گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۲۵ دی‌ماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی + ایمنی
صفحه‌های ۳۷ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۷ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۲۸ تا ۴۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟)
صفحه‌های ۲۹ تا ۵۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسه + تابع
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

@biomaz1

۱- **غدهٔ پانکراس از دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل می‌شود. کدام عبارت فقط در مورد بخش دارای جزایر لانگرهانس صادق است؟**

۱) یاخته‌های آن برای نوعی هورمون گیرنده دارند.

۲) فعالیت آن در هنگام غذا خوردن بیشتر می‌شود.

۳) در تجزیهٔ یک مولکول زیستی به واحدهای سازندهٔ آن اثر می‌گذارند.

۴) با تأثیر بر یاخته‌های کبدی، باعث کاهش میزان قند ذخیره‌ای در کبد می‌شوند.

۲- **در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ ساختار پوست انسان، کدام بخش در فاصلهٔ بیشتری از یاخته‌های نوعی بافت پیوندی با ظاهر انگشترمانند قرار گرفته است؟**

۱) پیچ‌خورده‌ترین بخش غدد عرقی

۲) رگ‌های حمل‌کنندهٔ خون تیره و روشن

۳) یاخته‌هایی پوششی و فاقد فعالیت زیستی

۴) غشایی متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی

۳- **کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با وظایفی که توسط اسکلت استخوانی انجام می‌شود، صادق است؟**

الف ـ پشتیبانی، از طریق اتصال بین استخوان‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی انجام می‌شود.

ب ـ حفاظت اندام‌های درونی، فقط منجر به حفاظت از قلب، مغز، نخاع و شش‌ها می‌شود.

ج ـ تولید یاخته‌های خونی، به‌وسیلهٔ مغز قرمز و توسط بسیاری از استخوان‌ها انجام می‌شود.

د ـ ذخیرهٔ مواد معدنی، فقط از طریق نگهداری فسفات و کلسیم در ماده زمینه‌ای انجام می‌شود.

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

۴- **در انسان غدهٔ هیپوفیز سه بخش دارد که قسمتی از آن کمترین فاصله را تا جلویی‌ترین بخش لوب پیشانی دارد، کدام مورد فقط در ارتباط با این بخش درست است؟**

۱) عملکرد آن در انسان به‌خوبی شناخته نشده است.

۲) هورمون مترشحه از آن در شیردهی نقش مؤثری دارد.

۳) بخش عمدهٔ گودی موجود در استخوان کف جمجمه را پر می‌کند.

۴) از طریق آسه (آکسون)های یاخته‌های هیپوتالاموس، هورمون وارد آن می‌شود.

۵- **در ارتباط با گویچه‌های سفیدی که دارای دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود هستند، کدام عبارت درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها دارای هستهٔ چندقسمتی هستند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کنند.

۳) همهٔ آن‌ها می‌توانند در شرایطی در مبارزه با ویروس‌ها نقش داشته باشند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها دارای ماده‌ای ضد انعقاد خون درون دانه‌های سیتوپلاسمی خود هستند.

۶- **کدام مورد درست است؟**

۱) تنها بعضی از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، در یاخته‌های بافت استخوانی گیرنده دارند.

۲) برای ساخت هر یک از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، حضور مقدار کافی ید در خون ضروری است.

۳) تنها بعضی از هورمون‌هایی که از تیروئید ترشح می‌شوند، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا می‌کنند.

۴) هر یک از هورمون‌هایی که از تیروئید ترشح می‌شود، در ساختار خود اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

@biomaz1

۷- از نظر شکل، استخوان‌ها را به انواع مختلفی می‌توان تقسیم کرد. کدام مورد دربارهٔ این استخوان‌ها درست است؟

۱) در حفرات بافت اسفنجی تنهٔ استخوان دراز، مغز قرمز و زرد وجود دارد.

۲) استخوان کوتاه، در تشکیل مفصلی متحرک از نوع گوی ـ کاسه‌ای نقش دارد.

۳) نوعی استخوان پهن، حاوی لبه‌های دندانه‌داری است که در استخوان دیگر فرو رفته‌اند.

۴) زوائد نوعی استخوان نامنظم، مفصل متحرکی را تشکیل می‌دهند که فقط در دو جهت حرکت دارد.

۸- در ارتباط با غدد درون‌ریزی که در بدن یک مرد جوان وجود دارند، کدام ویژگی، بالاترین غدهٔ بعد از اپی‌فیز را از بالاترین غدهٔ درون‌ریز حفرهٔ شکمی، متمایز می‌سازد؟

۱) با ترشح هورمون، سبب تغییر فعالیت بعضی از غدد بدن می‌شود.

