی یکنواخت، اگر $d_{||}$ ، اندازه مؤلفه‌ای از جابه‌جایی باشد که در راستای میدان الکتریکی است، آن‌گاه داریم:

$$\Delta U_E = \pm E |q| d_{||}$$

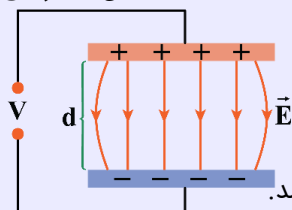
علامت مثبت ← بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $d_{||}$ داشته باشد.

علامت منفی ← بار مثبت در جهت میدان الکتریکی یا بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، جابه‌جایی $d_{||}$ داشته باشد.

میدان الکتریکی یکنواخت

۱- اگر دو صفحه بزرگ رسانا را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصله d قرار دهیم، به دور از لبه صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{V}{d}$$



۲- مطابق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، یکای میدان الکتریکی علاوه بر نیوتون کولن که در گذشته خواندیم، می‌تواند $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم باشد.

نکته

در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر فاصله دو نقطه در راستای خطوط میدان d باشد، داریم:

$$\frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{CD}} = \frac{d_{AB}}{d_{CD}}$$

بچه‌ها استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی و تحلیل اختلاف پتانسیل الکتریکی هم در کتاب درسی بهش پرداخته شده و هم در کنکور ارزش سوالات متنوعی طرح می‌شه. همین تست حتی برای امتحان نهایی هم شانس مطرح شدنش به شدت بالا هست.



۵۲- برای یک رسانای باردار منزوی، تراکم بار الکتریکی و شدت میدان الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار، نسبت به سایر نقاط سطح آن به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) بیشتر و کمتر (۲) بیشتر و بیشتر (۳) کمتر و کمتر (۴) کمتر و بیشتر

(آسان - خطبه‌خط - سریع ۵ - صفحه ۲۷ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

تراکم بار و شدت میدان الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانای باردار منزوی از نقاط دیگر سطح آن بیشتر است.

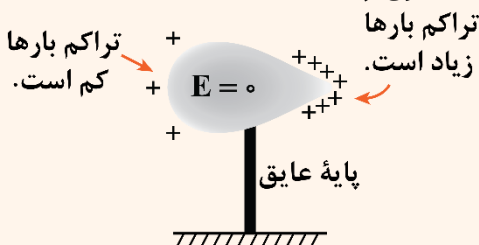
توزیع بار در جسم رسانا

در رساناهای منزوی، بار الکتریکی به گونه‌ای در سطح جسم پخش می‌شود که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

- ۱- بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.
- ۲- تجمع و تراکم بارها در نقاط نوک‌تیز سطح جسم رسانا بیشتر از سایر نقاط روی سطح رسانا است.
- ۳- میدان الکتریکی درون رسانا، صفر است.
- ۴- خطوط میدان الکتریکی در خارج از رسانا بر سطح آن عمود است.
- ۵- پتانسیل الکتریکی همه نقاط رسانا با هم برابر است، به عبارت دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط مختلف یک رسانا برابر صفر است.

یه نمونه باحال

جسم فلزی دوکی‌شکل زیر را در نظر بگیرید. اگر این جسم را باردار کنیم، تراکم بارها در قسمت نوک‌تیز بیشتر از سایر قسمت‌های آن است و در نتیجه در این نقاط تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر و میدان الکتریکی در نزدیکی این نقاط، قوی‌تر است.



۵۳- خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت وصل است. چه تعداد از عبارت‌های زیر، در مورد این خازن، درست است؟

الف- با افزایش فاصله بین صفحات خازن، بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، کاهش می‌یابد.

ب- اگر مساحت صفحات خازن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

ج- اگر فاصله بین صفحات خازن را $\frac{1}{4}$ برابر کرده و فضای بین صفحات را با دی‌الکتریک با ثابت ۴ پر کنیم، ظرفیت خازن، ۲ برابر می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

عبارت‌های «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{d \uparrow} C \downarrow \xrightarrow{V = \frac{Q}{C} = \text{ثابت}} Q \downarrow \quad (\checkmark)$$



چون اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ثابت است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{A_2 = (1 - 0.2) A_1 = 0.8 A_1} \frac{U_2}{U_1} = 0.8$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن نیز، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. (×)



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} = 2 \quad (\times)$$

خازن متصل به باتری

اگر در حالتی که خازن به باتری متصل است، در ساختمان آن تغییر ایجاد کنیم، در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ثابت می‌ماند. در این حالت هر تغییری در ساختمان خازن که موجب تغییر در ظرفیت خازن می‌شود باعث تغییراتی به نسبت **مستقیم** در بار و انرژی ذخیره شده در خازن می‌شود. در این حالت کمیت‌های مربوط به خازن با نسبت زیر تغییر می‌کنند:

$$\begin{cases} V = \text{ثابت} \\ U \propto Q \propto C \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1}$$



۵۴ - اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن تخت به ظرفیت ۴ μF را از V_1 به V_2 افزایش می‌دهیم. با این کار، ۱۲ μC بر بار

الکتریکی و ۵۴ μJ بر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۳ (۴)

۲/۶ (۳)

۲ (۲)

۱/۸ (۱)



به کمک رابطه $C = \frac{Q}{V}$ داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta Q}{C} \xrightarrow{\Delta Q = 12 \mu C, C = 4 \mu F} \Delta V = \frac{12}{4} = 3V \Rightarrow V_2 - V_1 = 3V \quad (1)$$

برای بررسی تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن، به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C \times (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow 54 = \frac{1}{2} \times 4 \times \underbrace{(V_2 - V_1)}_{3V} (V_2 + V_1) \Rightarrow 54 = 6 \times (V_2 + V_1) \Rightarrow V_2 + V_1 = 9V \quad (2)$$

به کمک روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} V_2 - V_1 = 3 \\ V_2 + V_1 = 9 \end{cases} \Rightarrow V_2 = 6V, V_1 = 3V \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$



نکته

ظرفیت خازن به اندازه بار ذخیره شده در خازن و نیز اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن بستگی ندارد. پس هرچه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، افزایش یابد، به همان نسبت بار ذخیره شده در خازن زیاد می شود و ظرفیت خازن، ثابت می ماند.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \overset{\uparrow n \text{ برابر}}{Q} = \underset{\downarrow \text{ ثابت}}{C} \times \overset{\uparrow n \text{ برابر}}{V} \Rightarrow \Delta Q = C \Delta V$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۶۲- ظرفیت خازنی $40 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{4}$ برابر شود، انرژی ذخیره شده در آن $25 \mu J$ افزایش می یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

پاسخ تشریحی:

اگر بار اولیه خازن برابر $Q_1 = Q$ باشد، بار نهایی آن برابر $Q_2 = \frac{3}{4}Q$ است و می توان نوشت:

$$\begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} = \frac{Q^2}{80} \\ U_2 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C} = \frac{\left(\frac{3}{4}Q\right)^2}{80} \end{cases} \Rightarrow \underbrace{U_2 - U_1}_{25 \mu J} = \frac{\frac{9}{16}Q^2 - \frac{1}{2}Q^2}{80} = \frac{\frac{5}{16}Q^2}{80} \Rightarrow 25 = \frac{\frac{5}{16}Q^2}{80} \Rightarrow Q^2 = 1600 \Rightarrow Q = 40 \mu C$$

پاسخ: گزینه ۱



۵۵- خازن تختی به مساحت صفحات 10 cm^2 را که فضای بین صفحات آن با دی الکتریکی با ثابت ۴ پر شده است را توسط یک باتری به طور کامل شارژ می کنیم. اگر خازن را از باتری جدا کرده و به تعداد 9×10^8 الکترون از صفحه منفی آن جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند کیلوولت بر متر و چگونه تغییر می کند؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$$

(۱) ۴ و افزایش (۲) ۳۶ و افزایش (۳) ۳۶ و کاهش (۴) ۴ و کاهش

گام اول

خازن شارژ شده را از باتری جدا کرده و 9×10^8 الکترون را از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن انتقال داده ایم، پس بار الکتریکی خازن به اندازه q' کاهش می یابد:

$$q' = ne = 9 \times 10^8 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.44 \times 10^{-10} \text{ C} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = -q' = -1.44 \times 10^{-10} \text{ C}$$

گام آخر

با توجه به اطلاعات مسأله، بهتر است اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن را به کمک رابطه $E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$ بررسی کنیم:

$$E_2 - E_1 = \frac{Q_2 - Q_1}{\kappa \epsilon_0 A} \xrightarrow{Q_2 - Q_1 = -1.44 \times 10^{-10} \text{ C}, \kappa = 4} \xrightarrow{\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}, A = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$E_2 - E_1 = \frac{-1.44 \times 10^{-10}}{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-3}} = -4 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}} = -4 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

بنابراین بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن، $4 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$ کاهش می یابد.



نکته

برای محاسبه بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن می توان از روابط زیر استفاده کرد:
۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن و فاصله بین صفحات خازن را بدانیم:

$$E = \frac{V}{d}$$

۲- اگر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن و مساحت صفحه های خازن را بدانیم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \times d} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$



۵۶- یکای فرعی کدام یک از کمیت های زیر، برابر با $\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg} \cdot \text{m}^2}$ است؟

- (۱) انرژی پتانسیل الکتریکی
(۲) میدان الکتریکی
(۳) ظرفیت خازن
(۴) ضریب گذردهی الکتریکی خلأ

با توجه به رابطه $q = It$ ، یکی از یکاهای بار الکتریکی، آمپر ثانیه است ($C = A \cdot s$)، بنابراین داریم:

$$\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg} \cdot \text{m}^2} = \frac{(A \cdot s)^2}{\text{kg} \cdot \text{m}^2} = \frac{\text{C}^2}{\text{J}} \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow J = \frac{C^2}{F}} \frac{\text{C}^2}{\text{J}} = \frac{\text{C}^2}{\frac{\text{C}^2}{F}} = F$$

پس یکای $\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg} \cdot \text{m}^2}$ مربوط به ظرفیت خازن است.

بازی با یکاها دیگه پای ثابت کنکورتون شده! بچه‌ها برای هر کمیت فیزیکی سعی کنید همین بازی با یکا رو انجام بدین تا مشکلی نداشته باشین.



۵۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- الف- وقتی در داخل یک رسانای فلزی، میدان الکتریکی برقرار شود، الکترون‌های آزاد رسانای فلزی به‌طور آهسته در جهت میدان الکتریکی، سوق پیدا می‌کنند.
- ب- سرعت حرکت کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد یک رسانای فلزی بسیار بیشتر از سرعت سوق این الکترون‌ها بعد از اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی به دو سر آن رسانای فلزی است.
- ج- در نبود اختلاف پتانسیل الکتریکی، شارش بار خالصی از مقطع معین رسانا نداریم.
- د- در یک رسانای فلزی، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی داخل رسانا است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(آسان - خطبه‌خط - سریع - صفحه ۴۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:



اگر به دو سر یک رسانای فلزی، اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال کنیم، میدان الکتریکی درون رسانا ایجاد می‌شود. این میدان الکتریکی باعث می‌شود که الکترون‌های آزاد در **خلاف جهت** میدان الکتریکی، سوق پیدا کنند.



در یک رسانای فلزی، جهت جریان الکتریکی در **جهت** میدان الکتریکی داخل رسانا است.



۵۸- ظرفیت باتری رایانه‌ای 60Ah است. در ابتدا از این باتری به مدت ۲ ساعت، جریان 5A و در t ساعت بعدی جریان 4A گرفته می‌شود. اگر بار الکتریکی قابل انتقال توسط این باتری در پایان برابر با 64800C باشد، t بر حسب ساعت در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۴۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

مقدار بار باقی‌مانده در باتری در انتها برابر با 64800C است، ابتدا این بار را بر حسب آمپر - ساعت به دست می‌آوریم:

$$64800\text{C} \div 3600 = 18\text{Ah}$$

گام دوم

با توجه به پایداری بار الکتریکی داریم:

$$60 = (2 \times 5) + (t \times 4) + 18 \Rightarrow 60 = 10 + 4t + 18 \Rightarrow 4t = 60 - 28 \Rightarrow 4t = 32 \Rightarrow t = 8\text{h}$$

آمپر - ساعت

یکای تجاری میزان بار ذخیره‌شده در باتری، آمپر - ساعت (Ah) می‌باشد. اصولاً مقدار بار باتری اتومبیل را بر حسب آمپر - ساعت (Ah) و حداکثر بار باتری گوشی‌های همراه را با میلی‌آمپر - ساعت (mAh) مشخص می‌کنند. درواقع آمپر - ساعت یک باتری، حداکثر باری است که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به‌طور ایمن تخلیه شود.



در رابطه $\Delta q = I \Delta t$ ، اگر I بر حسب آمپر (A) و Δt بر حسب ساعت (h) باشد، یکای Δq برابر آمپر-ساعت (Ah) می‌شود:

$$\Delta q = I \times \Delta t \Rightarrow 1C = 1A \times 1s$$

$\downarrow$
Ah

$\downarrow$
A

$\downarrow$
h

پس یک آمپر-ساعت مقدار باری است که در اثر عبور جریان یک آمپر در مدت یک ساعت از هر سطح مقطع رسانا می‌گذرد.

$$1Ah = 1A \times 3600s = 3600As = 3600C$$

یک آمپر-ساعت معادل ۳۶۰۰ کولن است.

$$Ah \xrightarrow[\div 3600]{\times 3600} C$$



۵۹- جنس و دمای دو رسانای استوانه‌ای شکل توپر A و B، یکسان است. اگر قطر مقطع رسانای A، برابر با شعاع مقطع رسانای B و جرم آن ۲ برابر جرم رسانای B باشد، مقاومت الکتریکی رسانای B چند برابر مقاومت الکتریکی رسانای A است؟

- (۱) ۳۲
(۲) ۸
(۳) $\frac{1}{8}$
(۴) $\frac{1}{۳۲}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

به کمک رابطه $R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$ که در آن چگالی و ρ مقاومت ویژه جسم است، داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \xrightarrow{A \propto r^2} \frac{R_B}{R_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^4 \xrightarrow{D_A = r_B \Rightarrow 2r_A = r_B, m_A = 2m_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{۳۲}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{۳۲}$$

سوئی‌های پرتکرار

اگر خواسته سؤال رو به دقت نخونده باشی و نسبت مقاومت‌ها رو برعکس حساب کرده باشی، در دام گزینه (۱) می‌افتی.

این فرمول‌ها رو برای محاسبه مقاومت الکتریکی بر اساس ویژگی‌های ساختمانی آن به خاطر بسپار!

۱- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho L^2}{V}$$

۲- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho V}{A^2}$$

۳- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول**، **جرم** و **چگالی**:

$$R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$$

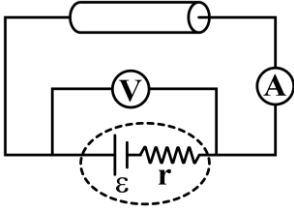
۴- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع**، **جرم** و **چگالی**:

$$R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$$

بچه‌ها در سال‌های اخیر، استفاده از روابط $R = \rho \frac{L}{A}$ و $R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$ خیلی مورد توجه طراحان قرار گرفته! این دو تا رابطه رو حفظ باش تا توی این تیپ سؤالات، به راحتی به جواب برسی.



۶۰- در مدار شکل زیر، یک رسانای توپر استوانه‌ای شکل به دو سر یک باتری، متصل شده‌است. در این حالت، آمپرسنج عدد A_1 را نشان می‌دهد. اگر طول رسانا را ۲ برابر کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲۵ درصد تغییر می‌کند. اگر در حالت دوم، فقط قطر مقطع رسانای اولیه را نصف کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، نسبت به حالت ابتدایی (A_1) چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



- (۱) ۵۰ و افزایش
- (۲) ۵۰ و کاهش
- (۳) ۷۵ و افزایش
- (۴) ۷۵ و کاهش

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر ۱۰ - صفحه ۵۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

اگر طول رسانا را ۲ برابر کنیم، با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \xrightarrow{L'=2L} \frac{R'}{R} = 2$$

با توجه به افزایش مقاومت الکتریکی رسانا، بنابراین با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، جریان خروجی از باتری کاهش می‌یابد، در نتیجه داریم:

$$I' = I - \frac{25}{100} I \Rightarrow I' = \frac{75}{100} I \Rightarrow I' = \frac{3}{4} I$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon}{R'+r} = \frac{3}{4} \times \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{R'=2R} \frac{1}{2R+r} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{R+r}$$

$$\Rightarrow 4R + 4r = 6R + 3r \Rightarrow 6R - 4R = 4r - 3r \Rightarrow 2R = r \quad (۱)$$

گام دوم

اگر قطر مقطع رسانای اولیه را نصف کنیم، با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R''}{R} = \left(\frac{d}{d''}\right)^2 \xrightarrow{d''=\frac{1}{2}d} \frac{R''}{R} = (2)^2 \Rightarrow \frac{R''}{R} = 4 \Rightarrow R'' = 4R \quad (۲)$$

جریان خروجی از باتری در این حالت برابر است با:

$$I'' = \frac{\varepsilon}{R''+r} \xrightarrow{(۲), (۱)} I'' = \frac{\varepsilon}{4R+2R} = \frac{\varepsilon}{6R}$$

گام سوم

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{(۱)} I = \frac{\varepsilon}{R+2R} = \frac{\varepsilon}{3R}$$

درصد تغییرات جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$\frac{I'' - I}{I} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{6R} - \frac{\varepsilon}{3R}}{\frac{\varepsilon}{3R}} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{6R} - \frac{\varepsilon}{3R}}{\frac{\varepsilon}{3R}} \times 100 = \frac{-\varepsilon}{\frac{\varepsilon}{3R}} \times 100 = -50\%$$

جریان خروجی از باتری نسبت به حالت اولیه ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی رسانا

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ارتباطی با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا و جریان عبوری از آن ندارد.

مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم برحسب ویژگی‌های ساختمانی آن را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم (Ω) ρ : مقاومت ویژه سیم با یکای اهم $\times$ متر ($\Omega \cdot m$)

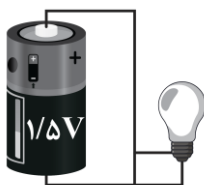
L : طول سیم با یکای متر (m) A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع (m^2)

۲- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

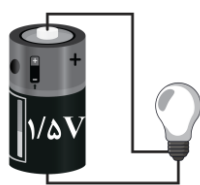
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[A \propto D^2]{D: \text{ قطر مقطع}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$



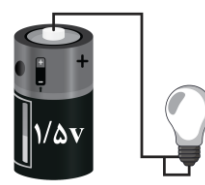
۶۱- در کدام یک از شکل‌های زیر، لامپ روشن می‌شود؟



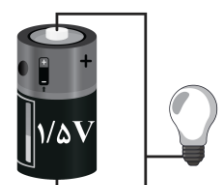
«الف»



«ب»



«ج»



«د»

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۴) فقط «ج»

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۴۰ - ۱۱۰۲)

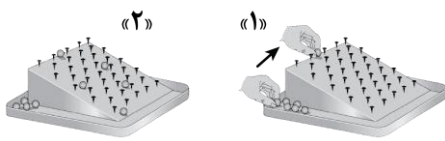
پاسخ: گزینه ۴

برای این که لامپ روشن شود، باید به آن ولتاژ اعمال شود؛ بنابراین اگر دو سر یک لامپ با سیم بدون مقاومت به هم وصل شود، ولتاژ (اختلاف پتانسیل) اعمال شده به آن صفر است؛ در نتیجه: لامپ «الف» روشن نمی‌شود.

لامپ‌های «ب» و «د» اتصال کوتاه شده و دو سر آن پتانسیل یکسان دارند؛ بنابراین روشن نمی‌شوند. دو سر لامپ «ج» به باتری وصل شده و پتانسیل یکسانی ندارند؛ بنابراین $\Delta V \neq 0$ است و روشن می‌شود.



۶۲- شکل‌های زیر، یک مشابهت‌سازی مکانیکی برای درک مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی را نشان می‌دهند که در آن بر سطح شیب‌داری میخ‌هایی تعبیه شده و تیله‌ها از ارتفاع بالای سطح شیب‌دار، رها می‌شوند و دوباره به بالای سطح شیب‌دار بازگردانده می‌شوند. نمادهای داده‌شده در کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، معادل شکل‌های (۱) و (۲) هستند؟



$$(2) \quad \begin{array}{c} | \\ \hline + \\ - \end{array} \text{ و } \begin{array}{c} | \\ \hline - \\ + \end{array}$$

$$(1) \quad \begin{array}{c} | \\ \hline + \\ - \end{array} \text{ و } \begin{array}{c} | \\ \hline - \\ + \end{array}$$

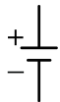
$$(4) \quad \begin{array}{c} | \\ \hline - \\ + \end{array} \text{ و } \begin{array}{c} | \\ \hline + \\ - \end{array}$$

$$(3) \quad \begin{array}{c} | \\ \hline - \\ + \end{array} \text{ و } \begin{array}{c} | \\ \hline + \\ - \end{array}$$

(آسان - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

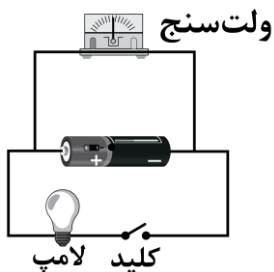
با توجه به شکل، در بخش (۱) گلوله‌ها بالا آورده می‌شوند و بر روی آن‌ها کار انجام می‌شود که این شبیه‌سازی کاری است که منبع نیروی محرکه بر روی بار الکتریکی انجام می‌دهد که با توجه به جهت حرکت گلوله که شبیه‌سازی جریان الکتریکی است، درمی‌یابیم منبع نیروی محرکه باید به شکل مقابل باشد:



از طرفی بخش (۲) که میخ‌ها را در مسیر حرکت گلوله نشان می‌دهد، یون‌های شبکه اتمی را شبیه‌سازی می‌کند که نقش مقاومت ($\text{---}\text{---}\text{---}$) را ایفا می‌کنند.



۶۳- در مدار شکل زیر، اگر قبل از بستن کلید، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، V_1 باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (ولت‌سنج را آرمانی و باتری را واقعی در نظر بگیرید.)



(۱) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، باز است، افت پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

(۲) V_1 با V_2 برابر است؛ زیرا در هر دو حالت، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد.

(۳) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، باز است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

(۴) V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، بسته است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، صفر است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

قبل از بستن کلید، جریان عبوری از باتری برابر با صفر است ($I_1 = 0$) و بعد از بستن کلید، جریان عبوری از باتری برابر با I_2 ($I_2 \neq 0$) است؛ بنابراین با توجه به این که ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد، طبق رابطه $\varepsilon - rI = V_{\text{باتری}}$ می‌توانیم بنویسیم:

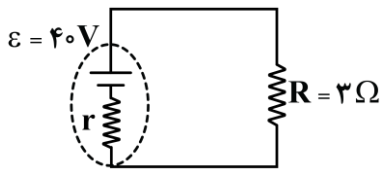
$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon - rI \\ V_2 = \varepsilon - rI_2 \end{cases} \xrightarrow{I=0} V_1 = \varepsilon \Rightarrow V_1 > V_2$$

بنابراین V_1 از V_2 بزرگ‌تر است؛ زیرا وقتی کلید، باز است، افت پتانسیل باتری (rI_1)، صفر است.