۲) فشارخون، تعداد ضربان قلب، خواب و گرسنگی را تنظیم می‌کند.

۳) توسط رگ‌های خونی، هورمونی را به اندام پایینِ خود ارسال می‌کند.

۴) بخشی از آن‌که هورمون کمتری ترشح می‌کند، توانایی تولید هورمون را ندارد.

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی درخصوص بیش از یکی از خطوط دفاعی بدن صادق است؟

۱) جلوگیری از ورود عامل بیگانه به بدن توسط رشته‌های پروتئینی ضخیم

۲) فعالیت پروتئین‌هایی موجود در خوناب به منظور نابودی عامل بیگانه

۳) کاهش وسعت غشای فسفولیپیدی در برخی از گویچه‌های سفید

۴) فعالیت یاخته‌های ایمنیِ ترشح‌کنندهٔ نوعی مادهٔ ضد انعقاد خون

۱۰- با توجه به سه نوع مفصل متحرک که در کتاب درسی معرفی شده‌اند، کدام مورد درست است؟

۱) فقط مفصل لغزنده، فاقد هرگونه حرکات چرخشی است.

۲) فقط در بعضی از آن‌ها، استخوان در محل مفصل توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.

۳) فقط مفصل گوی ـ کاسه‌ای، حاوی انتهای فرورفتهٔ استخوان و انتهای برآمدهٔ استخوانی دیگر است.

۴) هر مفصل حرکت‌دهندهٔ استخوان در چند جهت، متعلق به بخشی از اسکلت با بیشترین نقش در حرکت است.

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خط اول دفاع بدن انسان، مایعاتی وجود دارد که دارای نمک می‌باشند. درخصوص تمامی این مایعات، کدام مورد درست است؟

۱) هیپوتالاموس در تنظیم ترشح آن‌ها نقش دارد.

۲) دارای نوعی آنزیم با توانایی از بین بردن باکتری‌ها می‌باشد.

۳) مرکز تنظیم ترشح آن در پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز می‌باشد.

۴) به‌وسیلهٔ یاخته‌های بافت پوششی حاضر در مخاط ساخته می‌شوند.

۱۲- با توجه به ماهیچه‌های مؤثر در ورزش حرفه‌ای، اگر نوعی تار ماهیچه‌ای را که در دوندهٔ دوی صد متر فراوان‌تر است، A و نوعی تار ماهیچه‌ای را که در دوندهٔ دوی ماراتن فراوان‌تر است، B بنامیم، کدام مورد زیر درست است؟

۱) در A نسبت به B، تعداد ساختارهای غشادار بیشتر است.

۲) A نسبت به B، با مویرگ‌های خونی کمتری مجاورت دارد.

۳) در A برخلاف B، امکان تولید انرژی با روش بی‌هوازی وجود دارد.

۴) در A نسبت به B، تعداد رنگدانه‌های قرمز ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **در بدن انسان مولکول‌هایی وجود دارند که پیامی را منتقل می‌کنند، این مولکول‌ها بر اساس مسافت طی‌شده طبقه‌بندی می‌شوند، کدام عبارت در ارتباط با این مولکول‌ها نادرست است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، از بخشی فاقد میلین ترشح می‌شود.

۲) همهٔ آن‌ها، پس از ترشح، در یاختهٔ هدف تغییر ایجاد می‌کنند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، از طریق جریان خون در بدن جابه‌جا می‌شود.

۴) همهٔ آن‌ها، برای اثرگذاری بر یاختهٔ هدف، به گیرنده‌ای اختصاصی متصل می‌شوند.

۱۴- **با توجه به مطالب کتاب‌درسی، کدام گزینه در خصوص عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی صادق است؟**

۱) بلافاصله بعد از ترشح آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، از میزان فسفولیپیدهای غشای این یاخته کاسته می‌شود.

۲) بلافاصله قبل از اتصال آن به یاختهٔ هدف، پرفورین به میزان زیادی در سیتوپلاسم آن ساخته می‌شود.

۳) بلافاصله بعد از ورود پرفورین به یاختهٔ بیگانه، این یاخته آنزیم‌ها را به درون آن وارد می‌کند.

۴) بلافاصله قبل از بیگانه‌خواریِ یاختهٔ مرده، آن یاخته ظاهری دانه‌دانه پیدا کرده است.