۶۴- در مدار شکل زیر، در هر دقیقه 3×10^{21} الکترون از مقاومت R عبور می‌کند. افت پتانسیل در باتری چند ولت است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

ابتدا جریان عبوری از مقاومت R را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^{21} \times 1.6 \times 10^{-19}}{60} = 8 \text{ A}$$

گام دوم

جریان عبوری از مقاومت R همان جریان خروجی از باتری است، بنابراین مقاومت داخلی باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 8 = \frac{40}{3 + r} \Rightarrow r = 2 \Omega$$

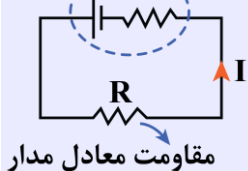
گام آخر

افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$rI = 2 \times 8 = 16 \text{ V}$$

جریان در مدار تک حلقه

اگر نیروی محرکه باتری برابر با ε ، مقاومت داخلی باتری برابر با r و جریان خروجی از باتری برابر با I باشد، در این صورت:



مقاومت معادل مدار

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

۱- جریان خروجی از باتری برابر است با:

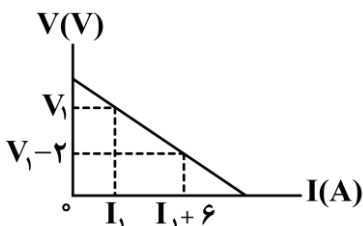
۲- افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$rI = r \times \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{\varepsilon r}{r + R}$$

• • • ۱۰ • • •

۶۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. مقاومت داخلی

باتری چند اهم است؟



(۲) ۵ / ۰

(۴) ۱ / ۳

(۱) ۲۵ / ۰

(۳) ۲ / ۳

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری داریم:

$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon - rI_1 \\ V_2 = \varepsilon - rI_2 \end{cases} \Rightarrow V_1 - V_2 = -r(I_1 - I_2) \Rightarrow 2 = -r \times (-6) \Rightarrow r = \frac{1}{3} \Omega$$

ولتاژ باتری

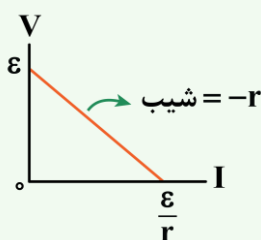
رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک باتری (مولد) به صورت زیر است:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

در رابطه فوق، ε برابر نیروی محرکه باتری و r برابر مقاومت داخلی آن است.

نکته

مطابق رابطه $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$ ، نمودار ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) مطابق شکل زیر است.



۱- **بیشینه ولتاژ** باتری (مولد) برابر **نیروی محرکه** آن است.

۲- **اندازه شیب** نمودار برابر **مقاومت داخلی باتری** است.

۳- **عرض از مبدأ** نمودار برابر ε و **طول از مبدأ** آن برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

۴- **بیشینه** جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

راهنمای مسیر

سؤالات نموداری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری واقعی بر حسب جریان عبوری از آن خیلی مهم!





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

قدر هدایای زمینی را بدانیم (کل فصل)
در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا انتهای گرما در واکنش های شیمیایی)
صفحه های ۱ تا ۶۵

بودجه بندی
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۶ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۶۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) عدم توزیع یکسان منابع و عناصر در جهان، پدیدآورنده تجارت جهانی است.
- (۲) بررسی و یافتن الگوهای رفتار فیزیکی عناصر از جمله اهداف علم شیمی است.
- (۳) گسترش صنعت خودرو به ماده ای بستگی دارد که از آهن خالص تشکیل می شود.
- (۴) امروزه میزان مصرف مواد معدنی از مجموع سوخت های فسیلی و فلزها بیشتر است.

(آسان - خط به خط - سریع ۶ - صفحه ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته بوده و کشف و درک خواص یک ماده جدید، پرچمدار توسعه فناوری است. صنعت خودرو با شناخت و دسترسی به فولاد، گسترش یافت. فولاد آلیاژی از آهن با خلوص تقریبی ۹۵ درصد است.

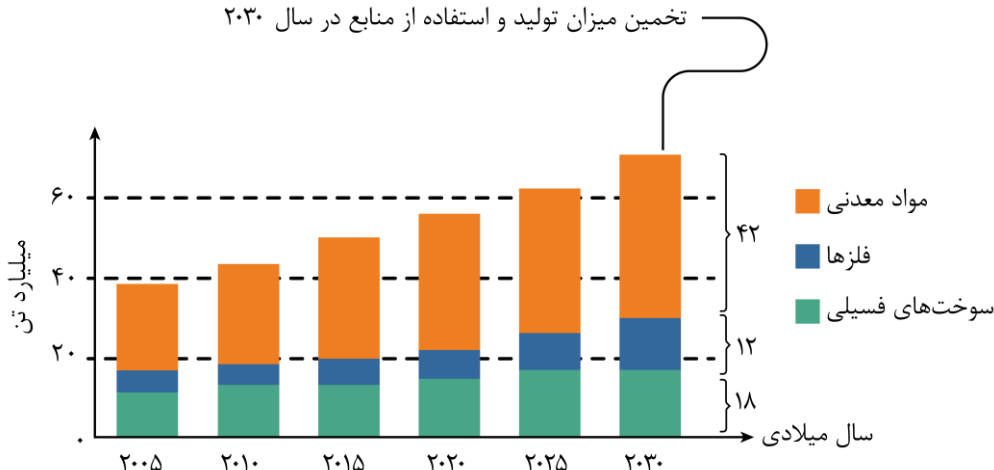
بررسی سایر گزینه ها:

۱) کره زمین انباری از منابع و عناصر ارزشمند است که این منابع به طور یکسان توزیع نشده اند. همین عدم توزیع یکسان، موجب پیدایش تجارت جهانی برای تأمین نیاز کشورها شده است.

۲) علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

۴) نمودار زیر میزان تولید و مصرف منابع گوناگون را در سالیان گذشته نشان می دهد.

تخمین میزان تولید و استفاده از منابع در سال ۲۰۳۰



بر اساس این نمودار، در حال حاضر (و در کل این نمودار) میزان مصرف مواد معدنی همواره از مجموع مصرف سوخت های فسیلی و فلزها بیشتر است.



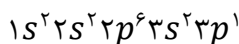
۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد اولین فلز دسته p نادرست است؟

- (۱) تنها فلز این دسته است که توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب را دارد.
- (۲) در اکسید آن، شمار کاتیون ها $1/5$ برابر شمار آنیون ها است.
- (۳) شعاع اتمی آن از سایر فلزهای هم دوره کوچک تر است.
- (۴) تنها توانایی تشکیل یک یون پایدار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

اولین فلز دسته p آلومینیم از گروه سیزدهم و دوره سوم جدول تناوبی است. آرایش الکترونی این فلز به صورت زیر است:



یون آلومینیم بار $3+$ و یون اکسید بار $2-$ دارد. پس فرمول شیمیایی اکسید این ماده Al_2O_3 بوده و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در این ترکیب برابر $\frac{2}{3}$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

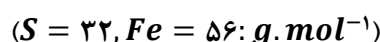
این عنصر برای تبدیل شدن به کاتیون ۳ الکترون لایه سوم خود را از دست داده و به آرایش گاز نجیب نئون می رسد. سایر عناصر فلزی این دسته، برای رسیدن به آرایش گاز نجیب علاوه بر از دست دادن تمام الکترون های لایه ظرفیت خود باید ۱۰ الکترون زیر لایه $d^{10}(n-1)$ را از دست دهند که امکان پذیر نبوده و یون ایجاد شده پایدار نیست. پس در حیطه کتاب درسی تنها فلزی از دسته p که می تواند به آرایش گاز نجیب برسد، آلومینیم است.

در دوره سوم جدول تناوبی ۳ فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم حضور دارند که در جدول تناوبی آلومینیم نسبت به دو عنصر دیگر، در سمت راست قرار می گیرد. در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می یابد. پس در میان این ۳ عنصر فلزی، آلومینیم کمترین شعاع اتمی را دارد.

یون Al^{3+} تنها یون پایدار این فلز بوده و به همین علت در نام گذاری ترکیبات یونی این فلز، نیازی به نوشتن بار یون آن وجود ندارد.



۶۸- در ظرفی ۵۶ گرم از یک نمونه آهن ناخالص با مقدار کافی گوگرد مطابق معادله موازنه نشده $Fe(s) + S_8(g) \rightarrow FeS(s)$ واکنش می دهد و جرم توده جامد موجود در ظرف $12/8$ گرم افزایش می یابد. درصد خلوص آهن در نمونه اولیه کدام است؟



۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

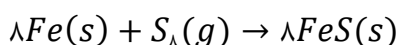
۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



همانطور که در واکنش بالا مشخص است، علت افزایش جرم توده جامد موجود در ظرف به دلیل اضافه شدن مقداری گاز گوگرد به این توده جامد است. در نتیجه، مقدار جرم افزایش یافته برابر با مقدار گاز گوگرد مصرف شده است. بر این اساس جرم آهن مصرف شده را حساب می کنیم:

$$? g Fe = 12/8 g S_8 \times \frac{1 mol S_8}{256 g S_8} \times \frac{8 mol Fe}{1 mol S_8} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 22/4 g$$

در نتیجه جرم آهن خالص برابر با $22/4$ گرم است و درصد خلوص نمونه اولیه برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow P = \frac{22/4}{56} \times 100 = 40\%$$

بنابراین درصد خلوص نمونه آهن برابر با ۴۰ درصد است.

۶۹- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده پنج دوره اول جدول دوره‌ای است، کدام مورد درباره عناصر مشخص شده نادرست است؟

[illegible]

- (۱) مقایسه تمایل برخی عناصر برای تبدیل شدن به آنیون به صورت $H > G > J$ است.
 (۲) استخراج عنصر E برخلاف عنصر D به روش گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است.
 (۳) مقایسه شعاع اتمی برخی عناصر به صورت $C > F > B > A$ است.
 (۴) از عنصر B همانند عنصر F می‌توان برای تهیه فلز تیتانیم استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۱

(سخت - استدلالی - زمان پر ۶) - صفحہ ۲۵ - ۱۱۰۱)

در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش و در یک گروه از جدول دوره‌ای خاصیت نافلزی از بالا به پایین کاهش می‌یابد. در نتیجه تمایل به تشکیل آنیون یا همان خاصیت نافلزی عنصر G از عناصر H و J بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- عناصر E و D به ترتیب مس و نیکل هستند که استخراج فلز مس برخلاف نیکل به روش گیاه‌پالایی مقرون به صرفه است.
- در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از جدول دوره‌ای شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد؛ در نتیجه مقایسه شعاع اتمی عناصر A, B, F و C به صورت « $C > F > B > A$ » خواهد بود.
- عناصر B و F به ترتیب منیزیم و سدیم هستند. از آنجا که واکنش‌پذیری فلزهای سدیم و منیزیم بیشتر از تیتانیم بوده، می‌توان برای استخراج و تهیه فلز تیتانیم از آن‌ها استفاده نمود.



۷۰- در کلرید یک فلز قلبایی، تمام یون‌ها آرایش یکسان دارند. در تولید این ترکیب از عناصر سازنده چه نوری ساطع می‌شود؟

(۴) سبز

(۳) زرد

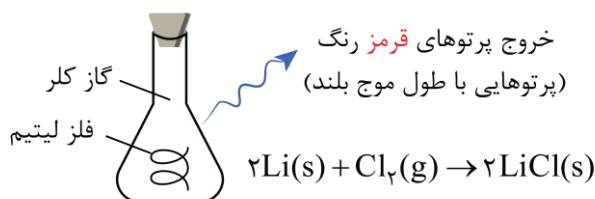
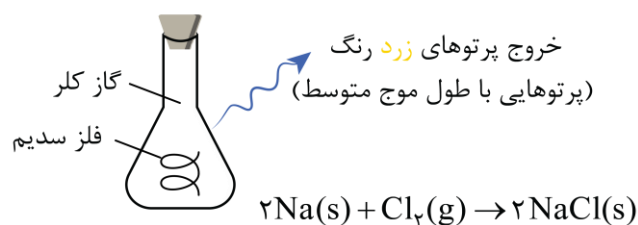
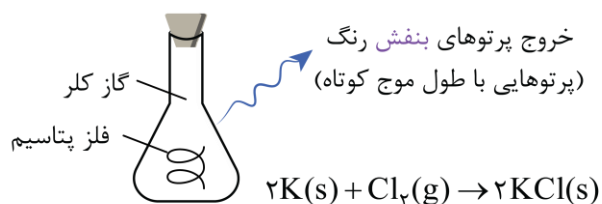
(۲) بنفش

(۱) قرمز

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفہومی - سریع ۶ - صفحہ ۱۲ - ۱۱۰۱)

کلر، هالوژنی از دوره سوم بوده و آرایش الکترونی یون کلرید مشابه آرایش الکترونی آرگون است. همچنین در میان فلزهای قلیایی، آرایش الکترونی یون پتاسیم (از دوره چهارم) مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم است. پس ترکیب حاصل پتاسیم کلرید بوده که از واکنش پتاسیم و گاز کلر ایجاد می‌شود. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می‌دهد:



بر این اساس در این واکنش نور بنفش رنگ ساطع می‌شود.

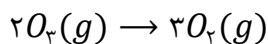
۷۱- واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن با معادله $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ در دو ظرف متفاوت انجام می‌شود. اگر در پایان واکنش در یکی از این ظروف جرم دو گاز و در ظرف دیگر مقدار (مول) دو گاز برابر باشد، تفاوت بازده واکنش در این دو ظرف برابر چند درصد است؟

(۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



این واکنش در دو ظرف انجام می‌شود. بازده هر ظرف را حساب می‌کنیم:

ظرف اول: در این ظرف در پایان واکنش x گرم اوزون و x گرم اکسیژن وجود دارد. پس جرم فراورده عملی برابر x گرم است. همچنین چون جرم اکسیژن تولید شده برابر با جرم اوزون مصرف شده است، مقدار اولیه اوزون برابر $2x$ گرم بوده که انتظار داریم همین جرم اکسیژن به عنوان فراورده نظری تولید شود؛ پس بازده درصدی واکنش برابر ۵۰ درصد خواهد بود.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده عملی}}{\text{فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{x}{2x} \times 100 = 50\%$$

ظرف دوم: در این ظرف x مول اوزون و x مول اکسیژن وجود دارد. پس مقدار فراورده عملی برابر x مول است. همچنین x مول اکسیژن تولید شده از $\frac{2}{3}x$ مول اوزون تولید شده است و مقدار اولیه اوزون برابر $\frac{5}{3}x = x + \frac{2}{3}x$ مول بوده است؛ بنابراین مقدار فراورده نظری برابر است با:

$$? \text{ mol } O_2 = \frac{5}{3}x \text{ mol } O_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O_3} = \frac{5}{2}x \text{ mol}$$

بنابراین بازده درصدی واکنش برابر خواهد بود با:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{فراورده عملی}}{\text{فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{x}{\frac{5}{2}x} \times 100 = 40\%$$

پس تفاوت بازده درصدی واکنش در دو ظرف برابر ۱۰ درصد است.



در کسر بازده درصدی باید فراورده عملی و نظری (صورت و مخرج کسر) واحد یکسان داشته باشند و نیاز نیست حتماً از واحدهای جرم استفاده کرد. به عنوان مثال در سؤال بالا از مول استفاده شد. همچنین می‌توان از واحدهای حجم نیز استفاده کرد. تنها شرط، یکسان بودن یکای صورت و مخرج است.



۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فلز مس در سنگ معدن خود به صورت سولفیدی از این فلز وجود دارد.
- (۲) در آزمایشگاه تأمین شرایط نگهداری فلزهای قلیایی آسان تر از فلزهای قلیایی خاکی است.
- (۳) مس از منابع تجدیدناپذیر است که طی فرایند فرسایش در نهایت به سنگ معدن خود تبدیل می‌شود.
- (۴) واکنش پذیری تیتانیم و آهن از طلا بیشتر بوده و طلا و تیتانیم برخلاف آهن در برابر خوردگی مقاوم هستند.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۰ - ۱۱۰۱

هر چه واکنش پذیری فلزها بیشتر باشد، تمایل آن‌ها به تبدیل شدن آن‌ها به ترکیب بیشتر بوده و شرایط نگهداری آن‌ها دشوارتر است. واکنش پذیری فلزهای قلیایی (گروه اول) از واکنش پذیری فلزهای قلیایی خاکی (گروه دوم) بیشتر بوده و شرایط نگهداری آن‌ها سخت تر است. نمودار زیر خواص شیمیایی دو فلز را مقایسه می‌کند. وجود هر یک از این ویژگی‌ها میان دو فلز، گزاره‌های دیگر را تأیید می‌کند؛ یعنی هر یک از این مقایسه‌ها درست باشد، سایر مقایسه‌ها نیز صحیح خواهند بود.

واکنش پذیری: $B > A$

واکنش پذیری ترکیب:
ترکیب $B >$ ترکیب A

پایداری ترکیب:
ترکیب $B <$ ترکیب A

واکنش فلز B با
محلول نمک فلز A
به طور طبیعی

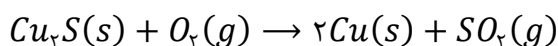
عدم واکنش فلز A با
محلول نمک فلز B
به طور طبیعی

دشواری استخراج:
 $A < B$

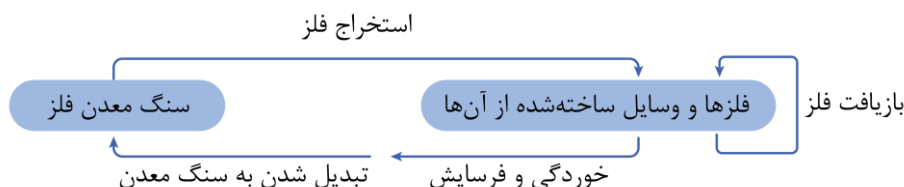
آسان بودن شرایط
نگهداری: $A > B$

بررسی سایر گزینه‌ها:

سنگ معدن مس، حاوی Cu_2S است و واکنش استخراج مس به صورت زیر خواهد بود:



فلزها از منابع تجدیدناپذیر هستند که چرخه عمر آنها به صورت زیر است:



فرایند فرسایش موجب بازگشت مواد به طبیعت می‌شود. در مورد فلزها، موجب تبدیل وسیله فلزی به سنگ معدن خواهد شد.

واکنش پذیری فلز طلا ناچیز بوده و واکنش پذیری آن از فلز تیتانیوم و فلز آهن کمتر است. (همچنین واکنش پذیری فلز تیتانیوم نیز از فلز آهن بیشتر است). طلا و تیتانیوم در مقابل خوردگی مقاوم هستند و به همین علت از آنها به ترتیب در تزئین ساختمان و ساخت بدنه‌های مختلف استفاده می‌شود. در مقابل، آهن در مجاورت هوا و رطوبت زنگ می‌زند و دچار خوردگی می‌شود. (علت مقاومت طلا در برابر خوردگی واکنش پذیری پایین آن و همچنین علت عدم خوردگی تیتانیوم ساختار اکسید آن است که به سطح فلز می‌چسبد و مانع از اکسید شدن نقاط زیرین می‌شود. با این پدیده در شیمی دوازدهم آشنا می‌شوید).

۷۲- با توجه به جدول زیر، کدام موارد درباره عناصر مشخص شده درست هستند؟

عنصر	A	B	X	Y
شمار الکترون‌های ظرفیتی	۳	۴	۶	۷
شمار الکترون‌ها با $l = 1$	۱۳	۸	۱۲	۵

الف - شدت انجام واکنش عنصر Y با فلز سدیم نسبت به واکنش گاز اکسیژن با همین فلز، بیشتر است.

ب - کاتیونی از عنصر X در تشکیل ترکیب X_2O_3 شرکت دارد که آرایش الکترونی آن به $3d^5$ ختم می‌شود.

ج - عنصر B نسبت به عنصر بعدی خود در جدول تناوبی شعاع اتمی و تمایل تبدیل شدن به یون تک اتمی بیشتری دارد.

د - عنصر هم‌دوره با عنصر A که دارای شمار الکترون‌های ظرفیتی برابری با آن است، در ساخت تلویزیون رنگی نقش دارد.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

(سخت - مفهومی - زمان‌بر) - صفحه ۱۶ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به جدول زیر عناصر A، B، X و Y به ترتیب گالیوم، سیلیسیم، کروم و فلئور است.

عنصر	آرایش لایه ظرفیت	زیرلایه‌ها با $l = 1$
Ga	$4s^2 4p^1$	$2p^6 3p^6 4p^1$
Si	$3s^2 3p^2$	$2p^6 3p^2$
Cr	$3d^5 4s^1$	$2p^6 3p^6$
F	$2s^2 2p^5$	$2p^5$

عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

فلوئور (عنصر Y) بیشترین خصلت نافلزی را در بین عناصر نافلزی جدول دوره‌ای دارد و با فلزها شدیدتر واکنش می‌دهد. در نتیجه شدت واکنش آن با فلز سدیم در مقایسه با شدت واکنش گاز اکسیژن با همین فلز، بیشتر است.

در تشکیل ترکیب Cr_2O_3 ، کاتیون Cr^{3+} شرکت دارد و آرایش الکترونی این کاتیون به صورت $[Ar]3d^3$ است، در نتیجه آرایش الکترونی آن به زیرلایه $3d^3$ ختم می‌شود.

در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی سیلیسیم از عنصر بعد از خود بیشتر است. همچنین عنصر بعد از سیلیسیم، فسفر نافلزی است که توانایی تبدیل شدن به آنیون را دارد؛ ولی خود سیلیسیم توانایی تشکیل یون تک اتمی را ندارد.

اسکاندیم عنصر هم‌دوره با گالیوم (عنصر A) است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $3d^1 4s^2$ بوده و همانند گالیوم دارای ۳ الکترون در لایه ظرفیت خود است. اسکاندیم نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است و در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.



۷۴- اگر درصد خلوص اکسید آهن در سنگ معدن آن، برابر ۷۲ درصد باشد، درصد جرمی آهن در سنگ معدن آن چقدر است؟
($O = 16, Fe = 56: g.mol^{-1}$)

۴۲ (۴)

۳۷/۸ (۳)

۵۰/۴ (۲)

۵۶ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۲۳ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

آهن در سنگ معدن خود به شکل ترکیب Fe_2O_3 قرار دارد و به کانه هماتیت شهرت دارد. درصد خلوص این نمونه برابر ۷۲ درصد است، پس در ۱۰۰ گرم از این سنگ ۷۲ گرم Fe_2O_3 قرار دارد. همچنین منظور از درصد جرمی آهن، جرم آهن موجود در ۱۰۰ گرم سنگ است. بنابراین اگر جرم آهن موجود در ۷۲ گرم Fe_2O_3 را حساب کنیم، برابر درصد جرمی آهن در این سنگ است.

$$? g Fe = 72 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 50/4 g$$

پس درصد جرمی آهن در سنگ معدن آن برابر ۵۰/۴ درصد است.



۷۵- اگر معادله زیر نشان‌دهنده واکنش تهیه عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی باشد، کدام مورد نادرست است؟
 $XO_2(s) + 2A(s) \rightarrow X(l) + 2AO(g)$

(۱) عنصر A همانند عنصر X در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۲) در دوره‌ای که عنصر X قرار دارد، چهار عنصر جریان گرما را عبور می‌دهند.

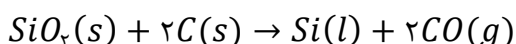
(۳) از میان دو عنصر X و A عنصری که واکنش‌پذیری کمتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(۴) از میان عناصر موجود در بین عنصر A و سومین عنصر گروه چهاردهم، شش عنصر گازی در دما و فشار اتاق وجود دارد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۴۸ - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود:



در نتیجه عناصر X و A به ترتیب سیلیسیم و کربن هستند.

همانطور که از واکنش بالا مشخص است، واکنش‌پذیری کربن از سیلیسیم بیشتر است. سیلیسیم شبه‌فلز بوده و رسانایی الکتریکی اندک دارد. در مقابل کربن تنها نافلز است که رسانایی الکتریکی دارد و از قضا، رسانایی الکتریکی آن بسیار بالا است. پس از این دو عنصر، عنصری که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری نیز دارد.

کربن، نافلز باغی

کربن، نافلزی از گروه ۱۴ جدول تناوبی است. این عنصر، خواص و ویژگی‌های خاص و متمایزی نسبت به سایر نافلزها دارد:

(۱) کربن برخلاف اکثر نافلزها، تمایلی به گرفتن الکترون نداشته و در واکنش‌های شیمیایی، الکترون‌های خود را با سایر اتم‌ها به اشتراک می‌گذارد.

(۲) کربن برخلاف سایر نافلزها رسانای قوی جریان الکتریکی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن یک عنصر نافلزی و سیلیسیم یک عنصر شبه فلزی است و هر دو عنصر در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲) مقایسه خواص فیزیکی فلزها، شبه فلزها و نافلزها:

۱) شبه فلزها و فلزها برخلاف نافلزها در حالت جامد، سطح درخشان و صیقلی دارند و رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند.

۲) شبه فلزها و نافلزها برخلاف فلزها در حالت جامد در اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

۳) عنصر سیلیسیم (عنصر X) در دوره سوم قرار دارد. در دوره سوم عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم (چهار عنصر) می‌توانند جریان گرما را از خود عبور دهند.

۴) سومین عنصر گروه چهاردهم، ژرمانیم است و از بین عناصر موجود در بین کربن (عنصر A) و ژرمانیم، عناصر نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلر، آرگون (عنصر ۶) به صورت گازی در دما و فشار اتاق موجود هستند.



۷۶- اگر فلز آلومینیم مطابق معادله موازنه نشده $Al(s) + CO_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s) + C(s)$ با مقدار کافی کربن دی‌اکسید با بازده ۵۰ درصد واکنش دهد و ۱۹/۲ گرم کربن تولید کند، در این واکنش چند گرم فلز آلومینیم مصرف شده است؟

($C = ۱۲, Al = ۲۷: g.mol^{-1}$)

۱۷۲/۸ (۴)

۱۱۵/۲ (۳)

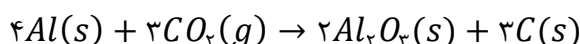
۵۷/۶ (۲)

۸۶/۴ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا جرم کربن تولید شده به صورت نظری را مشخص می‌کنیم:

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{19/2}{x} \times 100 \Rightarrow x = 38/4 g$$

بر این اساس جرم آلومینیم مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? g Al = 38/4 g C \times \frac{1 mol C}{12 g C} \times \frac{4 mol Al}{3 mol C} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 115/2 g$$

پس جرم آلومینیم مصرف شده برابر ۱۱۵/۲ گرم است.



۷۷- مجموع عددهای موجود در نام ترکیب $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$ طبق قواعد آیوپاک برابر چند است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

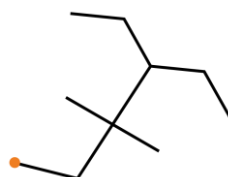
۸ (۲)

۷ (۱)

(آسان - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۹ - ۱۱۰۱

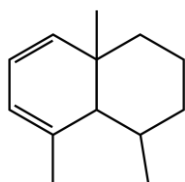
پاسخ: گزینه ۳

فرمول ساختاری ترکیب $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH(C_2H_5)CH_2CH_3$ به صورت زیر است:



شماره گذاری را از سمتی آغاز می‌کنیم که زودتر به تعداد شاخه فرعی بیشتری برسیم، بر این اساس شماره گذاری این ترکیب را از سمت کربن مشخص شده آغاز می‌کنیم. در نتیجه نام گذاری این ترکیب طبق قواعد آیوپاک به صورت ۴-اتیل-۳،۳-دی متیل هگزان است و مجموع شماره‌های موجود در نام آن برابر با ۱۰ است.





۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سوخت فندک ایزومر ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار است.
- (۲) ساختار مقابل مربوط به یک هیدروکربن سیرنشده و غیرآروماتیک است.
- (۳) گاز تولیدشده از دفن کاغذ، عامل اصلی انفجار در معادن زغال سنگ است.
- (۴) با کاهش دمای مخلوطی از گازهای اتان و بوتان، ابتدا اتان به حالت مایع درمی‌آید.

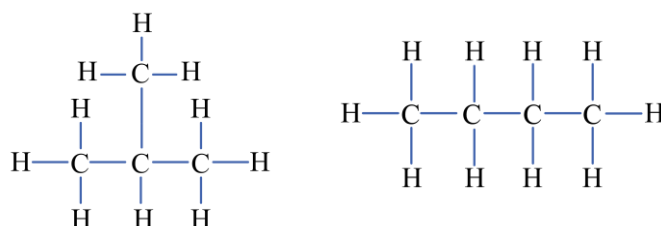
(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۴۶ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

اتان (C_2H_6) و بوتان (C_4H_{10}) هر دو در دمای اتاق آلکان گازی هستند. چون بوتان، جرم بیشتری دارد، نقطه جوش بیشتری نیز نسبت به اتان دارد و به هنگام سرد کردن مخلوط این دو، دمای مخلوط زودتر به نقطه جوش بوتان رسیده و این گاز زودتر به حالت مایع در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

سوخت فندک گاز بوتان است که در حالت فشرده به صورت مایع در آمده است. بوتان آلکان راست زنجیر چهار کربنه است.



ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار نیز متیل پروپان است که یک آلکان چهار کربنه است. این دو ترکیب یعنی متیل پروپان و بوتان، ایزومر یکدیگر هستند.

در ساختار این ترکیب دو حلقه ۶ کربنی وجود دارد که هیچ کدام ۳ پیوند $C = C$ ندارند. پس این ترکیب حلقه بنزنی (آروماتیکی) نداشته و هیدروکربن آروماتیک به حساب نمی‌آید.

یکی از راه‌های دفع کردن کاغذ، دفن کردن آن بوده که با تولید گاز متان همراه است. این گاز که ساده‌ترین هیدروکربن به شمار می‌رود، بی‌بو و بی‌رنگ بوده که در معادن زغال سنگ نیز وجود دارد و اگر درصد آن در هوا به بالای ۵ درصد برسد، می‌تواند موجب انفجار شود.



۷۹- اگر شمار اتم‌های هیدروژن در یک آلکن و یک آلکین برابر باشد، تفاوت شمار اتم‌های کربن در این دو ماده برابر بوده و درصد جرمی کربن در بیشتر از درصد جرمی کربن در ترکیب دیگر است.

(۱) ۲ - آلکن (۲) ۲ - آلکین (۳) ۱ - آلکین (۴) ۱ - آلکن

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۴۲ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی آلکن‌ها C_nH_{2n} و فرمول شیمیایی آلکین‌ها C_mH_{2m-2} است. پس اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این دو ماده برابر باشد، داریم:

$$2m - 2 = 2n \Rightarrow 2m - 2n = 2 \Rightarrow 2(m - n) = 2 \Rightarrow m - n = 1$$

بر این اساس تفاوت شمار اتم‌های کربن در این دو ماده برابر یک است. البته با مثال زدن نیز می‌توان به این تفاوت رسید. به عنوان مثال پروپین (C_3H_4) و اتن (C_2H_2).

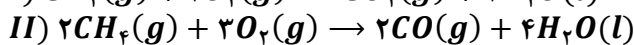
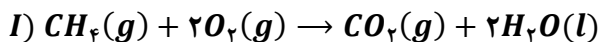
برای مقایسه درصد جرمی کربن در دو هیدروکربن به نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن توجه می‌کنیم. هر چه این نسبت کمتر باشد، درصد جرمی کربن بیشتر است. شمار اتم‌های هیدروژن این دو ترکیب برابر است و شمار اتم‌های کربن در آلکین بیشتر بوده و بر همین اساس می‌توان گفت این نسبت در آلکین کمتر است. به زبان ریاضی:

$$\frac{2m - 2}{m} ? \frac{2n}{n} \xrightarrow{2m-2=2n, m=n+1} \frac{2n}{n+1} ? \frac{2n}{n} \Rightarrow \frac{2n}{n+1} < \frac{2n}{n}$$

پس درصد جرمی کربن در آلکین بیشتر است. البته باز هم می‌توانستیم با مثال پروپین و اتن ساده‌تر این مسئله را حل کنیم.

نکته: درصد جرمی کربن در همه آلکین‌ها < همه آلکن‌ها < همه آلکان‌ها است.

۸۰- به هنگام سوختن کامل متان، در کنار واکنش اصلی (واکنش I)، واکنش سوختن ناقص (واکنش II) نیز رخ می‌دهد. اگر در مجموع این دو واکنش، نسبت مقدار (مول) اکسیژن مصرف شده به مقدار سوخت مصرف شده برابر با ۱/۸ باشد، بازده واکنش سوختن کامل برابر چند درصد است؟



۶۰ (۴)

۷۵ (۳)

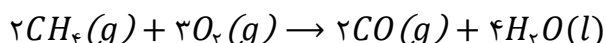
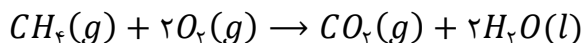
۹۰ (۲)

۵۰ (۱)

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۲۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر هستند:



اگر مقدار (مول) متان مصرف شده در واکنش اول و دوم به ترتیب برابر x و y باشد، مطابق دو واکنش مقدار اکسیژن مصرف شده به ترتیب برابر $2x$ و $1.5y$ خواهد بود. پس از نسبت اکسیژن مصرف شده به سوخت مصرف شده داریم:

$$A = \frac{2x + 1.5y}{x + y} \Rightarrow 1/8 = \frac{2x + 1.5y}{x + y} \Rightarrow 2x + 1.5y = 1/8x + 1/8y \Rightarrow 0.2x = 0.3y \Rightarrow x = 1.5y$$

بنابراین y مول متان در واکنش دوم و $1.5y$ مول متان در واکنش اصلی مصرف شده است. پس در مجموع $2.5y$ مول متان، $1.5y$ مول در واکنش اصلی مصرف می‌شود. پس بازده واکنش اصلی برابر است با:

یک روش غیر علمی ولی جواب!!! (ممنوع در امتحان نهایی)

در یک واکنش برای محاسبه بازده، می‌توان به جای استفاده از فرآورده نظری و عملی از واکنش دهنده نظری و عملی استفاده کرد. در این روش واکنش دهنده عملی مقدار واکنش دهنده‌ای است که از طریق رابطه استوکیومتری ساده از فرآورده عملی محاسبه می‌شود و در واکنش شرکت می‌کند. همچنین واکنش دهنده نظری برابر کل واکنش دهنده مورد نظر است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده عملی}}{\text{مقدار واکنش دهنده نظری}} \times 100$$

این روش به خصوص در مسائلی کاربرد دارد که مقدار واکنش دهنده باقی مانده پس از اتمام واکنش مشخص باشد.

★ توجه: این روش از نظر علمی قابل اثبات است، اما در عمل عبارتی به اسم واکنش دهنده عملی یا نظری وجود ندارد (این نام گذاری برای ساده سازی است). قابل استفاده در حل تشریحی نبوده و باید مقدار فرآورده عملی و نظری مشخص شود. اما در سؤالات تستی، یک روش سریع و قابل استفاده است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده عملی}}{\text{مقدار واکنش دهنده نظری}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{1.5y}{2.5y} \times 100 = 60\%$$

پس بازده واکنش سوختن کامل برابر ۶۰ درصد بوده است.



۸۱- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

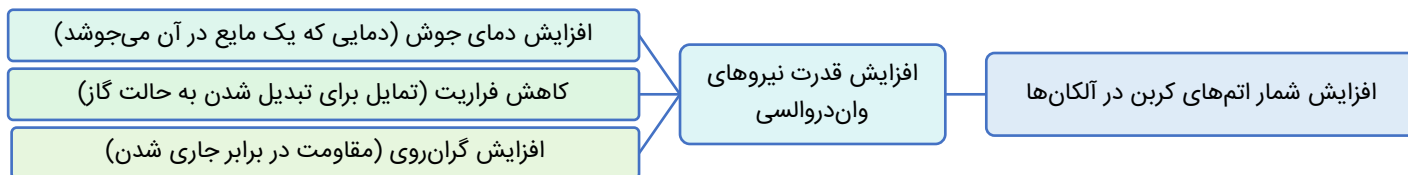
- (۱) ماده گریس نسبت به مخلوط نفت سفید فراریت کمتر و گران روی بیشتری دارد.
- (۲) مولکول‌های چربی در مقایسه با مولکول‌های روغن با مقدار بیشتری از مولکول‌های برم واکنش می‌دهند.
- (۳) پلیمری شدن یکی از واکنش‌های آلفاها است که با استفاده از آن می‌توان انواع پلاستیک‌ها را تولید کرد.
- (۴) برای نام گذاری یکی از آلکان‌های راست‌زنجیر گازی شکل در دمای اتاق از شمار اتم‌های کربن استفاده می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

گریس آلکانی با ۱۸ اتم کربن است و نفت سفید مخلوطی از آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است. از آنجا که در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، میزان فراریت کاهش و گران روی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه گریس نسبت به نفت سفید دارای فراریت کمتری و گران روی بیشتر خواهد بود.

روند تغییر خواص فیزیکی آلکان‌ها با توجه به تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار این مواد، به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از آنجا که مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به مولکول‌های چربی دارند و سیر نشده‌تر هستند، در نتیجه مولکول‌های روغن می‌توانند با مقدار بیشتری برم مایع واکنش دهند.

۳) پلیمری شدن یکی از واکنش‌های آلکن‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها و انواع الیاف را تهیه کرد.

۴) متان، اتان، پروپان و بوتان، آلکان‌های راست‌زنجیر گازی در دمای اتاق هستند. برای نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر، به پیشوند شمار اتم‌ها کربن، پسوند «ان» اضافه می‌کنیم. از این قاعده برای آلکان‌های راست‌زنجیر کمتر از ۵ اتم کربن نمی‌توان استفاده کرد و نام آن‌ها به ترتیب متان، اتان، پروپان و بوتان است.



۸۲- اگر از سوختن یک مول هیدروکربن سیر شده حلقوی، ۱۸ مول کربن دی‌اکسید و ۱۵ مول آب تولید شود، در ساختار این ماده چند حلقه وجود دارد؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

(سخت - محاسباتی - استاندارد ۶ - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

از سوختن یک مول هیدروکربن، به تعداد اتم کربن آن، گاز کربن دی‌اکسید و نصف شمار اتم هیدروژن آن، آب تولید می‌شود. پس این هیدروکربن ۱۸ اتم کربن و ۳۰ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

این هیدروکربن سیر شده بوده و علت کاهش تعداد اتم‌های هیدروژن آن نسبت به یک آلکان ۱۸ کربنه ($C_{18}H_{38}$) وجود حلقه در ساختار این ماده است. (پیوند دوگانه یا سه‌گانه که عوامل دیگر کاهش تعداد اتم‌های هیدروژن هستند، در هیدروکربن سیر شده وجود ندارند). هر حلقه دو هیدروژن از تعداد اتم‌های هیدروژن آلکان کم خواهد کرد. پس در این آلکان که ۸ اتم هیدروژن کمتر دارد، شمار حلقه‌ها ۴ عدد خواهد بود. همچنین می‌توانیم از طریق فرمول تعداد اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن نیز تعداد حلقه‌ها را به دست آوریم:

(تعداد پیوند سه‌گانه) $\times 4 -$ (تعداد پیوند دوگانه + تعداد حلقه) $\times 2 - 2 =$ شمار اتم‌های کربن $\times 2 =$ شمار اتم‌های هیدروژن
چون ترکیب سیر شده است در ساختار آن هیچ پیوند دوگانه یا سه‌گانه‌ای وجود ندارد و رابطه بالا به صورت زیر در می‌آید:

$$30 = 2 \times 18 + 2 - 2 \times (\text{تعداد حلقه}) \Rightarrow \text{تعداد حلقه} = \frac{2 \times 18 + 2 - 30}{2} = 18 + 1 - 15 = 4$$

پس تعداد حلقه‌ها در این ترکیب برابر ۴ است.

تعداد اتم‌های هیدروژن (m) در هیدروکربن n کربنه با توجه به ساختار:

$$m = 2n + 2 - 2 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه}) - 4 \times (\text{تعداد پیوند سه‌گانه})$$



۸۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد ۱-هگزن درست است؟

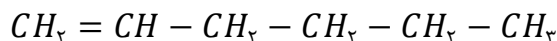
۱) درصد جرمی کربن در آن کمتر از ۱-هپتن است.

۲) این هیدروکربن در دمای اتاق، مایعی سفیدرنگ است.

۳) در آن چهار اتم کربن به دو اتم هیدروژن متصل هستند.

۴) کاتالیزگر واکنش سیر شدن آن فلزی از تناوب پنجم است.

۱- هگزن یک آلکن ۶ کربنه است که پیوند دوگانه آن بر روی کربن شماره ۱ بوده و ساختار آن به صورت زیر می باشد:



همان طور که مشخص است، در ساختار این ماده ۴ اتم کربن به ۲ اتم هیدروژن متصل هستند.

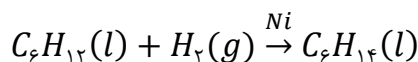
بررسی سایر گزینه ها:

۱) درصد جرمی کربن در آلکن ها مقداری ثابت است. در واقع برای مقایسه درصد جرمی کربن در هیدروکربن ها، به نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن توجه می کنیم؛ هر چه این نسبت کمتر باشد، درصد جرمی کربن در آن ترکیب بیشتر است. در آلکن ها نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن همواره برابر ۲ بوده و درصد جرمی این عنصر مقداری ثابت است.

نکته: درصد جرمی کربن با افزایش شمار اتم های کربن در آلکن ها افزایش، در آلکین ها کاهش و در آلکن ها و سیکلوآلکن ها ثابت است.

۲) ۱- هگزن همانند هگزان در دمای اتاق مایعی بی رنگ است.

۴) کاتالیزگر واکنش سیرشدن آلکن ها، فلز نیکل از دوره چهارم و گروه دهم جدول تناوبی است.



۸۴- به ازای تولید جرم های برابر اتانول از دو ماده اولیه اتن و گلوکز، جرم گلوکز مصرف شده در واکنش دوم به تقریب چند برابر جرم اتن مصرف شده در واکنش اول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

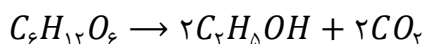
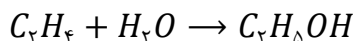
۰/۱۶ (۴)

۶/۴ (۳)

۰/۳۱ (۲)

۳/۲ (۱)

واکنش های انجام شده به صورت زیر هستند:



راه حل مسئله

برای حل این سؤال، مقدار گلوکز و اتن مصرف شده در دو واکنش را به ازای تولید مقدار اتانول برابر در دو واکنش محاسبه می کنیم و سپس نسبت این دو مقدار را به دست می آوریم.

چون جرم اتانول تولید شده در دو واکنش برابر است، پس می توان مقدار اتانول تولید شده در این دو واکنش را x مول در نظر گرفت و جرم دو ماده مصرف شده در هر واکنش را به دست آورد:

$$g \ C_2H_4 = x \ mol \ C_2H_5OH \times \frac{1 \ mol \ C_2H_4}{1 \ mol \ C_2H_5OH} \times \frac{28 \ g \ C_2H_4}{1 \ mol \ C_2H_4} = 28x \ g$$

$$g \ C_6H_{12}O_6 = x \ mol \ C_2H_5OH \times \frac{1 \ mol \ C_6H_{12}O_6}{2 \ mol \ C_2H_5OH} \times \frac{180 \ g \ C_6H_{12}O_6}{1 \ mol \ C_6H_{12}O_6} = 90x \ g$$

حال نسبت بین این دو را محاسبه می کنیم:

$$A = \frac{90x}{28x} = \frac{45}{14} \approx 3/2$$

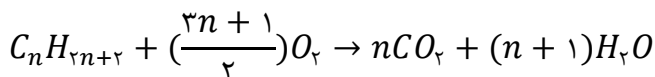
پس نسبت مورد نظر به تقریب برابر ۳/۲ است.

- ۸۵- اگر در اثر سوختن ۱/۵ مول از یک آلکان، تفاوت حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده و حجم گاز اکسیژن مصرف شده برابر با ۹۰ لیتر باشد، در ساختار این آلکان چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر با ۲۴ L فرض شود).
- (۱) ۱۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۳۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش سوختن کامل یک آلکان به صورت زیر است:



حجم اکسیژن مصرف شده و کربن دی اکسید تولید شده در اثر سوختن ۱/۵ مول آلکان را در این واکنش محاسبه می کنیم:

$$? L CO_2 = \frac{1}{5} mol C_nH_{2n+2} \times \frac{n mol CO_2}{1 mol C_nH_{2n+2}} \times \frac{24 L CO_2}{1 mol CO_2} = 36n L$$

$$? L O_2 = \frac{1}{5} mol C_nH_{2n+2} \times \frac{\frac{3n+1}{2} mol O_2}{1 mol C_nH_{2n+2}} \times \frac{24 L O_2}{1 mol O_2} = 54n + 18 L$$

پس تفاوت حجم این دو گاز برابر است با:

$$A = 54n + 18 - 36n = 18n + 18 \Rightarrow 90 = 18n + 18 \Rightarrow 18n = 72 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول شیمیایی این آلکان به صورت C_4H_{10} است و در ساختار آن ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.



۸۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) به طور کلی در هالوژن ها با افزایش واکنش پذیری، جنبش نامنظم ذرات افزایش می یابد.
- (۲) در گرمایشی، گرمای واکنش ها هم به صورت کمی و هم به صورت کیفی بررسی می شود.
- (۳) ارزش دمایی یک واحد از یکای دما در SI برابر با ارزش دمایی یک واحد از یکای رایج دما است.
- (۴) گرما همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر، به جسمی با انرژی گرمایی پایین تر منتقل می شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

گرما برای توصیف یک فرآیند به کار رفته و همواره از جسمی با دمای بیشتر به جسمی با دمای کمتر منتقل می شود. ممکن است در میان دو ماده، یکی دمای کمتر و انرژی گرمایی بیشتر داشته باشد؛ مانند مقدار زیادی آب سرد در مقابل گلوله آهنی داغ. در این حالت دما از ماده با انرژی گرمایی کمتر ولی دمای بیشتر یعنی گلوله، به آب منتقل می شود. در واقع در تبادل گرما بین دو جسم به طور طبیعی، دمای دو ماده مهم است و نه انرژی گرمایی آن دو!

بررسی سایر گزینه ها:

یکی از عوامل مؤثر بر میزان جنبش های نامنظم ذره های سازنده یک ماده، حالت آن ماده است که مقایسه این جنبش ها در حالت های مختلف به صورت زیر است:

جامد > مایع > گاز

در گروه هفدهم، واکنش پذیری از بالا به پایین کاهش می یابد. پس دو هالوژن گازی کلر و فلوئور واکنش پذیری بیشتری نسبت به هالوژن مایع یعنی برم دارند. همچنین واکنش پذیری هالوژن جامد (مثل ید) از هالوژن های مایع و گازی کمتر است. پس ترتیب واکنش پذیری هالوژن ها به صورت مقابل خواهد بود:

جامد > مایع > گاز

بنابراین هر چه واکنش پذیری هالوژن بیشتر باشد، جنبش نامنظم ذرات آن نیز بیشتر است.

۲) ترموشیمی یا گرمایشی، شاخه ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می پردازد.

یکای دما در سیستم SI، کلوین (K) و یکای رایج آن، درجه سانتی گراد ($^{\circ}C$) است. ارزش دمایی یک کلوین و یک درجه سانتی گراد برابر می باشد؛ یعنی افزایش دما به اندازه یک درجه سانتی گراد معادل افزایش دما به اندازه یک کلوین است. رابطه میان دما بر حسب کلوین (T) و درجه سانتی گراد (θ) به صورت مقابل است:

$$T = 273 + \theta$$

یکای دما

یکای رایج دما، درجه سلسیوس ($^{\circ}C$) است؛ درحالی که یکای دما در SI کلوین (K) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد θ و در مقیاس کلوین با نماد T نشان داده می شود. توجه داریم که رابطه بین این دو مقیاس دمایی به صورت $T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273$ است. با توجه به این رابطه، ارزش دمایی $1^{\circ}C$ با ارزش دمایی $1K$ برابر خواهد بود؛ پس تغییر دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس ($\Delta\theta$) برابر با میزان تغییر دمای آن جسم در مقیاس کلوین (ΔT) است.



۸۷- اگر برای افزایش دمای آلیاژ 250 گرمی از دو فلز آلومینیم و آهن به اندازه $20^{\circ}C$ به 2736 ژول گرما نیاز باشد، در این آلیاژ نسبت شمار اتم های فلز واکنش پذیرتر به شمار اتم های فلز دیگر به تقریب برابر کدام گزینه است؟

$$(Al = 27, Fe = 56: g \cdot mol^{-1} \text{ و } c_{Fe} = 0.45, c_{Al} = 0.9: J \cdot ^{\circ}C^{-1} \cdot g^{-1})$$

(۴) $1/3$

(۳) 0.18

(۲) 0.16

(۱) $1/8$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

اگر جرم آلومینیم در این آلیاژ برابر x گرم باشد، $250 - x$ گرم آهن در این آلیاژ موجود خواهد بود. با توجه به گرمای مبادله شده داریم:

$$Q = m_{Al}c_{Al}\Delta\theta + m_{Fe}c_{Fe}\Delta\theta = (m_{Al}c_{Al} + m_{Fe}c_{Fe})\Delta\theta \Rightarrow 2736 = (x \times 0.9 + (250 - x) \times 0.45) \times 20$$

$$\Rightarrow x \times 0.9 + (250 - x) \times 0.45 = 136/8$$

$$\Rightarrow 0.45x + 250 \times 0.45 = 136/8 \Rightarrow x + 250 = \frac{136/8}{0.45} = \frac{2736}{9} = 304 \Rightarrow x = 54 g$$

در نتیجه در این آلیاژ 54 گرم آلومینیم (معادل ۲ مول) و 196 گرم آهن (معادل ۳/۵ مول) وجود دارد. پس نسبت مقدار آلومینیم (فلز واکنش پذیرتر) به نسبت مقدار آهن در این آلیاژ برابر است با:

$$A = \frac{2}{3/5} \approx 0.6$$

بنابراین نسبت خواسته شده به تقریب برابر 0.6 است.



۸۸- اگر جرم آب در ظرف A بیشتر از ظرف B باشد و دمای آب در آنها به ترتیب برابر با 40 درجه سلسیوس و 313 کلوین باشد، کدام

موارد از مقایسه های انجام شده درست هستند؟

الف - انرژی گرمایی: $B > A$

ب - ظرفیت گرمایی: $A > B$

ج - میانگین انرژی جنبشی ذرات: $A > B$

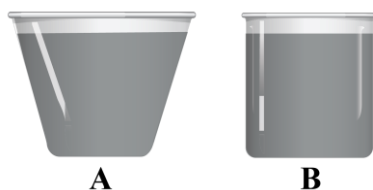
د - دمای نهایی آب پس از ورود یک گلوله یکسان با دمای $80^{\circ}C$ به ظرف: $B > A$

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»



(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

دمای آب در ظرف B برابر 313 کلوین است و این مقدار دما بر حسب سلسیوس برابر است با:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 313 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 40^{\circ}C$$

پس دمای آب در دو ظرف برابر است.

عبارت های «ب» و «د» درست هستند.

انرژی گرمایی یک نمونه به جرم و دمای آن نمونه وابسته است. از آنجا که دمای دو نمونه آب یکسان است و جرم آب موجود در ظرف A بیشتر است، انرژی گرمایی نمونه آب موجود در ظرف A از نمونه آب موجود در ظرف B بیشتر خواهد بود.

ظرفیت گرمایی یک ماده در دما و فشار مشخص به جرم و گرمای ویژه آن ماده (mc) بستگی دارد. از آنجا که ماهیت این دو نمونه یکسان است (هر دو نمونه، آب هستند)، گرمای ویژه یکسانی دارند. جرم آب موجود در ظرف A بیشتر بوده و در نتیجه ظرفیت گرمایی نمونه آب موجود در ظرف A از نمونه آب موجود در ظرف B بیشتر است.

دمای یک نمونه ماده بیانگر میانگین انرژی جنبشی آن نمونه است؛ از آنجا که دمای دو نمونه آب با یکدیگر برابر است، در نتیجه میانگین انرژی جنبشی این دو نمونه آب نیز برابر است.

هر چه ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده بیشتر باشد، در صورت مجاورت آن با ماده‌ای دیگر با دمای متفاوت، دمای تعادل مجموعه به دمای اولیه آن نمونه ماده نزدیک‌تر خواهد بود. با این توصیف از آنجا که ظرفیت گرمایی نمونه آب موجود در ظرف A بیشتر است، در صورت ورود یک گلوله با دمای ۸۰ درجه سلسیوس، دمای آن گلوله بیشتر کاهش می‌یابد و دمای تعادل پایین‌تر خواهد بود. پس دمای نهایی مجموعه پس از ورود یک گلوله با دمای ۸۰°C به ظرف B در مقایسه با دمای نهایی مجموعه پس از ورود یک گلوله مشابه در ظرف A، بیشتر خواهد بود.



۸۹- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش شیمیایی تبدیل الماس به دگرشکل خود یعنی گرافیت، نماد Q در سمت راست واکنش قرار می‌گیرد.
- (۲) بخش عمده انرژی موجود در شیر در طی فرایندی در بدن آزاد می‌شود که ماده اولیه سوخت و ساز سلول‌ها را فراهم می‌کند.
- (۳) از بین دو نمونه جدا از هم آب و اتانول با دمای ۶۰°C با جرم‌های برابر از این دو ماده، آب سریع‌تر با محیط هم‌دم خواهد شد.
- (۴) اگر در واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ به جای بخار آب، آب تولید شود، گرمای آزاد شده افزایش می‌یابد.

(آسان - مفهومی - سریع) - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

آب گرمای ویژه بیشتری نسبت به اتانول داشته و با توجه به جرم‌های برابر این دو، آب ظرفیت گرمایی بالاتری دارد. به همین علت آب برای رسیدن به دمای پایین‌تر باید گرمای بیشتری از دست دهد و به همین خاطر، دیرتر به دمای مورد نظر می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گرافیت از الماس پایدارتر است، در نتیجه واکنش تبدیل الماس به گرافیت همراه با آزاد شدن گرما است. در واکنش‌های گرماده نماد Q در سمت راست (فراورده‌ها) واکنش قرار می‌گیرد.

بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز در بدن آزاد می‌شود. این فرایندها شامل مجموعه‌ای از واکنش‌های شیمیایی گوناگونی هستند که منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت‌وساز یاخته‌ها خواهند شد.

در صورت انجام واکنش گرماده سوختن متان در دمای اتاق، حالت فیزیکی آب تولیدی به صورت مایع خواهد بود. سطح انرژی مواد در حالت مایع پایین‌تر از حالت گازی است و تغییر حالت فیزیکی آب تولیدشده، تفاوت سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده با فراورده بیشتر شده و گرمای بیشتری در طی واکنش آزاد خواهد شد.



۹۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، است.
 ب - اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از انرژی گرمایی جسم B باشد، دمای جسم A نیز به‌طور قطع بیشتر است.
 ج - شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین عنصری است که ۸ الکترون با $n + l = 4$ دارد.
 د - در فرایند چگالش یک ماده در مقایسه با فرایند میعان آن ماده، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - سریع ۶ - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۲)

عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

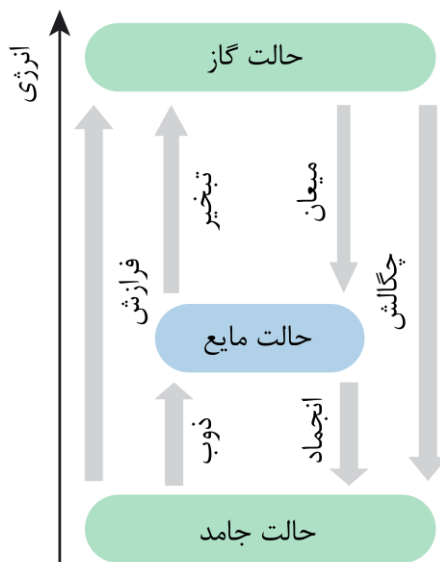
بررسی موارد:

الف) زغال کک واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام واکنش است. همچنین آهن فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

ب) انرژی گرمایی یک نمونه ماده به جرم و دمای آن نمونه وابسته است و اگر انرژی گرمایی یک جسم بیشتر از جسمی دیگر باشد، به‌طور قطع نمی‌توان گفت دمای آن جسم نیز بیشتر است.

ج) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین کلسیم است و در آرایش الکترونی این عنصر زیرلایه‌های $4s^2$ ، $3p^6$ دارای $n + l = 4$ هستند. همانطور که مشخص است ۸ الکترون با این ویژگی در این عنصر وجود دارند.

د) با توجه به نمودار زیر، می‌توان فهمید مقدار اختلاف انرژی مواد در حالات گاز و جامد بیشتر از این مقدار در حالات گاز و مایع است؛ در نتیجه در فرایند چگالش یک ماده در مقایسه با فرایند میعان آن ماده، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر + هندسه + تابع + مثلثات (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

بودجه‌بندی
این آزمون

این مباحث ۶ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۹۱- نقاط $A(۶, ۲)$ ، $B(۴, -۲)$ و $C(۰, -۴)$ سه رأس لوزی $ABCD$ هستند. طول قطر AC چند برابر طول قطر BD است؟

۳ (۴)

$\frac{۵}{۲}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{۳}{۲}$ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره

بچه‌ها در این تیپ تست‌ها حتماً خواستون به نام‌گذاری شکل باشد تا رأس‌های روبه‌روی هم را درست تشخیص بدهید.
مثلاً در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، رأس A با رأس C و نیز رأس B با رأس D روبه‌روی هم هستند.

بررسی سریع:

لوزی، نوعی متوازی‌الاضلاع است و داریم:

$$A + C = B + D \Rightarrow \begin{cases} x_D = ۲ \\ y_D = ۰ \end{cases} \Rightarrow \frac{AC}{BD} = \frac{\sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}}{\sqrt{(x_D - x_B)^2 + (y_D - y_B)^2}} = \frac{\sqrt{۷۲}}{\sqrt{۸}} = ۳$$

گام اول

می‌دانیم لوزی، نوعی متوازی‌الاضلاع است، بنابراین به کمک رأس‌های روبه‌روی هم داریم:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow ۶ + ۰ = ۴ + x_D \Rightarrow x_D = ۶ - ۴ = ۲ \\ y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow ۲ - ۴ = -۲ + y_D \Rightarrow y_D = -۲ + ۲ = ۰ \end{cases} \Rightarrow D(۲, ۰)$$

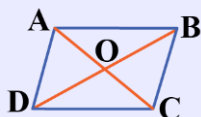
گام دوم

به کمک فاصله دو نقطه از هم، نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{AC}{BD} = \frac{\sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}}{\sqrt{(x_D - x_B)^2 + (y_D - y_B)^2}} = \frac{\sqrt{(۰ - ۶)^2 + (-۴ - ۲)^2}}{\sqrt{(۲ - ۴)^2 + (۰ - (-۲))^2}} = \frac{\sqrt{۳۶ + ۳۶}}{\sqrt{۴ + ۴}} = \frac{\sqrt{۷۲}}{\sqrt{۸}} = \sqrt{۹} = ۳$$

چه کارایی که از دستش برنمیاد این نقطه وسط پاره‌خط ...

در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، قطرهای **منصف** یکدیگرند، پس نقطه O وسط BD و AC است و داریم:

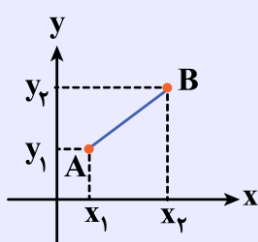


$$\begin{cases} x_O = \frac{x_A + x_C}{۲} = \frac{x_B + x_D}{۲} \\ y_O = \frac{y_A + y_C}{۲} = \frac{y_B + y_D}{۲} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$

فاصله بین دو نقطه رو اینجوری به دست می‌اریم...

برای به دست آوردن دو نقطه $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



۹۲- نقطه $A(5, -2)$ رأس یک مستطیل است که دو ضلع آن بر خطوط $2x - y + 6 = 0$ و $x + 2y - 7 = 0$ قرار دارند. حاصل ضرب فواصل نقطه وسط قطر از طول و عرض مستطیل کدام است؟

(۴) ۵/۶

(۳) ۵/۶

(۲) ۴/۵

(۱) ۵/۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۶) - ریاضی ۲ صفحه ۸ - ۱۱۰۱

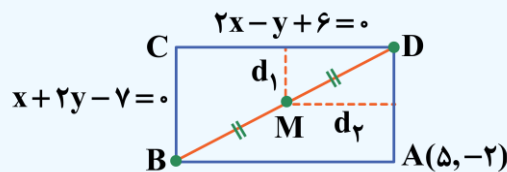
پاسخ: گزینه ۱

مشاوره

در این تیپ تست‌ها حتماً وضعیت دو خط نسبت به هم و نیز وضعیت نقطه داده شده را نسبت به هر یک از خطوط بررسی کنید تا دید مناسبی نسبت به سوال پیدا کنید.

بررسی سریع:

دو خط داده شده بر هم عمود هستند و مختصات نقطه A در هیچ یک از آن‌ها صدق نمی‌کند، بنابراین داریم:



$$d_1 = \frac{1}{2} \times (\text{فاصله نقطه } A \text{ از ضلع } CD) = \frac{1}{2} \times \frac{|10 + 2 + 6|}{\sqrt{5}} = \frac{9}{\sqrt{5}}$$

$$d_2 = \frac{1}{2} \times (\text{فاصله نقطه } A \text{ از ضلع } BC) = \frac{1}{2} \times \frac{|5 - 4 - 7|}{\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow d_1 \cdot d_2 = \frac{27}{5} = 5/4$$

گام اول

ابتدا وضعیت دو خط را نسبت به هم بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} 2x - y + 6 = 0 \\ x + 2y - 7 = 0 \end{cases} \Rightarrow aa' + bb' = 2(1) + (-1)(2) = 0 \Rightarrow \text{پس دو خط بر هم عمود هستند.}$$

گام دوم

مختصات نقطه A را در هر یک از خط‌های داده شده قرار می‌دهیم تا صدق کردن یا صدق نکردن آن را در هر یک از خطوط بررسی کنیم:

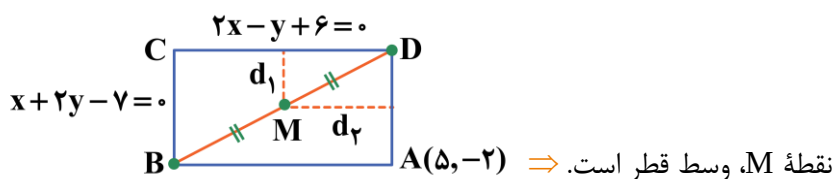
$$2x - y + 6 = 0 \xrightarrow{A(5, -2)} 2(5) - (-2) + 6 = 0 \Rightarrow 10 + 2 + 6 = 0 \Rightarrow 18 = 0 \times \Rightarrow \text{نقطه } A \text{ در این خط صدق نمی‌کند.}$$

$$x + 2y - 7 = 0 \xrightarrow{A(5, -2)} 5 + 2(-2) - 7 = 0 \Rightarrow 5 - 4 - 7 = 0 \Rightarrow -6 = 0 \times \Rightarrow \text{نقطه } A \text{ در این خط صدق نمی‌کند.}$$

پس نقطه A باید رأس روبه‌روی محل تلاقی دو خط باشد.

گام سوم

تا این‌جا متوجه شدیم که دو خط بر هم عمودند و نقطه A در هیچ یک از آن‌ها صدق نمی‌کند، بنابراین با کمک شکل زیر، داریم:



$$\text{فاصله نقطه } A \text{ از خط } 2x - y + 6 = 0 = \frac{1}{2} \times (\text{فاصله نقطه وسط قطر از خط } 2x - y + 6 = 0)$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{1}{2} \times \frac{|2x_A - y_A + 6|}{\sqrt{(2)^2 + (-1)^2}} = \frac{1}{2} \times \frac{|10 + 2 + 6|}{\sqrt{5}} = \frac{9}{\sqrt{5}}$$

فاصله نقطه A از خط $x + 2y - 7 = 0$ = $\frac{1}{2} \times (x + 2y - 7 = 0)$ فاصله نقطه وسط قطر از خط $x + 2y - 7 = 0$

$$\Rightarrow d_r = \frac{1}{2} \times \frac{|x_A + 2y_A - 7|}{\sqrt{(1)^2 + (2)^2}} = \frac{1}{2} \times \frac{|5 - 4 - 7|}{\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

بچه‌ها دیدین یه شکل ساده کشیدن چقدر کمک کرد؟

حاصل ضرب فواصل نقطه وسط قطر (M) از طول و عرض مستطیل برابر است با:

کام آخر

$$d_1 \times d_2 = \frac{9}{\sqrt{5}} \times \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{27}{5} = 5.4$$

توجه !

اگر برای حل این تست، اومدی محل تلاقی دو خط رو پیدا کردی و به کمک اون و نقطه A، اومدی نقطه وسط قطر رو پیدا کردی، بعدش هم فاصله وسط قطر رو از هر یک از خطوط حساب کردی، توصیه می‌کنیم حتماً به پاسخ‌نامه با دقت نگاه کن تا راه حل هوشمندانه‌تر رو یاد بگیری.

از نگاهی دیگر...

اگر دو خط به صورت $ax + by = c$ و $a'x + b'y = c'$ به ما داده شده باشند:

این دو خط **مقاطع** اند در صورتی که: $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}$

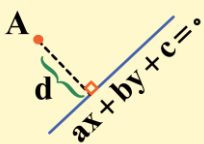
این دو خط **موازی** اند در صورتی که: $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$

این دو خط **منطبق** اند در صورتی که: $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

اگر این دو خط بر هم **عمود** باشند، کافیت $aa' + bb' = 0$ باشد.

فاصله نقطه از خط

فاصله نقطه $A(x_A, y_A)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:



$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



۹۳- اگر مبدأ مختصات و $A(6, 8)$ دو رأس مجاور مربع باشند، طول نقطه تلاقی قطرهای مربع کدام می‌تواند باشد؟

۷ (۴)

$7\sqrt{2}$ (۳)

$5\sqrt{2}$ (۲)

۵ (۱)

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۷ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره

بچه‌ها این تست با نگاه خلاقانه و با الهام از تمرینات کتاب درسی نوشته شده و به شدت برای مطرح شدن در کنکور شانس بالایی داره. حتماً گام‌های طی شده در پاسخ‌نامه رو دقیق بخونین تا روند حلش ملکه ذهنتون بشه.

بررسی سریع:

دو رأس $O(0, 0)$ و $A(6, 8)$ مجاور هستند:

$AO = 10$ = طول ضلع مربع

پس محل تلاقی قطرهای (P)، فاصله اش از هر رأس مربع برابر $5\sqrt{2}$ می شود. از طرفی هم محل تلاقی قطرهای بر روی عمودمنصف دو نقطه O و A قرار دارد و داریم:

$$\left. \begin{aligned} AO \text{ نقطه وسط } M &= \frac{A+O}{2} = (3, 4) \\ AO \text{ شیب عمودمنصف } m &= \frac{-1}{m_{AO}} = -\frac{3}{4} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{معادله عمودمنصف}} y - y_M = m(x - x_M) \Rightarrow y = \frac{-3x + 25}{4}$$

با فرض $x_P = \alpha$ داریم:

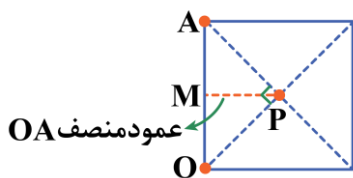
$$y_P = \frac{-3\alpha + 25}{4} \xrightarrow{PO=5\sqrt{2}} x_P^2 + y_P^2 = (5\sqrt{2})^2 \Rightarrow \alpha^2 + \left(\frac{-3\alpha + 25}{4}\right)^2 = 50$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + \frac{9\alpha^2 - 150\alpha + 625}{16} = 50 \Rightarrow \alpha^2 - 6\alpha - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \alpha = 7 \end{cases}$$

بدیهی است که هر دو جواب قابل قبول اند.

گام اول

مبدأ مختصات، O(0,0) و نقطه A(6,8) دو رأس مجاور مربع هستند، پس فاصله این دو نقطه از هم یعنی AO برابر با طول ضلع مربع می شود و با توجه به شکل زیر داریم:



$$OA = \sqrt{y_A^2 + x_A^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \xrightarrow[\text{هستند، پس } PA=PO \text{ است}]{\text{چون قطرهای مربع، عمودمنصف هم}} OA = \sqrt{2} PO$$

$$\Rightarrow PO = \frac{OA}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} \quad (1)$$

بچه ها وقتی می خواهیم برای دو مقدار یکسان (مثلاً x) فیثاغورس بزنیم، حاصل میشه $x\sqrt{2}$. لطفا اینو دیگه حفظ باشین.

گام دوم

در این گام می خواهیم معادله عمودمنصف MP را به دست آوریم.

$$MP \text{ بر } AO \text{ عمود است} \Rightarrow m_{MP} \cdot m_{AO} = -1 \Rightarrow m_{MP} = \frac{-1}{m_{AO}} = -\frac{x_A - x_O}{y_A - y_O} = -\frac{6-0}{8-0} = -\frac{3}{4}$$

$$M \text{ نقطه وسط } AO \Rightarrow M = \frac{A+O}{2} = \left(\frac{x_A + x_O}{2}, \frac{y_A + y_O}{2}\right) = \left(\frac{6+0}{2}, \frac{8+0}{2}\right) = (3, 4)$$

$$MP \text{ شامل خط } y - y_M = m_{MP} \cdot (x - x_M) \Rightarrow y - 4 = -\frac{3}{4}(x - 3) \Rightarrow y = -\frac{3}{4}x + \frac{9}{4} + 4 = -\frac{3}{4}x + \frac{25}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{با فرض } x_P = \alpha} y_P = -\frac{3}{4}\alpha + \frac{25}{4} \Rightarrow P\left(\alpha, \frac{-3\alpha + 25}{4}\right) \quad (2)$$

به کمک نتایج (1) و (2) داریم:

گام آخر

$$PO = 5\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{x_P^2 + y_P^2} = 5\sqrt{2} \Rightarrow x_P^2 + y_P^2 = 50 \Rightarrow \alpha^2 + \left(\frac{-3\alpha + 25}{4}\right)^2 = 50$$

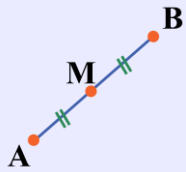
$$\Rightarrow \alpha^2 + \frac{9\alpha^2 - 150\alpha + 625}{16} = 50 \Rightarrow 16\alpha^2 + 9\alpha^2 - 150\alpha + 625 = 800 \Rightarrow 25\alpha^2 - 150\alpha - 175 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 6\alpha - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \alpha = 7 \end{cases}$$

فقط $\alpha = 7$ در گزینه ها وجود دارد.

بریم ببینیم وسط یه پاره خط چجوری به دست میاد...

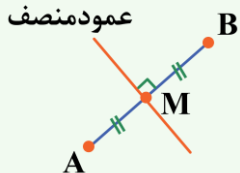
هرگاه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ دو نقطه در یک دستگاه مختصات باشند، آنگاه مختصات نقطه M وسط پاره خط AB برابر است با:



$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$



برای نوشتن معادله عمودمنصف پاره خط AB داریم:



$$m = \frac{-1}{m_{AB}} = -\frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$$

شیب عمودمنصف

$$y - y_M = m(x - x_M)$$

معادله خط عمودمنصف



۹۴- اگر α و β ریشه های معادله $2x^2 - 6x - 11 = 0$ باشند، حاصل عبارت $A = 15 - 12\alpha - 4\beta^2$ کدام است؟

(۴) -۴۳

(۳) -۵۳

(۲) -۲۳

(۱) -۳۳

(آسان - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

می دانیم ریشه معادله در خود معادله صدق می کند، بنابراین با صدق دادن ریشه $x = \beta$ در معادله $2x^2 - 6x - 11 = 0$ داریم:

$$2\beta^2 - 6\beta - 11 = 0 \Rightarrow 2\beta^2 = 6\beta + 11 \xrightarrow{\text{طرفین ضرب در ۲}} 4\beta^2 = 12\beta + 22$$

$$A = 15 - 12\alpha - 4\beta^2 \xrightarrow{4\beta^2 = 12\beta + 22} A = 15 - 12\alpha - 12\beta - 22 = -12(\alpha + \beta) - 7$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{-6}{2} = 3 \xrightarrow{\text{در ۲ ضرب}} A = -12(3) - 7 = -36 - 7 = -43$$

بچه ها در مسائلی که رابطه ای غیرمتقارن از ریشه ها خواسته می شود، معمولاً با صدق دادن یکی از ریشه ها در معادله، گره از حل مسأله باز می شود.



در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر x_1 و x_2 ریشه های حقیقی معادله باشند، داریم:

$$S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad \text{و} \quad P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \quad \text{و} \quad |x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P}$$

مجموع ریشه ها ضرب ریشه ها اختلاف ریشه ها



۹۵- معادله های $x^2 - (m-1)x - m = 0$ و $x^2 - (m+3)x + m = 0$ یک ریشه مشترک غیر صفر دارند. مقدار m کدام است؟

(۴) -۱

(۳) -۲

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

کام اول

اگر ریشه مشترک دو معادله را α در نظر بگیریم، با جایگذاری $x = \alpha$ در معادلات داده شده داریم:

$$\begin{cases} \alpha^2 - (m-1)\alpha - m = 0 \\ \alpha^2 - (m+3)\alpha + m = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}} \alpha^2 - \alpha^2 - (m-1)\alpha + (m+3)\alpha - m - m = 0$$

$$\Rightarrow 4\alpha - 2m = 0 \Rightarrow m = 2\alpha$$



حالا کافیست $m = 2\alpha$ را در یکی از معادلات داده شده جایگزین کنیم:

$$x^2 - (m-1)x - m = 0 \xrightarrow{x=\alpha, m=2\alpha} \alpha^2 - (2\alpha-1)\alpha - 2\alpha = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha^2 + \alpha - 2\alpha = 0$$

$$\Rightarrow -\alpha^2 - \alpha = 0 \Rightarrow -\alpha(\alpha+1) = 0 \xrightarrow{\alpha \neq 0} \alpha+1=0 \Rightarrow \alpha=-1 \Rightarrow m=2(-1)=-2$$



اگر دو معادله درجه ۲ دارای ریشه مشترک باشند، می توان با حذف جمله درجه ۲ و به کمک حل دستگاه ریشه مشترک را به دست آورد.



۹۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، نقطهٔ ماکزیمم تابع $f(x) = -2x^2 + mx + m + 4$ در ناحیه سوم محورهای مختصات قرار دارد؟

(۴) بی شمار

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۵ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

تابع $f(x) = -2x^2 + mx + m + 4$ ، یک سهمی رو به پایین است که نقطهٔ ماکزیمم آن مربوط به رأس سهمی است، پس طی گام های زیر به حل این تست می پردازیم:

کام اول

ابتدا مختصات رأس سهمی را به دست می آوریم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-m}{2(-2)} = \frac{m}{4} \xrightarrow{\text{جای گذاری در تابع}} y_S = -2\left(\frac{m}{4}\right)^2 + m\left(\frac{m}{4}\right) + m + 4$$

$$= \frac{-m^2}{8} + \frac{m^2}{4} + m + 4 = \frac{1}{8}m^2 + m + 4$$

کام دوم

برای این که رأس سهمی در ناحیهٔ سوم باشد، باید $x_S < 0$ و $y_S < 0$ باشد:

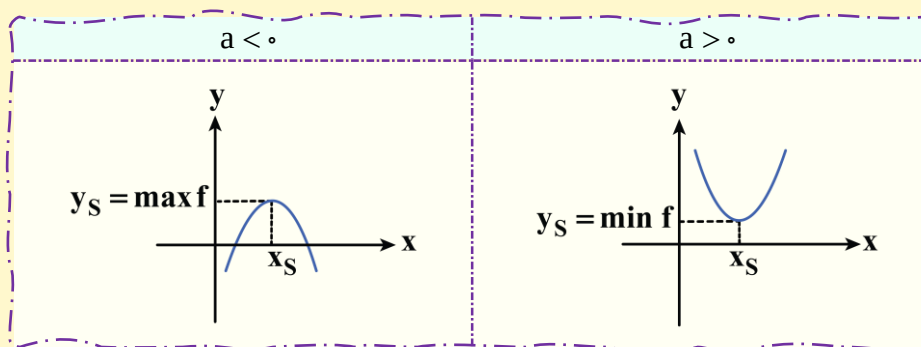
$$x_S < 0 \Rightarrow \frac{m}{4} < 0 \Rightarrow m < 0$$

$$y_S < 0 \Rightarrow \frac{1}{8}m^2 + m + 4 < 0 \xrightarrow{\text{طرفین ضرب در ۸}} m^2 + 8m + 32 < 0 \Rightarrow (m+4)^2 + 16 < 0 \Rightarrow \text{امکان پذیر نیست.}$$

پس نقطهٔ ماکزیمم تابع داده شده، نمی تواند در ناحیهٔ سوم واقع باشد.

دمی با سهمی

$f(x) = a(x-h)^2 + k$	$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta)$	$f(x) = ax^2 + bx + c$	
$x_S = h$	$x_S = \frac{\alpha+\beta}{2}$	$x_S = -\frac{b}{2a}$	طول رأس
$y_S = k$	$y_S = f\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)$	$y_S = f\left(-\frac{b}{2a}\right) = -\frac{\Delta}{4a}$	عرض رأس



توجه

برای پیدا کردن مختصات رأس سهمی، می‌توان طول رأس را از رابطه $x_S = \frac{-b}{2a}$ به دست آورده و با جای‌گذاری در معادله، عرض رأس (y_S) را به دست آورد.

۹۷- اختلاف جواب‌های معادله $\frac{2}{x+3} - \frac{3x+9}{x+5} = \frac{x+3}{x^2+8x+15}$ کدام است؟

$$\frac{19}{2} (1$$

$$\frac{y}{3} \quad (3)$$

$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$\frac{25}{3} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۶) - ریاضی ۲ صفحه ۲۱ - ۱۱۰۱

 پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

با ضرب طرفین معادله در ک.م.م مخرج‌ها داریم:

$$2(x+5) - (3x+9)(x+3) = x+3 \Rightarrow 3x^2 + 17x + 20 = 0$$

چون در صورت سوال، گفته اختلاف جواب‌ها پس قطعاً معادله به دست آمده دارای دو ریشه حقیقی است به طوری که هیچ‌یک از آن‌ها، هیچ‌یک از مخرج‌ها را صفر نمی‌کند، پس اختلاف ریشه‌ها برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{2149 - 240}}{3} = \frac{7}{3}$$

گام اول

ابتدا مخرج مربوط به کسر سمت راست معادله را نیز در صورت امکان تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{2}{x+3} - \frac{3x+9}{x+5} = \frac{x+3}{(x+3)(x+5)}$$

گام دوم

ک.م.م.مخرج‌ها، یعنی $(x + 5)(x + 3)$ را در طرفین معادله ضرب می‌کنیم.

$$(x + r)(x + \delta) \left(\frac{r}{x + r} - \frac{rx + q}{x + \delta} \right) = (x + r)(x + \delta) \left(\frac{x + r}{(x + r)(x + \delta)} \right)$$

$$\Rightarrow 2(x+5) - (3x+9)(x+3) = x+3 \Rightarrow 2x+10 - 3x^2 - 9x - 9x - 27 = x+3$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 17x + 20 = 0 \xrightarrow[\text{تا ضرب } x^2 \text{ مربع کامل شود}]{\text{طرفین را در ۳ ضرب می کنیم}} 9x^2 + 51x + 60 = 0$$

$$\Rightarrow (3x + 5)(3x + 12) = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} 3x + 5 = 0 \Rightarrow 3x = -5 \Rightarrow x_1 = -\frac{5}{3} \\ 3x + 12 = 0 \Rightarrow 3x = -12 \Rightarrow x_2 = -4 \end{array} \right.$$

هیچ یک از جواب‌های به دست آمده، هیچ یک از مخرج‌ها را صفر نمی‌کنند، پس هر دو جواب قابل قبول‌اند.

گام آخر

اختلاف جواب‌های به دست آمده را پیدا می‌کنیم:

$$|x_1 - x_2| = \left| -\frac{5}{3} - (-4) \right| = \left| -\frac{5}{3} + 4 \right| = \frac{7}{3}$$

معرفی و روش حل

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

 به عنوان مثال

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند.

$$\bullet \frac{2}{x+3} + \frac{2}{x} = \frac{4x-3}{x^2-4} \quad \bullet \frac{x^2+5}{x^2+1} + \frac{5}{x^2+2} = 3$$

+ آقا!

- بله؟

+ به معادله گویا رو چطوری باید حلش کنیم؟

برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

ابتدا مخرج هر یک از کسرهای را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)

طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرهای ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.

عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.

در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

 توجه

جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرهای صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسأله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند. (+ قسمت دوم رو متوجه نشدم! - یعنی این‌که مثلاً اگر قراره با حل یه معادله طول یک شکل رو محاسبه کنیم، اندازه این طول را منفی به دست نیاوریم.)



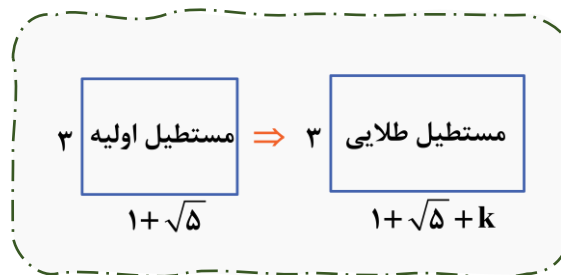
۹۸- اندازه طول و عرض یک مستطیل به ترتیب از راست به چپ برابر با $1+\sqrt{5}$ و ۳ است. با افزایش طول مستطیل، یک مستطیل طلایی خواهیم داشت. نسبت مساحت مستطیل طلایی به مساحت مستطیل اولیه کدام است؟

$$\begin{array}{cccc} 2 & (1) & \frac{4}{3} & (2) \\ & & \frac{3}{2} & (3) \\ & & \frac{5}{3} & (4) \end{array}$$

(آسان - مفهومی - زمان‌بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۹ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

با فرض این‌که طول مستطیل را k واحد افزایش می‌دهیم، داریم:

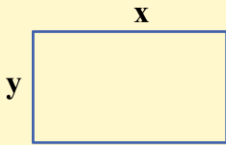


می‌دانیم در مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض برابر با $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{1+\sqrt{5}+k}{3} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow 3 + 3\sqrt{5} = 2 + 2\sqrt{5} + 2k \Rightarrow 2k = 1 + \sqrt{5} \Rightarrow k = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مساحت مستطیل طلایی}}{\text{مساحت مستطیل اولیه}} = \frac{3(1+\sqrt{5} + \frac{1+\sqrt{5}}{2})}{3(1+\sqrt{5})} = \frac{\frac{3}{2}(1+\sqrt{5})}{1+\sqrt{5}} = \frac{3}{2}$$

اگر در یک مستطیل با طول x و عرض y ، رابطه زیر برقرار باشد، در این صورت به آن مستطیل، **مستطیل طلایی** و به نسبت $\frac{x}{y}$ ، **نسبت طلایی** می‌گوییم.



$$\frac{x}{y} = \frac{x+y}{x}$$

حال اگر در معادله فوق $y = 1$ فرض کنیم، داریم:

$$x = \frac{x+1}{x} \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

(طول نمی‌تونه منفی باشه) غ ق ق

توجه داشته باشید که ...

عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ، به **عدد طلایی** معروف است و مقدار تقریبی آن برابر 1.618 می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت که در یک **مستطیل طلایی**، نسبت طول به عرض آن برابر $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.



۹۹- معادلات $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} = \sqrt{4x-1}$ و $4x^2 - mx + 15 = 0$ دارای یک ریشه مشترک هستند، m کدام است؟

(۴) ۱۹

(۳) -۱۹

(۲) ۱۷

(۱) -۱۷

(متوسط - ترکیبی - زمان بر ۶) - ریاضی ۲ صفحات ۱۷ و ۲۳ - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره

در حل برخی از معادلات رادیکالی با فرجه ۲، لازم میشه که در طی حل مسأله، مجبور باشیم دو بار طرفین معادله رو به توان ۲ برسونیم. معمولاً بچه‌ها با شک و تردید این کار رو انجام می‌دن. ما هم سعی کردیم یک نمونه براتون بیاریم تا بدونین که اتفاقاً قراره به همین روش حل کنید.

بررسی سریع:

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} = \sqrt{4x-1} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 2\sqrt{x^2-1} = 2x-1 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x = \frac{5}{4}$$

$$4x^2 - mx + 15 = 0 \xrightarrow{x = \frac{5}{4}} m = 17$$

گام اول

ابتدا باید معادله رادیکالی را حل کنیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} &= \sqrt{4x-1} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} (\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1})^2 = (\sqrt{4x-1})^2 \\ \Rightarrow (\sqrt{x+1})^2 + 2(\sqrt{x+1})(\sqrt{x-1}) + (\sqrt{x-1})^2 &= 4x-1 \Rightarrow x+1 + 2\sqrt{x^2-1} + x-1 = 4x-1 \\ \Rightarrow 2\sqrt{x^2-1} - 1 + 2x &= 4x-1 \Rightarrow 2\sqrt{x^2-1} - 1 = 2x-1 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} (2\sqrt{x^2-1})^2 = (2x-1)^2 \\ \Rightarrow 4x^2 - 4 &= 4x^2 - 4x + 1 \Rightarrow 4x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4} \end{aligned}$$

این معادله فقط یک ریشه دارد و با توجه به گزینه‌ها، باید همین یک ریشه هم قابل قبول باشد. پس نیازی به چک کردن و راستی آزمایی این ریشه در معادله اولیه نیست. (به عنوان تمرین لطفاً خودتون چک کنید. مرسی)

تنها ریشه معادله رادیکالی باید در معادله $4x^2 - mx + 15 = 0$ نیز صدق کند، پس به ازای $x = \frac{5}{4}$ داریم:

$$4\left(\frac{5}{4}\right)^2 - m\left(\frac{5}{4}\right) + 15 = 0 \Rightarrow 4 \times \frac{25}{16} - \frac{5m}{4} + 15 = 0 \Rightarrow \frac{25}{4} - \frac{5m}{4} + 15 = 0$$

طرفین ضرب در ۴ $\Rightarrow 25 - 5m + 60 = 0 \Rightarrow 5m = 85 \Rightarrow m = 17$

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

چنتا نمونه باحال ببینید

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

- $\sqrt{x+2} = x-4$
- $\sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4$
- $\frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$

حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم...

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

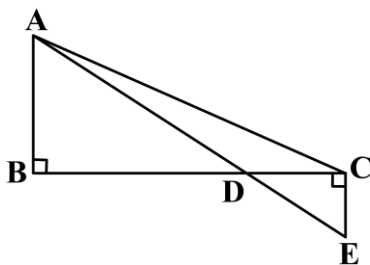
۱. یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.
۲. طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسونیم).

توجه

توجه داشته باشید که اگر با توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

۳. معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴. جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.



۱۰۰- در شکل مقابل، $BD = 12$ و $CE = 8$ است. مساحت مثلث ADC کدام است؟

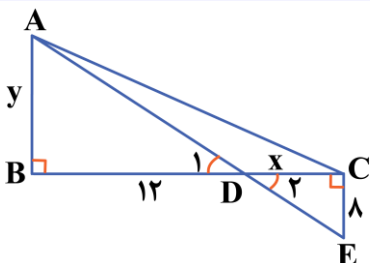
- (۱) ۴۸
- (۲) ۹۶
- (۳) ۶۴
- (۴) ۷۲

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۴۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره

بچه‌ها این سوال شانس بسیار بالایی برای طرح شدن در امتحان نهایی داره، پس با دقت مراحل پاسخنامه رو مطالعه کنید تا روند نوشتن کامل پاسخ دستتون بیاد.



$$\left. \begin{array}{l} \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \Rightarrow \text{زاویه‌های } \hat{D}_1, \hat{D}_2 \text{ متقابل به رأس هستند} \\ \hat{B} = \hat{C} \Rightarrow \text{قائم} \end{array} \right\} \xrightarrow{(\text{ز})} \triangle ABD \sim \triangle CDE$$

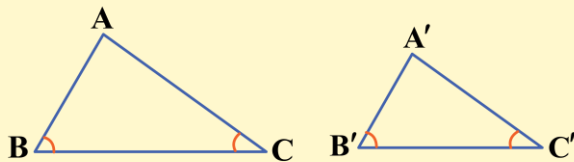
حالا که مثلث‌های ABD و CDE متشابه هستند به کمک نسبت تشابه داریم: $\frac{AB}{CE} = \frac{BD}{DC}$

$$\Rightarrow \frac{y}{8} = \frac{12}{x} \Rightarrow x \cdot y = 8 \times 12 = 96 \Rightarrow S_{\triangle ADC} = \frac{x \cdot y}{2} = \frac{96}{2} = 48$$

حالت‌های تشابه دو مثلث

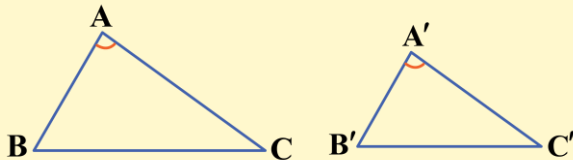
با استفاده از قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها می‌توان سه قضیه بعد را نتیجه گرفت که این قضایا حالت‌های تشابه دو مثلث را بیان می‌کنند:

- هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث به حالت دو زاویه برابر (ZZ)، متشابه‌اند.



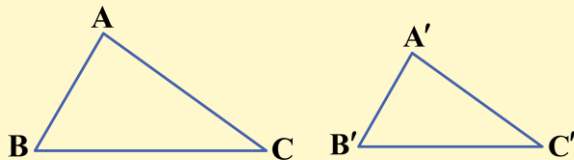
$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{C}' \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

- هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب بوده و زاویه بین آن‌ها با هم برابر باشد، آن دو مثلث به حالت دو ضلع متناسب و زاویه بین برابر (ضضض) متشابه‌اند.



$$\begin{cases} \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

- هرگاه اندازه سه ضلع از مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، آن دو مثلث به حالت سه ضلع متناسب (ضضض) متشابه‌اند.



$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$



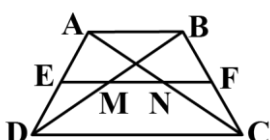
- اگر دو مثلث به حالت دو زاویه برابر با هم متشابه باشند، برای نوشتن نسبت اضلاع متناظر، به روش زیر عمل می‌کنیم:
- ابتدا سعی می‌کنیم که دو مثلثی را که با هم متشابه هستند را به صورت جدا از هم تصویر کنیم.
 - سپس در دو مثلث متشابه، زاویه‌های برابر را پیدا کرده و آن‌ها را به ترتیب و متناظر با هم، در زیر یکدیگر می‌نویسیم.
 - در نهایت، اضلاع روبه‌رو به زاویه‌های برابر را شناسایی کرده و در تناسب قرار می‌دهیم.



توجه داشته باشید که در نوشتن تناسب، در صورت هر سه کسر، اضلاع مربوط به یک مثلث و در مخرج کسر نیز اضلاع مربوط به مثلث دیگر را می‌نویسیم.



۱۰۱- در دوزنقه شکل مقابل، نقاط E و F وسط‌های دو ساق هستند. اگر $AB = 17$ ، $DC = 3x + 3$ و $MN = x - 2$ باشد، اندازه EF کدام است؟



است؟

۳۵ (۱)

۳۲ (۲)

۲۷ (۳)

۲۵ (۴)

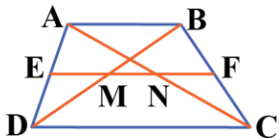


بچه ها نکات مربوط به دوزنقه رو حسابی بلد باشین تا در حل این تیپ تست ها بتونین خیلی سریع به جواب برسین. پس اگر نتونستین به این تست جواب بدین، حتماً به درسنامه خفنی که براتون نوشتیم سر بزنین.



چون پاره خط EF وسط های دو ساق دوزنقه را به هم وصل کرده است، پس پاره خط MN نیز وسط های دو قطر را به هم وصل

کرده و به کمک رابطه $MN = \frac{DC - AB}{2}$ داریم:



$$MN = \frac{DC - AB}{2} \xrightarrow{MN=x-2, DC=3x+3, AB=17} x-2 = \frac{3x+3-17}{2} \Rightarrow 2x-4=3x-14 \Rightarrow x=10$$

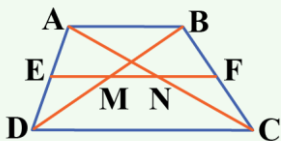


حالا که x را به دست آورده ایم، پس به کمک رابطه مربوط به طول میان خط دوزنقه داریم:

$$EF = \frac{DC + AB}{2} \xrightarrow{DC=3x+3=3(10)+3=33, AB=17} EF = \frac{33+17}{2} = 25$$



اگر در یک دوزنقه، پاره خطی وسط های دو ساق را به هم وصل کند (میان خط دوزنقه)، آن گاه وسط های دو قطر را نیز به هم وصل می کند داریم:



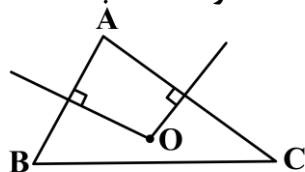
$$1) EM = NF = \frac{AB}{2}$$

$$2) EF = \frac{AB + CD}{2}$$

$$3) MN = \frac{DC - AB}{2}$$



۱۰۲- در مثلث شکل مقابل، عمود منصف های اضلاع AB و AC یکدیگر را در نقطه O قطع کرده اند. اگر OA = ۱۲ و BC = ۲۰ باشد، فاصله



O از ضلع BC کدام است؟

$$2) 2\sqrt{11}$$

$$4) 2\sqrt{10}$$

$$1) 4\sqrt{3}$$

$$3) 4\sqrt{2}$$



بچه ها وقتی حرف از عمود منصف میشه حتماً حواستون به دو مورد باشه، یکی این که عمود منصف هر پاره خط بر اون پاره خط عمود بوده و نصفش می کند (اصلاً برای همین می گن عمود منصف). دومی این که هر نقطه ای روی عمود منصف یک پاره خط، فاصله اش از دو سر پاره خط یکسان میشه. مطمئن باشید با همین دو مورد ساده، گره از حل مسأله باز میشه. راستی بچه ها این سوال هم خیلی شانس بالایی برای طرح شدن در امتحان نهایی داره.

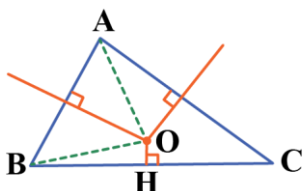


می دانیم در مثلثی که تمام زاویه های آن حاده هستند، عمود منصف های اضلاع مثلث، در

داخل مثلث هم رس هستند، پس پاره خط OH عمود منصف ضلع BC است و داریم:

$$\Rightarrow BH = \frac{1}{2} BC = \frac{1}{2} \times 20 = 10$$

$$\Rightarrow OB = OA \xrightarrow{OA=12} OB = 12$$





حالا خیلی شیک و مجلسی، به کمک رابطه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه OBH داریم:

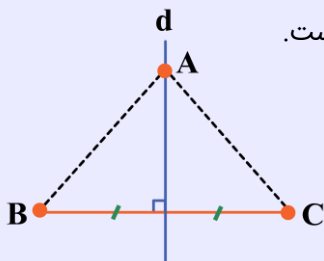
$$OH = \sqrt{OB^2 - BH^2} = \sqrt{12^2 - 10^2} = \sqrt{144 - 100} = \sqrt{44} = 2\sqrt{11}$$

عمودمنصف و ویژگی‌های آن

تعریف: عمودمنصف، خطی است که بر یک پاره‌خط عمود بوده و آن را نصف می‌کند.

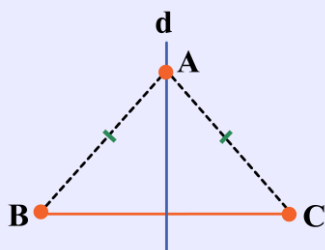
ویژگی‌های عمودمنصف

اگر نقطه‌ای روی عمودمنصف یک پاره‌خط قرار داشته باشد، آن گاه از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است.



$$d \text{ عمودمنصف } BC \Rightarrow AB = AC$$

اگر فاصله یک نقطه از دو سر یک پاره‌خط به یک اندازه باشد، آن گاه آن نقطه روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.



$$AB = AC \Rightarrow d \text{ عمودمنصف } BC \text{ است}$$

نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث

عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلثی در یک نقطه هم‌رس‌اند که آن نقطه، مرکز دایره محیطی مثلث است و نقطه همرسی آن‌ها از سه رأس مثلث به یک فاصله است که این فاصله همان شعاع دایره محیطی مثلث است.

نوع مثلث	منفرجه الزاویه	قائم الزاویه	حاده الزاویه
شکل			
محل همرسی عمودمنصف‌ها	بیرون مثلث	وسط وتر	درون مثلث



۱۰۳- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) که طول وتر آن برابر ۱۵ است، ارتفاع وارد بر وتر را رسم کرده و پای ارتفاع را H می‌نامیم.

اگر نسبت مساحت‌های دو مثلث AHB و AHC برابر $\frac{16}{9}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

۴۵ (۴)

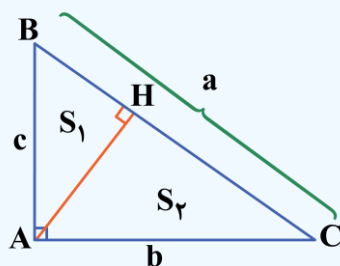
۵۴ (۳)

۱۰۸ (۲)

۹۰ (۱)

بررسی سریع:

اگر نسبت تشابه دو مثلث متشابه ABH و ACH را k فرض کنیم، داریم:



$$\frac{S_2}{S_1} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{16}{9} \Rightarrow k = \frac{4}{3}$$

چون نسبت تشابه با نسبت وترهای دو مثلث یکسان است، بنابراین داریم:

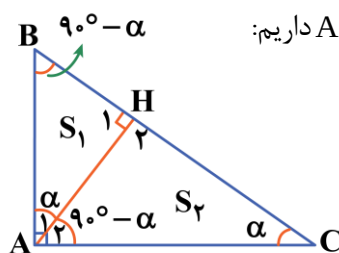
$$\frac{AC}{AB} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{b}{c} = \frac{4}{3} \Rightarrow b = \frac{4}{3}c \xrightarrow{\text{به کمک فیثاغورس در } \triangle ABC} 15^2 = \frac{16}{9}c^2 + c^2 \Rightarrow c = 9, b = 12$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{b \cdot c}{2} = \frac{12 \times 9}{2} = 54$$

گام اول

با توجه به شکل مقابل، در مثلث‌های ABH و ACH داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{H}_2 = \hat{H}_1 \\ \hat{C} = \hat{A}_1 \end{array} \right\} \xrightarrow{(ز)} \triangle ACH \sim \triangle ABH$$

حالا که دو مثلث ABH و ACH متشابه‌اند، اگر نسبت تشابه را k فرض کنیم، نسبت مساحت آن‌ها برابر با k^2 می‌شود و داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{16}{9} \Rightarrow k = \frac{4}{3}$$

گام دوم

می‌دانیم اگر دو مثلث قائم‌الزاویه متشابه باشند، نسبت وترهای آن‌ها برابر با نسبت تشابه آن‌ها می‌شود و بنابراین داریم:

$$\frac{AC}{AB} = k \xrightarrow{AC=b, AB=c} \frac{b}{c} = \frac{4}{3} \Rightarrow b = \frac{4}{3}c$$

گام سوم

رابطه فیثاغورس را برای اضلاع مثلث ABC می‌نویسیم ($BC = a$):

$$a = \sqrt{b^2 + c^2} \Rightarrow 15 = \sqrt{\left(\frac{4}{3}c\right)^2 + c^2} = \sqrt{\frac{16}{9}c^2 + c^2} = \sqrt{\frac{25}{9}c^2} \Rightarrow 15 = \frac{5}{3}c \Rightarrow c = 9$$

$$\xrightarrow{b = \frac{4}{3}c} b = \frac{4}{3} \times 9 = 12$$

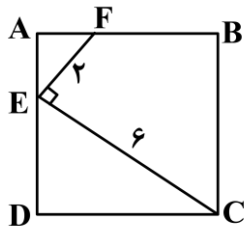
گام آخر

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{AB \cdot AC}{2} = \frac{c \cdot b}{2} = \frac{9 \times 12}{2} = 9 \times 6 = 54$$



۱۰۴- مساحت مربع شکل مقابل، تقریباً کدام است؟



(۱) ۲۲/۹

(۲) ۲۴/۹

(۳) ۲۶/۹

(۴) ۲۸/۹

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۴۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

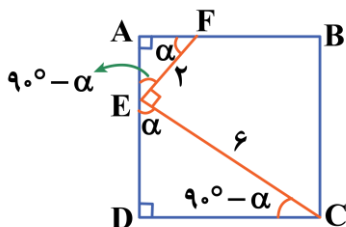
مشاوره

بچه ها ایده استفاده شده در طرح این سوال، خیلی وقت ها در خیلی از تست های مربوطه به دردتون میخوره. توصیه می کنیم حتماً روند حل این سوال مهم و پرتکرار رو خوب یاد بگیرین تا خیالتون از بابتش تخت باشه.

روش اول

گام اول

با توجه به شکل مقابل، به راحتی می فهمیم مثلث های AEF و DEC به حالت (زز) با هم متشابه هستند:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}FE = \hat{D}EC \\ \hat{E}AF = \hat{E}DC \end{array} \right\} \xrightarrow{(زز)} \triangle AEF \sim \triangle DEC$$

بنابراین با نوشتن نسبت تشابه بین این دو مثلث داریم:

$$\frac{AE}{DC} = \frac{EF}{EC} \Rightarrow \frac{AE}{DC} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{فرض کنید } DC=a, AE=x} \frac{x}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}a$$

به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه CDE داریم:

$$EC^2 = ED^2 + DC^2 \xrightarrow{EC=6, ED=AD-AE=a-x=a-\frac{1}{3}a=\frac{2}{3}a} 6^2 = \left(\frac{2}{3}a\right)^2 + a^2$$

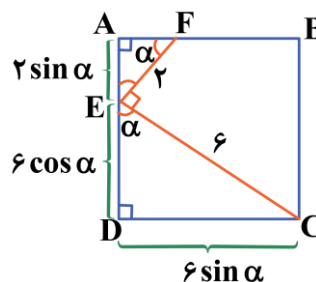
$$\Rightarrow 36 = \frac{4}{9}a^2 + a^2 \Rightarrow 36 = \frac{13}{9}a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{36 \times 9}{13} = \frac{324}{13} \xrightarrow{S_{\text{مربع}}=a^2} S_{\text{مربع}} \approx \frac{24}{9}$$

روش دوم

$$2 \sin \alpha + 6 \cos \alpha = 6 \sin \alpha \Rightarrow 4 \sin \alpha = 6 \cos \alpha$$

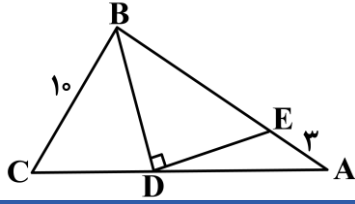
$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{13}}, \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AE = 2 \sin \alpha = \frac{6}{\sqrt{13}} \\ DE = 6 \cos \alpha = \frac{12}{\sqrt{13}} \end{cases}$$



$$\text{طول ضلع مربع} = a \Rightarrow a = AE + ED = \frac{18}{\sqrt{13}} \Rightarrow S_{\text{مربع}} = \left(\frac{18}{\sqrt{13}}\right)^2 \approx \frac{24}{9}$$

۱۰۵- در شکل مقابل، BD نیمساز زاویه B است. اگر در مثلث BDE ارتفاع وارد بر وتر موازی ضلع BC باشد، طول BE چقدر است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۳
(۳) ۱۶
(۴) ۸

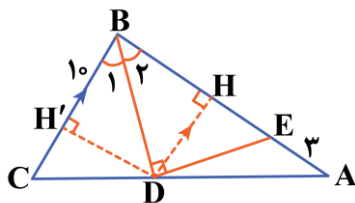
(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۴۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره

خیلی وقت‌ها، کلید حل خیلی از سوال‌ها در دل خود سوال هست. مثل همین تست که باید با دیدن کلمه «نیمساز» دو تا نکته رو حواستون باشه. (۱) نیمساز هر زاویه، زاویه را نصف می‌کند. (۲) هر نقطه روی نیمساز، فاصله‌اش از دو ضلع زاویه موردنظر یکسان است. حالا به سر به پاسخنامه بزن تا متوجه حرفم بشی.

نقطه D بر روی نیمساز زاویه B بوده و فاصله آن از دو ضلع زاویه B، یکسان است. $DH = DH'$ از طرفی هم طبق صورت سوال، $DH \parallel BC$ است، پس زاویه B نیز 90° بوده و چهار ضلعی BHDH' یک مربع است.



$$\hat{B} = 90^\circ \xrightarrow{\text{BD نیمساز زاویه B است}} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = 45^\circ$$

پس در مثلث قائم‌الزاویه BDE، زاویه E برابر 45° می‌شود و این مثلث، یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین بوده و $BH = HE$ است. با فرض این که طول ضلع مربع BHDH' برابر x باشد، به کمک قضیه تالس داریم:

$$DH \parallel BC: \frac{AH}{AB} = \frac{DH}{BC} \xrightarrow{\substack{AH=AE+EH=3+x, AB=AH+BH=3+x+x=3+2x \\ DH=x, BC=10}} \frac{3+x}{3+2x} = \frac{x}{10}$$

$$\Rightarrow 3x + 2x^2 = 30 + 10x \Rightarrow 2x^2 - 7x - 30 = 0 \xrightarrow{\text{طرفین ضرب در ۲}} 4x^2 - 14x - 60 = 0 \Rightarrow (2x - 12)(2x + 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x - 12 = 0 \Rightarrow x = 6 \\ 2x + 5 = 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{غ قق}} \begin{cases} \text{BE} = \text{BH} + \text{HE} = 2x \\ \text{BE} = 2 \times 6 = 12 \end{cases}$$

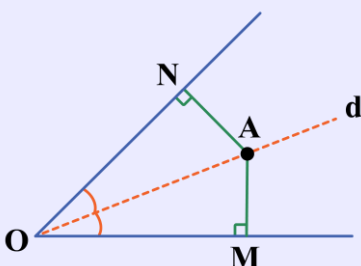
بچه‌ها امیدوارم حواستون باشه که چون مثلث قائم‌الزاویه BDH متساوی‌الساقین نیز بوده به همین دلیل، ارتفاع وارد بر وتر، میانه نیز محسوب می‌شود و به همین دلیل بود که $BH = HE$ شد.

نیمساز و ویژگی‌های آن

تعریف: نیمساز یک زاویه، پاره‌خطی است که آن زاویه را نصف می‌کند.

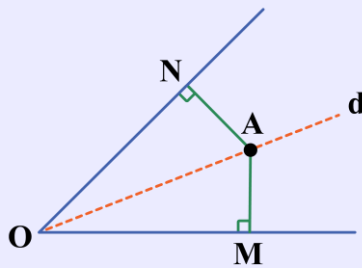
ویژگی‌های نیمساز

اگر نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه قرار داشته باشد، آن گاه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.



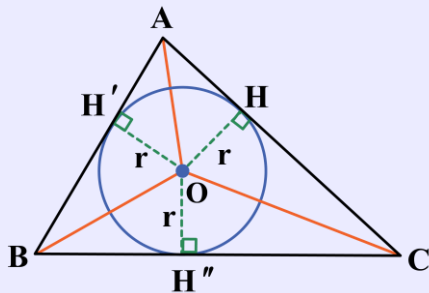
$$\hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

اگر فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه به یک اندازه باشد، آن گاه آن نقطه روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.



$$AM = AN \Rightarrow \hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d$$

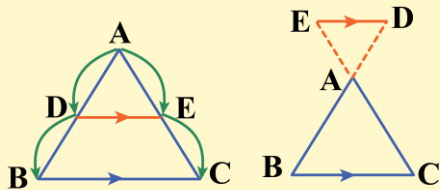
محل برخورد نیمسازهای داخلی هر مثلث همواره **درون مثلث** است که این نقطه همان **مرکز دایره محاطی مثلث** بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث با هم برابر است.



$$OH = OH' = OH'' = r$$

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، **خطی موازی** یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازه آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

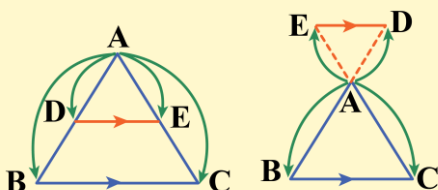
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگری هم دارد که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD + DB}{DB} = \frac{AE + EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB + AD} = \frac{AE}{EC + AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

تعمیم قضیه تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازه اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

۱۰۶- اگر $f(x) = a - 2x$ و $g(x) = \sqrt{4+ax}$ به طوری که توابع $y = 3f + g$ و $y = 2f - 3g$ روی محور عرض‌ها یکدیگر را قطع کنند، مقدار a کدام است؟

-۸ (۴)

۸ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

(آسان - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۶۷ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

این که دو تابع $y = 3f + g$ و $y = 2f - 3g$ بر روی محور عرض‌ها یکدیگر را قطع کرده‌اند، تعبیرش این است که به ازای $x = 0$ ، دارای مقادیر یکسانی می‌شوند، بنابراین داریم:

$$2f(0) - 3g(0) = 3f(0) + g(0) \Rightarrow f(0) = -4g(0) \Rightarrow a = -4 \times \sqrt{4} = -4 \times 2 = -8$$



۱۰۷- به ازای چند مقدار صحیح a ، توابع $f(x) = \frac{4x^2 + 12x - 20a}{x^2 + 3x - 5a}$ و $g(x) = a^4 - 3a^2$ با هم مساویند؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۵۱ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

$g(x)$ تابعی ثابت با دامنه $\mathbb{R}$ است. پس باید دامنه تابع $f(x)$ نیز مجموعه اعداد حقیقی باشد، یعنی باید در تابع $f(x)$ ، مخرج تابع فاقد ریشه حقیقی باشد، بنابراین داریم:

$$f(x) = \frac{4x^2 + 12x - 20a}{x^2 + 3x - 5a} \xrightarrow{\Delta \text{ مخرج} < 0} (3)^2 - 4(1)(-5a) < 0 \Rightarrow 9 + 20a < 0 \Rightarrow 20a < -9 \Rightarrow a < -\frac{9}{20}$$

باید به ازای هر x متعلق به دامنه دو تابع، خروجی دو تابع یکسان باشد، یعنی شکل و شمایل دو تابع یکسان باشد.

$$f(x) = \frac{4x^2 + 12x - 20a}{x^2 + 3x - 5a} = \frac{4(x^2 + 3x - 5a)}{x^2 + 3x - 5a} \xrightarrow{\text{باید } g(x) = 4 \text{ باشد}} g(x) = a^4 - 3a^2 = 4$$

چون مخرج فاقد ریشه حقیقی است می‌توان ساده کرد.

$$\Rightarrow a^4 - 3a^2 - 4 = 0 \xrightarrow{1+(-4)=-3} \begin{cases} a^2 = -1 \text{ غ ق ق} \\ a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2 \end{cases} \xrightarrow{a < -\frac{9}{20}} a = -2 \Rightarrow \text{فقط یک مقدار صحیح برای } a \text{ وجود دارد}$$

دام طرح

اگر در بحث یکسان بودن دامنه دو تابع، حواستون به $a < -\frac{9}{20}$ نباشد، در گام دوم که $a = \pm 2$ اومد، در دام گزینه «۳» می‌افتین.

تساوی ۲ تابع

در صورتی ۲ تابع با هم مساوی‌اند که دامنه آن‌ها با هم برابر و ضابطه‌هایشان نیز با هم برابر باشند.

یه نمونه باحال ببین

آیا دو تابع مقابل با هم مساوی‌اند؟

$$f(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{x-2} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} D_f = [2, +\infty)$$

$$g(x) = \sqrt{x^2 - 2x} \Rightarrow x^2 - 2x \geq 0 \Rightarrow D_g = (-\infty, 0] \cup [2, +\infty)$$

x	$-\infty$	0	2	$+\infty$
$x^2 - 2x$	+	0	-	+

چون دامنه ۲ تابع برابر نیست، پس ۲ تابع مساوی نیستند.



در محاسبه دامنه تابع، حق ساده کردن تابع را نداریم.

یه نمونه باحال ببین 

$$f(x) = \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} \Rightarrow$$

حق نداریم تابع را ساده کنیم و بعد دامنه را به دست آوریم زیرا دامنه تغییر می‌کند.

$$D_f = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$$

$$g(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{x-3} \Rightarrow$$

حق نداریم رادیکال‌ها را در هم ضرب کنیم و بعد دامنه را به دست آوریم زیرا دامنه تغییر می‌کند.

$$D_g = \left. \begin{array}{l} x \geq 0 \\ x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{\cap} D_g = [3, +\infty)$$



۱۰۸- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2-x}{x-4}} + \sqrt{8-|x-2|}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۵۳ و ۷۰ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲ 

بررسی سریع:

می‌دانیم عبارت زیر رادیکال فرجه زوج باید نامنفی باشد و داریم:

$$\frac{x^2-x}{x-4} \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2-x=0 \Rightarrow x=0, 1 \\ x-4=0 \Rightarrow x=4 \end{cases}$$

چون همه عبارت‌ها مرتبه فرد هستند، پس علامت‌ها به صورت یک در میان عوض می‌شوند. کفایت به ازای $x=5$ علامت را تعیین کنید مابقی را یک در میان تعیین علامت کنید.

x	۰	۱	۴
$\frac{x(x-1)}{x-4}$	-	+	-

$$\Rightarrow [0, 1] \cup (4, +\infty) \quad (1)$$

$$8-|x-2| \geq 0 \Rightarrow |x-2| \leq 8 \Rightarrow -8 \leq x-2 \leq 8 \Rightarrow -6 \leq x \leq 10 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} D_f = [0, 1] \cup (4, 10] \xrightarrow{\text{اعداد صحیح در دامنه}} x = 0, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10$$

در کل، ۸ عدد صحیح در دامنه تابع $f(x)$ وجود دارد.

می‌دانیم در تابع‌های رادیکالی با فرجه زوج، باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد، بنابراین با طی گام‌های زیر به حل این تست می‌پردازیم.

گام اول  باید عبارت $\frac{x^2-x}{x-4}$ نامنفی باشد:

$$\frac{x^2-x}{x-4} \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2-x=0 \Rightarrow x(x-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=1 \end{cases} \\ x-4=0 \Rightarrow x=4 \end{cases}$$

x	۰	۱	۴
x^2-x	+	-	+
$x-4$	-	-	-
$\frac{x(x-1)}{x-4}$	-	+	-

$$\Rightarrow D_1 = [0, 1] \cup (4, +\infty)$$

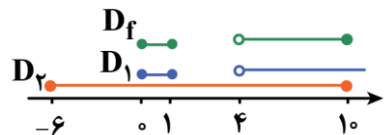


باید عبارت $|x-2| - 8$ نیز نامنفی باشد:

$$8 - |x-2| \geq 0 \Rightarrow |x-2| \leq 8 \xrightarrow{\text{طرفین } +2} -8 \leq x-2 \leq 8 \xrightarrow{\text{طرفین } +2} -6 \leq x \leq 10$$

$$\Rightarrow D_f = [-6, 10]$$

با توجه به آن چه از اعمال جبری بین توابع یاد گرفته ایم، تابع $f(x)$ از مجموع دو تابع رادیکالی ساخته شده است و دامنه آن از اشتراک دامنه تک تک عبارت ها به دست می آید. بنابراین داریم:



$$D_f = D_{f_1} \cap D_{f_2} = [0, 1] \cup (4, 10]$$

اعداد صحیح موجود در دامنه f

$$\rightarrow x = 0, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10$$

در کل، ۸ عدد صحیح در دامنه تابع $f(x)$ وجود دارد.

هر گونه اشتباه و سوتی در روند حل مسأله و همچنین اشتباه در شمردن تعداد اعداد صحیح، می تواند شما را در دام سایر گزینه ها گرفتار کند.

اگر توابع f و g به ترتیب دو تابع با دامنه های D_f و D_g باشند، در این صورت جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و ... این توابع را به صورت زیر تعریف می کنیم:

عملیات	ضابطه	دامنه
جمع	$(f+g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f-g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f.g)(x) = f(x).g(x)$	$D_{f.g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)} ; (g(x) \neq 0)$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x g(x) = 0\}$
توان	$(f)^2(x) = f(x).f(x)$	$D_{f^2} = D_f$
ضرب در عدد	$(kf)(x) = kf(x)$	$D_{kf} = D_f$



$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-x}{2} & |x| \leq 2 \\ \frac{2x+1}{5} & |x| > 2 \end{cases} \text{ و } g(x) = \left[\frac{2x-1}{x+3} \right] \text{ آن گاه حاصل } (f-3g)(x) \text{ به ازای } x = g\left(-\frac{5}{3}\right) \text{ کدام است؟ ([] نماد جزء}$$

صحیح است)

$$25/6 \quad (4)$$

$$26/6 \quad (3)$$

$$-27/4 \quad (2)$$

$$-28/4 \quad (1)$$

گام اول

ابتدا مقدار $x = g(-\frac{5}{3})$ را به دست می آوریم:

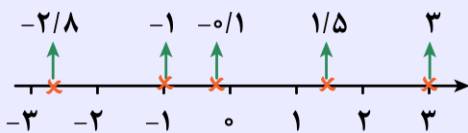
$$x = g(-\frac{5}{3}) = \left[\frac{2(-\frac{5}{3}) - 1}{-\frac{5}{3} + 3} \right] = \left[\frac{-\frac{10}{3} - 1}{-\frac{5}{3} + 3} \right] = \left[\frac{-\frac{13}{3}}{\frac{4}{3}} \right] = \left[-\frac{13}{4} \right] = [-3.25] = -4$$

گام دوم

حالا به ازای $x = -4$ ، حاصل $(f - 3g)(x)$ را به دست می آوریم:

$$(f - 3g)(-4) = f(-4) - 3g(-4) = \left(\frac{2(-4) + 1}{5} \right) - 3 \left[\frac{2(-4) - 1}{-4 + 3} \right] = -\frac{7}{5} - 3(9) = -\frac{7}{5} - 27 = -\frac{28}{5}$$

جزء صحیح

جزء صحیح (براکت) عدد حقیقی x ، بزرگترین عدد صحیحی است که از x کوچکتر است یا با آن مساوی می باشد.

$$[3] = 3 \quad [-2.8] = -3 \quad [1.5] = 1 \quad [-1] = -1 \quad [-0.1] = -1$$

ویژگی های براکت

$$1) n \leq x < n+1 \xleftrightarrow{n \in \mathbb{Z}} [x] = n \xrightarrow{\text{نمونه با حال}} 4 \leq x < 5 \Leftrightarrow [x] = 4$$

$$2) \left[x \times y \right] \neq [x] \times [y] \quad \text{اگر داخل براکت دو عبارت جمع، تفریق، ضرب و یا تقسیم شوند، نمی توان براکت ها را از هم جدا کرد.}$$

$$3) [kx] \neq k[x] \quad \text{ضریب } x \text{ را نمی توان از داخل براکت بیرون آورد.}$$

$$4) [x \pm n] = [x] \pm n \quad \text{عدد صحیح در حالت جمع و تفاضل از داخل براکت بیرون می آید.} \quad \xrightarrow{\text{نمونه با حال}} [x - 3] = [x] - 3$$

$$5) [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$6) 0 \leq x - [x] < 1$$

۱۱۰- اگر تابع $f = \{(b-1, a), (-4, 5), (3a+b, 1), (-3, -1), (-12, 1), (a-b, 5)\}$ وارون پذیر باشد، چند نقطه تابع f^{-1} در ناحیه دوم

محورهای مختصات قرار دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

مشاوره

بچه ها در این تیپ تست ها که قراره تابع یک به یک باشد به ۳ تا مورد مهم دقت کنید. با چشمانی باز و حواس جمع، (۱) زوج مرتب هایی که مولفه اول برابر دارند رو پیدا کنید. با برابر گذاشتن مولفه دومشون، خیالتون رو از بابت تابع بودن راحت کنید. (۲) زوج مرتب هایی که مولفه دوم برابر دارند رو پیدا کنید و با برابر گذاشتن مولفه اولشون، از یک به یک بودنش مطمئن بشید. (۳) مقادیر به دست آمده را چک کنید تا اصلاح کردن بخشی از تابع منجر به غلط شدن بخش های دیگر نشود و در دام طراح گرفتار نشید.

تابع f وارون پذیر است، پس باید تابع f ، یک به یک باشد. یعنی در زوج مرتب‌هایی که مولفه دومشان یکسان است، باید مولفه اولشان نیز یکسان باشد، بنابراین داریم:

$$f = \{(b-1, a), (-4, 5), (3a+b, 1), (-3, -1), (-12, 1), (a-b, 5)\}$$

$$\begin{cases} a-b = -4 \\ 3a+b = -12 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع طرفین}} 4a = -16 \Rightarrow a = -4, b = 0$$

$$\Rightarrow f = \{(-1, -4), (-4, 5), (-12, 1), (-3, -1)\} \Rightarrow f^{-1} = \{(-4, -1), (5, -4), (1, -12), (-1, -3)\}$$

برای این که نقطه‌ای در ناحیه دوم محورهای مختصات باشد باید مولفه اول آن نقطه منفی ($x < 0$) و مولفه دوم آن مثبت ($y > 0$) باشد که در تابع f^{-1} هیچ یک از نقاط، دارای این ویژگی نیستند.



نکته

در نمایش یک تابع یک به یک با زوج مرتب‌های آن، نباید هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مولفه دوم یکسان باشند، در غیر این صورت، اگر دو زوج مرتب دارای مولفه دوم یکسان باشند، باید مولفه اولشان نیز یکسان باشد، تا تابع یک به یک باشد.

ویژگی‌های تابع وارون

۱) دامنه تابع f با برد تابع f^{-1} برابر است و همچنین برد تابع f نیز با دامنه تابع f^{-1} برابر است.

۲) نمودار تابع f و تابع f^{-1} ، نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم ($y = x$) متقارن هستند.

۳) اگر نقطه (a, b) روی نمودار تابع f قرار داشته باشد، در این صورت نقطه (b, a) روی نمودار تابع f^{-1} قرار دارد، به عبارت دیگر:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$



۱۱۱- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+4}$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم، سپس آن را دو واحد به بالا و سه واحد به راست منتقل می‌کنیم و در نهایت عرض تمام نقاط را نصف می‌کنیم. نمودار تابع نهایی، خط $2y - 2x - 1 = 0$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

(متوسط - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۵۳ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱



مشاوره

بچه‌ها در این تیپ تست‌ها، مراحل گفته شده در صورت سوال رو به دقت و به ترتیب انجام بدین تا به تابع نهایی برسین. اگر امتحان نهایی بخواد سخت بشه، این تست شانس بالایی برای امتحان نهایی سخت داره. پس حتماً مراحل حل این سوال رو به دقت یاد بگیرین.



گام اول

تمام مراحل گفته شده را بر روی تابع $f(x)$ اعمال می‌کنیم:

$$\begin{aligned} y = \sqrt{x+4} &\xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور طول‌ها}]{y_1 = -y} y_1 = -\sqrt{x+4} \xrightarrow[\text{دو واحد انتقال به بالا}]{y_2 = y_1 + 2} y_2 = 2 - \sqrt{x+4} \\ &\xrightarrow[\text{نصف کردن عرض نقاط}]{y_4 = \frac{1}{2}y_2} y_4 = 1 - \frac{1}{2}\sqrt{x+4} \xrightarrow[\text{واحد انتقال به راست}]{x \rightarrow x-3} y_3 = 2 - \sqrt{x-3+4} = 2 - \sqrt{x+1} \\ &\xrightarrow[\text{طرفین به توان ۲}]{y = y_3} y = 2 - \sqrt{x+1} \end{aligned}$$

حالا باید تابع نهایی به دست آمده در گام اول را با خط $2y - 2x - 1 = 0$ قطع دهیم:

$$\begin{aligned} 2y - 2x - 1 = 0 &\xrightarrow{y = 2 - \sqrt{x+1}} 2(2 - \sqrt{x+1}) - 2x - 1 = 0 \Rightarrow 2 - \sqrt{x+1} - 2x - 1 = 0 \\ &\Rightarrow \sqrt{x+1} = 1 - 2x \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x+1 = 1 - 4x + 4x^2 \Rightarrow 4x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(4x - 5) = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \xrightarrow{\sqrt{x+1}=1-2x} \sqrt{0+1}=1-0 \Rightarrow 1=1 \Rightarrow x=0 \text{ ق ق} \\ x=\frac{5}{4} \xrightarrow{\sqrt{x+1}=1-2x} \sqrt{\frac{5}{4}+1}=1-2\left(\frac{5}{4}\right) \Rightarrow \frac{3}{2}=\frac{-3}{2} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

راستی بچه‌ها در حل معادلات به جای این که برای یافتن دامنه وقت بذارید، بهتر است جواب‌های به دست آمده را در معادله اولیه چک کنید.

تیز بازی

پس از رسیدن به معادله $\sqrt{x+1}=1-2x$ ، می‌توانیم با چک کردن گزینه‌ها به راحتی به جواب $x=0$ برسیم.

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & \text{واحد در جهت افقی به چپ} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$$

$$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & k \text{ واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$$

$$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ 0 < k < 1 & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$$

$$-f(x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}$$

$$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \frac{1}{k} \text{ انقباض افقی با ضریب} \\ 0 < k < 1 & \frac{1}{k} \text{ انبساط افقی با ضریب} \end{cases}$$

$$f(-x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}$$



۱۱۲- تابع $f(x) = (m^2 + m - 6)x^2 + \left(\frac{m-2}{y}\right)x + 11$ در کل $\mathbb{R}$ وارون پذیر است. حاصل $f^{-1}(8)$ کدام است؟

۴ / ۲

۳ / ۸

۲ / ۵

۱ / ۸

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۶۴ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -3: f(x) = \frac{-5}{y}x + 11 \xrightarrow{f^{-1}(8)=a \Rightarrow f(a)=8} \frac{-5}{y}a + 11 = 8 \Rightarrow a = \frac{21}{5} = 4/2 \\ m = 2: f(x) = 11 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

گام اول

می‌دانیم تابع‌های درجه زوج نمی‌توانند در $\mathbb{R}$ یک‌به‌یک و وارون‌پذیر باشند، مثل همین تابع که درجه ۲ است، بنابراین باید ضریب

x^2 را مساوی صفر قرار دهیم که در این صورت داریم:

$$m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow (m+3)(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m+3=0 \Rightarrow m=-3 \Rightarrow f(x) = \frac{-5}{7}x + 11 \Rightarrow \text{تابع خطی، یک‌به‌یک و وارون‌پذیر است.} \\ m-2=0 \Rightarrow m=2 \Rightarrow f(x) = 11 \Rightarrow \text{تابع ثابت، غیر یک‌به‌یک و وارون‌ناپذیر است.} \end{cases}$$

پس این حالت قابل قبول است. پس این حالت غیر قابل قبول است.

گام دوم

حالا که $f(x) = \frac{-5}{7}x + 11$ شده برای پیدا کردن $f^{-1}(\lambda)$ داریم:

$$f^{-1}(\lambda) = a \Rightarrow f(a) = \lambda \Rightarrow \frac{-5}{7}a + 11 = \lambda \Rightarrow -\frac{5}{7}a = \lambda - 11 \Rightarrow -\frac{5}{7}a = -3 \Rightarrow a = \frac{21}{5} = 4 \frac{1}{5} \Rightarrow f^{-1}(\lambda) = 4 \frac{1}{5}$$

از تابع معکوس به خاطر بسپار

اگر $A' \Big|_{\beta}^{\alpha}$ نقطه‌ای روی تابع $y = f^{-1}(x)$ باشد، داریم:

$$A' \Big|_{\beta}^{\alpha} \in f^{-1} \Leftrightarrow A \Big|_{\alpha}^{\beta} \in f$$

یه نمونه باحال ببین

اگر $f(x) = x^3 + x$ باشد، در این صورت $f(2) = 10$ و $f^{-1}(10) = 2$ است یعنی نقطه $(2, 10)$ روی تابع f و نقطه $(10, 2)$ روی تابع f^{-1} قرار دارد.

نکته

تابع‌های درجه زوج در $\mathbb{R}$ ، **غیر یک‌به‌یک و وارون‌ناپذیر** هستند. تابع ثابت همواره **غیر یک‌به‌یک و وارون‌ناپذیر** است.



۱۱۳- جواب‌های معادله $[2x^2] + x = [10x] - 4$ چگونه‌اند؟ ([] نماد جزء صحیح است)

(۱) فقط یک جواب مثبت (۲) دو جواب مثبت (۳) فقط یک جواب منفی (۴) فاقد ریشه حقیقی

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۵۶ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره

یکی از ایده‌های خیلی مهم و خیلی پرتکرار در طراحی این تست استفاده شده و مشاهده پاسخنانه یکی از واجب‌ترین کارهایی هست که باید انجام بدین. کل ماجرا هم اینه که $(\text{صحیح} \pm \text{صحیح} \mp \text{صحیح})$ صحیح میشه.

با دقت در معادله داده شده داریم:

$$[2x^2] + x = [10x] - 4 \Rightarrow \text{باید } x \text{ هم صحیح باشد تا این معادله برقرار شود.}$$

صحیح - صحیح = ؟ صحیح

حالا که $x \in \mathbb{Z}$ است، $2x^2$ و $10x$ هم عضو اعداد صحیح شده و از برکت آزاد می‌شوند.

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow [2x^2] = 2x^2 \\ 10x \in \mathbb{Z} \Rightarrow [10x] = 10x \end{cases}$$

بنابراین معادله داده شده را به صورت زیر نوشته و حل می‌کنیم:

$$2x^2 + x = 10x - 4 \Rightarrow 2x^2 - 9x + 4 = 0 \xrightarrow{\Delta = (-9)^2 - 4(2)(4) = 81 - 32 = 49} \begin{cases} x_1 = \frac{9 + \sqrt{49}}{4} = \frac{9 + 7}{4} = 4 \text{ قق} \\ x_2 = \frac{9 - \sqrt{49}}{4} = \frac{9 - 7}{4} = \frac{1}{2} \text{ غ قق} \end{cases}$$

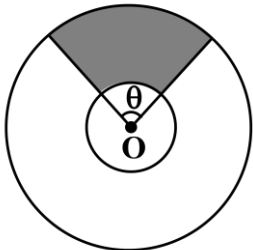
بچه‌ها در جواب‌های به دست آمده، چون $x = 4$ عضو اعداد صحیح است، بنابراین فقط همین جواب قابل قبول می‌باشد.

دام طراح

اگر حواستون به شرط $x \in \mathbb{Z}$ نباشه و هر دو جواب $x_1 = 4$ و $x_2 = \frac{1}{2}$ رو قبول کنید در دام گزینه «۲» می‌افتید.



۱۱۴- در شکل مقابل، دو دایره هم‌مرکزی به شعاع‌های R و $3R$ رسم شده‌اند. اگر محیط ناحیه رنگی برابر با $7R$ باشد، θ برحسب رادیان چقدر است؟



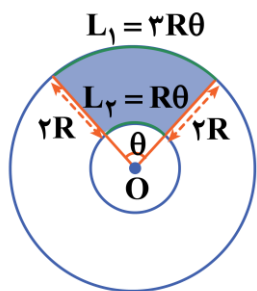
- (۲) $\frac{3}{5}$
(۴) $\frac{3}{4}$

- (۱) $\frac{5}{3}$
(۳) $\frac{4}{3}$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۷۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم طول کمان مقابل به زاویه θ رادیان از دایره‌ای به شعاع R ، از رابطه $L = R\theta$ به دست می‌آید، بنابراین با توجه به شکل مقابل داریم:

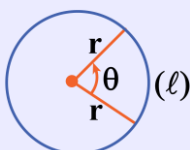


$$\text{محیط رنگی} = L_1 + 2R + L_2 + 2R = 3R\theta + 4R + R\theta = 4R\theta + 4R$$

$$\Rightarrow 7R = 4R\theta + 4R \Rightarrow 4\theta = 3 \Rightarrow \theta = \frac{3}{4} \text{ rad}$$

طول کمان

همواره در یک دایره به شعاع r ، بین اندازه یک زاویه مانند θ برحسب رادیان و طول کمان (ℓ) روبه‌رو به آن زاویه، رابطه زیر برقرار است. (حواست باشه که θ برحسب رادیانه)



$$\ell = r\theta$$



۱۱۵- انتهای کمان نظیر زاویه $\alpha = \frac{-109\pi}{6}$ رادیان، بر انتهای کمان کدام زاویه منطبق است؟

$$\frac{-13\pi}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{-5\pi}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{19\pi}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{15\pi}{6} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۷۵ - ۱۱۰۴

انتهای کمان نظیر دو زاویه برحسب رادیان در صورتی بر هم منطبق است که اختلاف آن‌ها برابر با $2K\pi$ باشد ($k \in \mathbb{Z}$). بنابراین با بررسی تک تک گزینه‌ها داریم:

بررسی گزینه‌ها:

$$-\frac{109\pi}{6} - \frac{15\pi}{6} = \frac{-124\pi}{6} = \frac{-62\pi}{3} \quad \times$$

$$-\frac{109\pi}{6} - \frac{19\pi}{6} = \frac{-128\pi}{6} = \frac{-64\pi}{3} \quad \times$$

$$-\frac{109\pi}{6} + \frac{5\pi}{6} = \frac{-104\pi}{6} = \frac{-52\pi}{3} \quad \times$$

$$-\frac{109\pi}{6} + \frac{13\pi}{6} = \frac{-96\pi}{6} = -16\pi \quad \checkmark$$

۱

۲

۳

۴

نکته

برای این که انتهای کمان نظیر دو زاویه α و β که برحسب رادیان هستند، بر هم منطبق باشند باید $\alpha - \beta = 2k\pi; k \in \mathbb{Z}$ باشد.



**بودجه‌بندی
این آزمون**
آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک
 صفحه‌های ۹ تا ۵۷

**سهم در
کنکور**
مباحث این آزمون در مجموع ۷ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.
۱۱۶- کانی کائولینیت در اثر هوازدگی کدام کانی حاصل می‌شود؟

- (۱) کوارتز (۲) پیروکسن (۳) فلدسپار (۴) مسکوویت

پاسخ: گزینه ۳
(آسان - خط به خط - سریع ۶) - صفحه ۵۳ - ۱۱۰۳

خاک‌های مناطق مختلف از نظر بافت، رنگ، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند. خاک حاصل از تخریب اغلب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. به‌طور مثال، بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی‌های رسی مانند کائولینیت ایجاد می‌شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی نیز شرکت دارند. در اغلب اقلیم‌ها، کوارتز در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق‌العاده پایدار است و فقط به‌طور جزئی حل می‌شود، در نتیجه خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاومی مانند کوارتز، غالباً شنی و ماسه‌ای بوده و فاقد ارزش کشاورزی هستند.


۱۱۷- عنصر پایدار حاصل از واپاشی کدام دو عنصر پرتوزا، گازی شکل است؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ و کربن ۱۴ (۲) توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰
(۳) کربن ۱۴ و توریم ۲۳۲ (۴) اورانیم ۲۳۵ و کربن ۱۴

پاسخ: گزینه ۱
(آسان - خط به خط - سریع ۶) - صفحه ۱۸ - ۱۱۰۱

با توجه به جدول زیر، عنصر پایدار حاصل از واپاشی عناصر پرتوزای پتاسیم ۴۰ (آرگون ۴۰) و کربن ۱۴ (نیتروژن ۱۴)، گازی شکل است.

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان


۱۱۸- کدام عوامل نقش مهم‌تری در حرکت و بقای ویروس‌ها در خاک و سنگ دارند؟

- (۱) میزان تخلخل و نفوذپذیری آبخوان (۲) عمق آب زیرزمینی و دمای آب
(۳) اندازه دانه‌ها و نسبت آب به هوا (۴) سرعت آب زیرزمینی و ترکیب آن

پاسخ: گزینه ۳
(متوسط - مفهومی - استاندارد ۶) - صفحه ۵۰ - ۱۱۰۳
بررسی سریع:

مطالعات نشان داده حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه (یعنی عامل اندازه دانه‌ها) و اشباع از آب (یعنی عامل نسبت آب به هوا) باشد به بیشترین مسافت طی شده می‌رسد.

مطالعات نشان داده حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی شده می‌رسد. درحالی‌که اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک، آرام و کند باشد اغلب میکروب‌های بیماری‌زا، به‌دلیل دمای پایین خاک‌ها و کمبود مواد غذایی، پس از گذشت چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی‌شوند.

حریم منابع آب

- ◀ تهدید کیفیت منابع آب زیرزمینی توسط: کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری
- ◀ تهدید کمیت منابع آب زیرزمینی توسط: بهره‌برداری زیاد ← حفاظت از منابع آب زیرزمینی، دارای اهمیت زیادی است.
- ◀ یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است.
- ◀ انواع روش‌های تعیین حریم آب زیرزمینی: حریم کمی و کیفی
- ◀ حریم کمی: براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.
- ◀ حریم کیفی: حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به‌صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
- ◀ پهنه‌های حفاظتی: محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
- ◀ پهنه‌های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی هستند.
- ◀ در حریم داخلی، هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.
- ◀ لازم به ذکر است که پس از آلوده شدن آبخوان، هیچ نوع راه‌حل ارزان و سریعی برای از بین بردن آلودگی از این منابع وجود ندارد.
- ◀ به‌دلیل تفاوت در ویژگی خاک‌ها، مقدار جریان آب زیرزمینی، سرعت نفوذ آلاینده‌ها، شرایط گوناگون محیطی مناسب برای رشد انواع باکتری‌ها و غیره، به‌طور دقیق فاصله‌ای را که فاضلاب در خاک طی می‌کند تا آلاینده‌های آن حذف شوند را نمی‌توان مشخص کرد.
- ◀ آلاینده‌ها در خاک‌های ریزدانه پس از طی مسیر کوتاهی متوقف می‌شوند، درحالی‌که در سنگ‌های دارای درز و شکاف مانند کارست‌ها، قادرند تا فاصله بسیار زیادی حرکت کنند.
- ◀ مثال: حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.
- ◀ مطالعات نشان داده حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی شده می‌رسد. درحالی‌که اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک آرام و کند باشد برخی میکروب‌های بیماری‌زا، به‌دلیل دمای پایین خاک‌ها و کمبود مواد غذایی، پس از گذشت چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی‌شوند.



۱۱۹- کدام عبارت در رابطه با «نیم‌رخ خاک»، نادرست است؟

- (۱) در افق C برخلاف سنگ بستر، مواد سنگی تجزیه شده مشاهده می‌شوند.
- (۲) افق B خاک میانی است و دارای املاح شسته شده از افق A است.
- (۳) افق B همانند افق A دارای ماسه و رس است.
- (۴) افق A برخلاف افق B شامل گیاه‌خاک است.

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۵۳ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

افق A، بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاه‌خاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود. در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاه‌خاک وجود دارد.

افق‌های مختلف خاک	ویژگی‌ها
افق A	• بالاترین لایه خاک است. • ریشه گیاهان در این لایه رشد می‌کند. • معمولاً حاوی گیاه‌خاک (هوموس) است. • معمولاً دارای ذرات ماسه و رس است. • به‌علت وجود مواد آلی، رنگ خاکستری تا سیاه دارد.
افق B	• لایه میانی خاک است. • دارای رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاه‌خاک است.
افق C	• لایه زیرین خاک است. • دارای مواد سنگی است که به مقدار کم، تخریب و تجزیه شده است. • سنگ‌های اولیه در این لایه تغییر زیادی ندارند و به‌صورت قطعات خردشده دیده می‌شوند.



۱۲۰- با توجه به موارد زیر، کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

- الف - به چرخش زمین به دور محور خود طی ۲۴ ساعت گفته می‌شود.
 ب - به چرخش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید گفته می‌شود.
 ج - به انحراف محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید گفته می‌شود.
 (۱) پدیده «ب» برخلاف «الف» و «ج» سبب ایجاد شب و روز می‌شود.
 (۲) پدیده‌های «ب» و «ج» برخلاف «الف» سبب پیدایش فصل‌ها می‌شوند.
 (۳) پدیده «ب» برخلاف «الف» و «ج» سبب اختلاف مدت زمان شب و روز می‌شود.
 (۴) پدیده‌های «الف» و «ج» برخلاف «ب» سبب تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های مختلف می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱) - صفحه ۲۰ - ۱۱۰۱

بررسی موارد:

(الف) حرکت وضعی

(ب) حرکت انتقالی

(ج) انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

کره زمین دارای حرکت‌های وضعی و انتقالی است. چرخش زمین به دور محور خودش را حرکت وضعی می‌گویند. این چرخش در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است و در مدت زمان حدود ۲۴ ساعت انجام شده و شب و روز بر اثر این حرکت ایجاد می‌شود. به گردش زمین روی مدار بیضوی به دور خورشید، حرکت انتقالی گفته می‌شود که در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌گردد. پیدایش فصل‌ها حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین است. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید باعث اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست. حرکت وضعی سبب ایجاد شب و روز می‌شود.

(۲) درست. حرکت انتقالی و انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین سبب پیدایش فصل‌ها می‌شود.

(۳) نادرست. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین سبب اختلاف مدت زمان شب و روز می‌شود.

(۴) نادرست. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین سبب تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های مختلف می‌شود.



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

«گوهر برخلاف گوهر در»

(۱) یاقوت - زمرد، رنگ‌های مختلف یافت می‌شود.

(۲) زمرد - گارنت، سنگ‌های آذرین یافت می‌شود.

(۳) گارنت - زبرجد، ترکیب شیمیایی خود دارای بنیان سیلیکاتی می‌باشد.

(۴) عقیق - فیروزه، ساختار خود دارای ترکیب فسفاتی می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۱) - صفحه ۳۵ - ۱۱۰۲

گوهر زمرد در سنگ‌های آذرین و گارنت در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانی یاقوت و زمرد هر دو به رنگ‌های مختلف دیده می‌شوند.

(۳) کانی گارنت و زبرجد هر دو سیلیکاتی بوده و دارای بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) در ترکیب شیمیایی خود هستند.

(۴) کانی فیروزه دارای ترکیب فسفاتی می‌باشد و عقیق نوعی کانی سیلیسی است که ترکیب شیمیایی آن SiO_2 است.



گوهرهای سیلیکاتی کتاب درسی شامل زمرد، گارنت و زبرجد هستند و عقیق نوعی گوهر سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 محسوب می‌شود.

خصوصیات گوهرها

نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اُپال	سیلیسی	-	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	-	-	
الکساندریت	-	-	تغییر رنگ	-	نوعی کریزوبریل	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق حدود ۱۵۰ کیلومتری) ۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به عنوان ساینده، در سرمته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱- نام علمی آن کربندوم است. ۲- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی) ۳- دارای رنگ‌های متنوع	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	رنگ‌های مختلف	-	-	معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	سیلیسی (SiO_2)	متنوع	-	-	۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲- یافت شده در بسیاری از مناطق ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپین ۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	فیروزه‌ای	-	-	۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده ۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور ۴- نام دیگر آن: تورکوایز	



۱۲۲- کدام گزینه عملکرد شاخه های مختلف زمین شناسی را در بررسی منشأ مواد معدنی و انرژی زا، به درستی بیان می کند؟

- ۱) پترولوژی با مطالعه سنگ های رسوبی، محل تجمع نفت و گاز را مشخص می کند.
- ۲) زمین شناسی اقتصادی، به بررسی پراکندگی عناصر در پوسته زمین می پردازد.
- ۳) ژئوشیمی تنها به بررسی ترکیب زمین پرداخته و نقشی در شناخت عناصر ندارد.
- ۴) زمین شناسی نفت با مطالعه دگرگونی سنگ ها، محل ذخایر فلزی را شناسایی می کند.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۳۹ - ۱۱۰۲)

بررسی گزینه ها:

- ۱) پترولوژی عمدتاً به مطالعه سنگ های آذرین و دگرگونی می پردازد، نه سنگ های رسوبی، و تعیین محل تجمع نفت مربوط به زمین شناسی نفت است.
- ۲) زمین شناسی اقتصادی با بهره گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان هایی است که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و... قرار دارند.
- ۳) ژئوشیمی علمی است که برای شناخت عناصر، چگونگی تشکیل و توزیع آن ها در زمین به کار می رود.
- ۴) زمین شناسی نفت به تشکیل، مهاجرت و تجمع نفت و گاز می پردازد، نه ذخایر فلزی و نه فرایند دگرگونی.

شاخه زمین شناسی	موضوعات مورد مطالعه
سنگ شناسی (پترولوژی)	بررسی شیوه تشکیل، منشأ، رده بندی و ترکیب سنگ های آذرین و دگرگونی، مطالعه فرایندهای دگرگونی، آتش فشانی، نفوذ توده های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره ها و مطالعه مناطق زمین گرمایی
زمین شناسی اقتصادی	یافتن مکان های مناسب دارای ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها
زمین شناسی نفت	شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت، شناسایی مکان های تجمع نفت، مشخص کردن مکان های مناسب از یک میدان نفتی یا گازی برای حفاری و استخراج نفت
ژئوشیمی	مطالعه ترکیب سیارات (همچون زمین)، شناخت عناصر و چگونگی تشکیل، بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین



۱۲۳- کدام یک از عبارات های زیر، بیانگر یک مرحله بلافاصله قبل از «مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده در زیر زمین» در فرایند

اکتشاف معدن می باشد؟

- ۱) زمین شناس در بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را شناسایی می کنند.
- ۲) زمین شناس با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، از روش های ژئوفیزیکی نیز کمک می گیرد.
- ۳) حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد.
- ۴) زمین شناسان به بررسی نقشه های زمین شناسی و گزارش ها و مطالعات قبلی می پردازند.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۳۱ - ۱۱۰۲)

در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان به بررسی نقشه های زمین شناسی و گزارش ها و مطالعات قبلی می پردازند، سپس در بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را شناسایی می کنند؛ در مرحله بعد، آن ها با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و عمق آن ها را شناسایی می کنند. پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین، حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد. این حفاری ها ممکن است تا صدها متر ادامه یابد. نمونه های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی های موجود در آن ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند. در نهایت، زمین شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.

دقت کنید «مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده در زیر زمین» همان مرحله شناسایی ذخایر زیرسطحی و عمق آن‌ها به وسیله روش‌های ژئوفیزیکی و با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها می‌باشد. (رد گزینه ۲)

بنابراین یک مرحله بلافاصله قبل از «مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده در زیر زمین» مرحله بازدید صحرایی می‌باشد که در آن زمین‌شناس مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد را شناسایی می‌کند. (تأیید گزینه ۱)

گزینه ۳ به مرحله بعد از مشخص شدن موقعیت تقریبی توده اشاره دارد و گزینه ۴ به اولین مرحله اکتشاف اشاره دارد.



۱۲۴- در شکل مقابل، کدام ناپیوستگی (ها) مشاهده می‌شود؟

۱) فقط ناپیوستگی دگرشیب

۲) فقط ناپیوستگی هم‌شیب

۳) ناپیوستگی دگرشیب و هم‌شیب

۴) ناپیوستگی هم‌شیب و آذرین‌پی

فسیل نخستین گیاه گل‌دار		
فسیل نخستین پرنده		
فسیل نخستین دایناسور		
فسیل نخستین ماهی	فسیل نخستین گیاه	فسیل نخستین ماهی

پاسخ: گزینه ۱

(دشوار - مفهومی - زمان‌بر ۵ - صفحه ۱۷ - ۱۱۰)

بررسی سریع:

با توجه به اینکه همه لایه‌ها دارای فسیل هستند پس همگی رسوبی می‌باشند (عدم وجود ناپیوستگی آذرین‌پی). از طرفی تنها یک وقفه در رسوب‌گذاری به دلیل چین‌خوردگی و خروج لایه‌ها از آب رخ داده (وجود ناپیوستگی دگرشیب) و ناپیوستگی هم‌شیب مشاهده نمی‌شود.

چون تمام لایه‌ها در برگرفته فسیل هستند پس همگی رسوبی می‌باشند و نباید به دنبال ناپیوستگی آذرین‌پی باشیم. در بین لایه‌های در برگرفته فسیل نخستین ماهی (دوره اردوویسین) و نخستین گیاه (دوره سیلورین) وقفه‌ای در رسوب‌گذاری مشاهده نمی‌شود و پس از آن لایه‌ها دچار چین‌خوردگی و توقف در رسوب‌گذاری شده و ناپیوستگی دگرشیب ایجاد شده است. پس از رسوب‌گذاری لایه دارای فسیل دایناسور (دوره تریاس)، به ترتیب لایه‌های دارای فسیل نخستین پرنده (دوره ژوراسیک) و نخستین گیاه گل‌دار (دوره کرتاسه) تشکیل شده‌اند. پس ناپیوستگی هم‌شیب در این شکل وجود ندارد.

ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	فسیل نخستین گیاه گل‌دار		
	فسیل نخستین پرنده		
	فسیل نخستین دایناسور		
	فسیل نخستین ماهی	فسیل نخستین گیاه	فسیل نخستین ماهی

انواع پیوستگی

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی توده آذرین	غیر افقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین تشخیص آسان لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.	عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفه رسوبی یا سطح فرسایشی) ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر و نامشخص‌تر
شکل			

دوراد	دوره	رویدادهای زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور
پالئوزوئیک	پرمین	انقراض گروهی
	کربنیفر	نخستین خزنده
	دونین	نخستین دوزیست
	سیلورین	نخستین گیاهان آونددار
	اردوویسین	نخستین ماهی‌ها
	کامبرین	نخستین تریلوبیت



۱۲۵- همه گزینه‌ها عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند، به جز:

«..... از شکل‌گیری حالت گاز در جهان نمی‌توان گفت»

(۱) قبل - غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب می‌شوند.

(۲) بعد - تجمع گازها در اشکال بسیار متنوع اتفاق می‌افتد.

(۳) بعد - با افت دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به دام می‌افتند.

(۴) قبل - توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخورد، مجدد تجمع پیدا می‌کنند.

(دشوار - مفهومی - زمان‌بر) - صفحه ۱۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

عبارت موجود در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

۱) تشکیل نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار و سپس ذوب مجدد غبارها در طی افزایش دما، بعد از تشکیل حالت گاز در جهان

اتفاق افتاد. پس این گزینه، عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

۲) تشکیل نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار و تجمع آن‌ها به همراه گازهای مختلف در اشکال بسیار متنوع و تشکیل سحابی‌ها،

بعد از تشکیل حالت گاز در جهان اتفاق افتاد پس این گزینه عبارت صورت سؤال را به نادرستی کامل می‌کند.

۳) به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی در طی کاهش دما، قبل از شکل‌گیری اتم هیدروژن و حالت گاز در جهان

اتفاق افتاد پس این گزینه عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

۴) تشکیل کندرول‌ها و برخورد و تجمع مجدد آن‌ها همگی بعد از شکل‌گیری حالت گاز در جهان اتفاق افتاد پس این گزینه عبارت صورت

سؤال را به درستی کامل می‌کند.

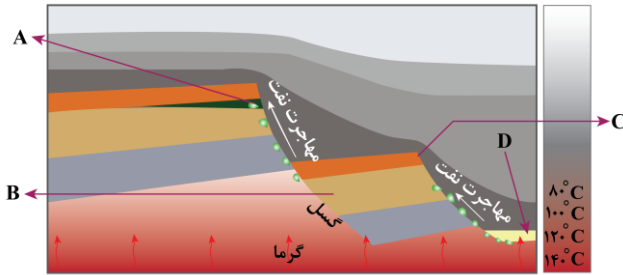
دام تستی

در واقع صورت سؤال این‌گونه است: (بعد / قبل از شکل‌گیری حالت گاز در جهان، می‌توان گفت ...) و دو قسمتی بودن صورت سؤال و بازی با کلمات در واقع در جهت پیچیده‌تر کردن و چالشی کردن سؤال است.



۱۲۶- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد پوش سنگ را نشان می‌دهد؟

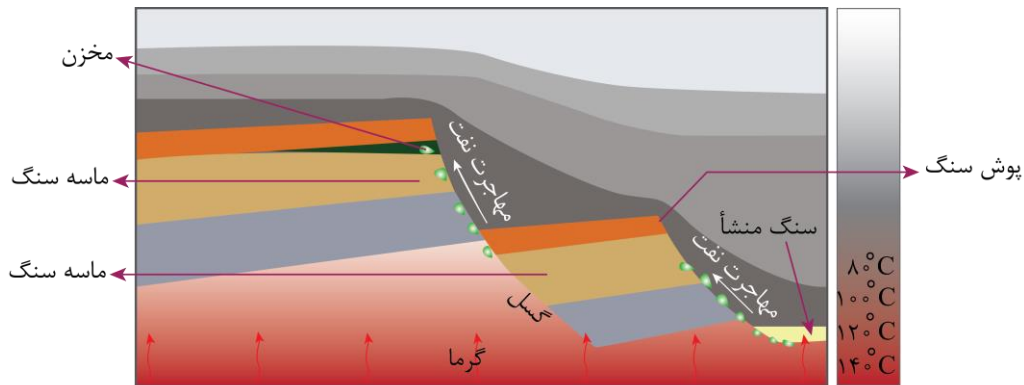
- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D



(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۳۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل زیر C نشان‌دهنده پوش سنگ می‌باشد.



۱۲۷- در یک رودخانه با بستر تقریباً یکنواخت، عرض رود ۸ متر و عمق متوسط آن ۳ متر اندازه‌گیری شده است. در یک بررسی میدانی مشخص می‌شود که در مدت ۲۰ ثانیه، حجمی معادل ۱۹۲۰ مترمکعب آب از یک مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. پس از مدتی، به علت کاهش شیب رودخانه، سرعت متوسط جریان آب ۲۵٪ کاهش می‌یابد. اگر فرض شود که عرض رودخانه ثابت باقی بماند و سطح مقطع رودخانه مستطیلی باشد، عمق جدید آب در رودخانه تقریباً چند متر خواهد بود؟

- (۱) ۳/۲ (۲) ۵/۲ (۳) ۴ (۴) ۳

(دشوار - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۴۳ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا آبدهی رودخانه را از روی حجم و زمان محاسبه می‌کنیم:

$$Q = \frac{V_{\text{حجم}}}{t} = \frac{1920}{20} = 96 \text{ m}^3 / \text{s}$$

مساحت سطح مقطع اولیه:

$$A = D \times W = 3 \times 8 = 24 \text{ m}^2$$

سرعت متوسط اولیه:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{96}{24} = 4 \text{ m/s}$$

اکنون سرعت ۲۵٪ کاهش یافته است:

$$V_{\text{جدید}} = 0.75 V = 4 \times 0.75 = 3 \text{ m/s}$$

با ثابت بودن آبدهی:

$$Q = V_{\text{جدید}} \times A_{\text{جدید}} \Rightarrow A_{\text{جدید}} = \frac{96}{3} = 32 \text{ m}^2$$

عرض ثابت است، پس عمق جدید:

$$D_{\text{جدید}} = \frac{A_{\text{جدید}}}{W} = \frac{32}{8} = 4 \text{ m}$$

۱۲۸- کدام عبارت یا عبارتها در خصوص «مهاجرت نفت» درست است؟

الف - سنگ‌های دارای منافذ اولیه و ثانویه مستعد تشکیل سنگ مخزن نفتی هستند.

ب - در ایجاد مخازن و چشمه‌های نفتی، وجود پوش‌سنگ مناسب نقش مهمی را دارد.

ج - میزان جابه‌جایی نفت در مهاجرت ثانویه نسبت به مهاجرت اولیه بسیار بیشتر است.

(۴) «الف» و «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ج»

(۱) «ب»

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر عبارت

الف	وجود منافذ اولیه و ثانویه در سنگ باعث ایجاد تخلخل و نفوذپذیری در آن شده و در نتیجه سنگ را مستعد تشکیل سنگ مخزن می‌کند.
ب	برای تشکیل چشمه‌های نفتی می‌بایست پوش‌سنگ در مسیر حرکت نفت و گاز نباشد.
ج	میزان جابه‌جایی نفت در مهاجرت ثانویه نسبت به مهاجرت اولیه بسیار بیشتر است.

بررسی موارد:

الف) ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است، مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار. برای اینکه سنگ‌ها دارای

تخلخل و نفوذپذیری زیاد باشند لازمه آن وجود منافذ اولیه و ثانویه در آن‌ها است.

پ) اگر در طی مهاجرت اولیه و ثانویه مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد (عدم وجود پوش‌سنگ)، نفت به سطح زمین راه یافته

و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد. در صورت وجود پوش‌سنگ تنها ذخایر نفتی (تله‌های نفتی) ایجاد می‌شوند.

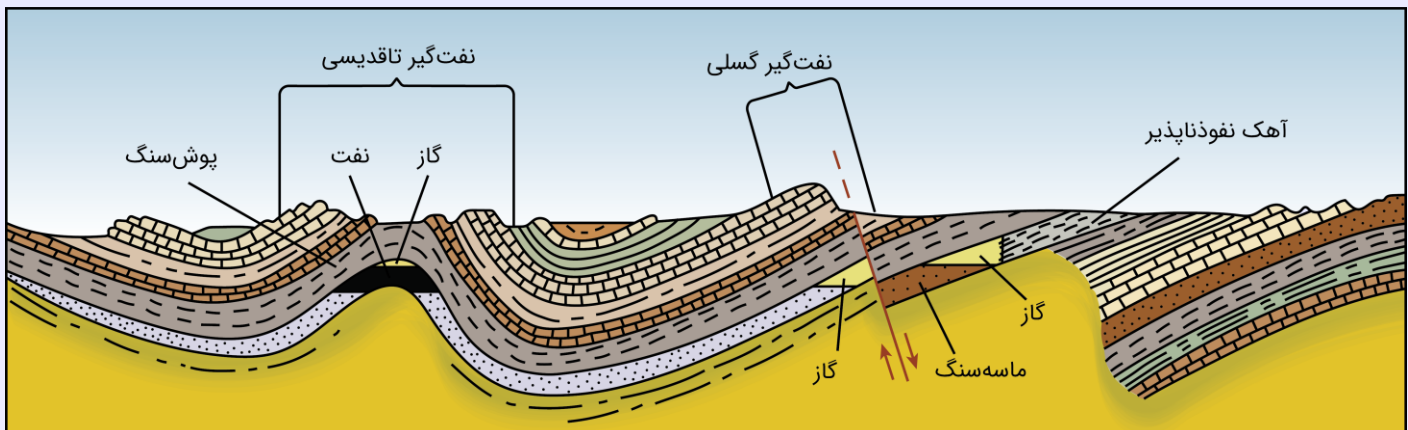
ج) با توجه به متن کتاب درسی، میزان جابه‌جایی نفت طی مهاجرت اولیه نسبت به مهاجرت ثانویه بسیار کمتر است (یعنی در مهاجرت

ثانویه میزان جابه‌جایی نفت بیشتر است).

اجزای سیستم نفتی

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشأ (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای ماده آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند: ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند: سنگ گچ، نمک یا شیل

◀ سنگ مخزن همراه با پوش‌سنگ، یک نفت‌گیر (یا تله نفتی) را می‌سازند. نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند مانند نفت‌گیرهای تاق‌دیسی، گسلی، گنبد نمکی، ریف مرجانی. در شکل زیر انواع نفت‌گیرها نمایش داده شده‌اند.



۱۲۹- تشکیل سنگ گابرو از یک ماگمای بازالتی، در صورتی امکان پذیر است که:

- (۱) کانی‌های اولیه از ماگما جدا شده و در اعماق گوشته تجمع یابند.
- (۲) کانی‌های دارای دمای بالا در ماگما باقی بمانند و هم‌زمان با کاهش دما، واکنش دهند.
- (۳) مذاب باقیمانده غنی از پتاسیم شده و بلورهای کوارتز متبلور شوند.
- (۴) فرایند تبلور به سرعت متوقف شده و واکنش سری ناپیوسته کامل نشود.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - استاندارد ۵ - صفحه ۲۸ - ۱۱۰۲)

بررسی گزینه‌ها:

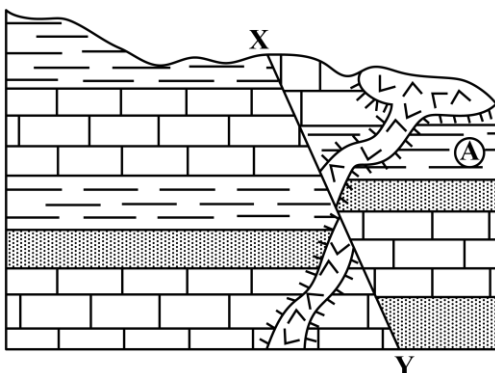
- ۱ این حالت منجر به تشکیل پریدوتیت می‌شود.
- ۲ شرط اصلی تشکیل گابرو طبق متن کتاب درسی.
- ۳ این مرحله مربوط به انتهای تبلور و تشکیل سنگ‌های با سیلیس بالا است.
- ۴ توقف واکنش مانع تشکیل گابرو می‌شود.

نوع سنگ آذرین (درونی / بیرونی)	سری‌های واکنشی بون	دما
پریدوتیت / کماثتیت	کلسیم زیاد الیون پیروکسن آمفیبول بیوتیت	بالاترین دما ↓ سرد شدن ماگما پایین‌ترین دما
گابرو / بازالت	فلدسپارهای پلاژیوکلاز سری پیوسته	
دیوریت / آندزیت	سدیم زیاد فلدسپار پتاسیم + مسکوویت + کوارتز	
گرانیت / ریولیت		

• • • i/o • • •

۱۳۰- با توجه به شکل مقابل، کدام پدیده جدیدتر از بقیه است؟

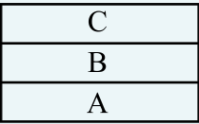
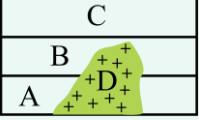
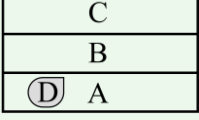
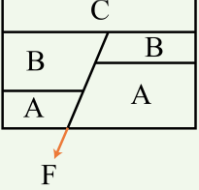
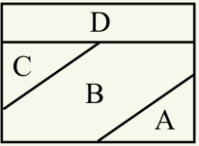
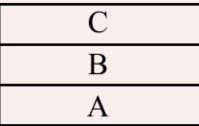
- (۱) رسوب‌گذاری لایه A
- (۲) نفوذ توده آذرین
- (۳) شکستگی XY
- (۴) دگرگون‌شدگی



پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۱۷ - ۱۱۰۱)

با توجه به شکل سؤال، سن نسبی پدیده‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:
رسوب‌گذاری لایه‌ها ← نفوذ توده آذرین ← دگرگون‌شدگی ← ایجاد گسل ← فرسایش

مثال	نکات تعیین سن نسبی سنگ‌ها و پدیده‌ها
	در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است). مقایسه سن نسبی: $A > B > C$
	توده نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک توده نفوذی، توده نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است. مقایسه سن نسبی: $A > B > D > C$
	در صورت وجود قطعه سنگ در یک لایه، سن قطعه سنگ بیشتر از لایه دربرگیرنده آن است؛ زیرا قطعه سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است. مقایسه سن نسبی: $D > A > B > C$
	گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است. مقایسه سن نسبی: $A > B > F > C$
 	لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیده چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایه رسوبی قدیمی‌تر است. مقایسه سن نسبی: $\text{چین‌خوردگی} > \text{رسوب‌گذاری}$ مقایسه سن نسبی: $D > \text{چین‌خوردگی} > C > B > A$
	نفوذ توده آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هاله دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هاله دگرگونی کمتر از سن توده نفوذی و لایه رسوبی است. مقایسه سن نسبی: $A > B > C$
	استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شوند، نشان‌دهنده وارونه شدن لایه‌ها است. مقایسه سن نسبی: $C > B > A$

جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org