۱۵- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دو مرحلهٔ متوالی از یک چرخهٔ تنظیم بازخوردی گلوکز را نشان می‌دهد؟**

۱) افزایش تراز گلوکز خون و تحریک ساختِ گلیکوژن در کبد

۲) ترشح انسولین از پانکراس و کاهش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها

۳) ترشح انسولین از پانکراس و بازگشت تراز گلوکز به تراز هم ایستایی

۴) افزایش جذب گلوکز توسط دیگر یاخته‌ها و کاهش ترشح انسولین از پانکراس

۱۶- **در فردی مبتلا به نوعی بیماری غدد درون‌ریز، مقدار ترشح هورمون‌های تیروئیدی افزایش چشمگیری داشته است. در ارتباط با این فرد، چند مورد از موارد زیر قابل انتظار است؟ (در نظر داشته باشید که هورمون محرک تیروئید با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.)**

الف ـ افزایش کلسیم رسوب‌کرده در مادهٔ زمینه‌ای استخوان

ب ـ افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس در در دقیقه

ج ـ افزایش سوخت‌وساز بعضی از یاخته‌های بدن

د ـ کاهش ترشح هورمون محرک تیروئید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷- **در خصوص اعمالی از ماهیچه‌های اسکلتی که با اعمال اسکلت استخوانی، مشترک نیستند، کدام مورد صادق است؟**

۱) نوعی کنترل ارادی برای همهٔ بندارها در فرد بالغ ایجاد می‌کنند.

۲) باعث نگهداری بدن به‌صورت قائم و ایجاد حرکات ارادی در آن می‌شوند.

۳) سوخت‌وساز در آن‌ها با ایجاد گرمای زیاد، در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر است.

۴) با کمک به سخن گفتن و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط مؤثر هستند.

۱۸- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«به‌طور معمول پانکراس (لوزالمعده) انسان در نزدیکی ..... است که ..... .»

۱) اندامی ـ گیرندهٔ هورمون ضدادراری را دارد

۲) غده‌ای ـ توسط نوعی استخوان محوری محافظت می‌شود

۳) غده‌ای ـ از قسمت پایینیِ خود به اندام هدف خود متصل می‌شود

۴) اندامی ـ مجرای آن، در انتهای دوازدهه به مجرای پانکراس متصل می‌شود

@biomaz1
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی گویچهٔ سفید با منشأ میلوئیدی که فاقد دانه در سیتوپلاسم خود می‌باشد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) توانایی تبدیل به یاخته‌های دندریتی را دارند.

۲) در طی التهاب، شروع به بیگانه‌خواری ذرات بیگانه می‌کند.

۳) توسط نوعی پروتئین ترشح‌شده از لنفوسیت‌های T فعال می‌شود.

۴) پس از خروج از خون به یاخته‌ای با توانایی تولید هیستامین تبدیل می‌شود.

۲۰- در چند مورد، ویژگی مطرح‌شده از اسکلت، با جانور توصیف‌شده هم‌خوانی دارد؟

الف ــ در جانوری با طناب عصبی پشتی، اسکلت علاوه بر حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد.

ب ــ در جانوری با مغزی متشکل از چندین گره جوش‌خورده، ممکن است غضروف مشاهده شود.

ج ــ در جانوری که محیط را موزاییکی می‌بیند، رشد زیاد اسکلت، می‌تواند حرکات را محدود کند.

د ــ در جانوری که از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند، ساختار استخوان شبیه به انسان است.

۱ (۱ ۲ (۲ ۳ (۳ ۴ (۴

۲۱- نوعی یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان می‌تواند به لنفوسیت‌ها کمک کند تا میکروب‌ها را شناسایی کنند و فعال شوند. کدام عبارت، دربارهٔ این یاختهٔ دستگاه ایمنی درست است؟

۱) از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها، جزئی از وظایف آن است.

۲) ممکن است با عبور از شکاف دیوارهٔ مویرگ، از خون خارج گردد.

۳) می‌تواند در هر دو لایهٔ پوست، خارج از رگ‌های خونی مشاهده شود.

۴) به‌وسیلهٔ هیستامین، رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند.

۲۲- در هر گزینه به ترتیب از راست به چپ، مورد اول در طی انعکاس عقب کشیدن دست و مورد دوم در حالت طبیعی مشاهده می‌شود. با توجه به این توضیح، کدام دو مورد، مربوط به یک ماهیچهٔ واحد هستند؟

۱) خروج کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی و اتصال ماهیچه به طول استخوان بازو

۲) ارتباط با یاختهٔ عصبی تحریک‌شده و استراحت در زمان بالا آوردن ساعد دست

۳) دریافت پیام انقباض و اتصال زردپی به باریک‌ترین استخوان در ناحیهٔ آرنج دست

۴) ارتباط با یاختهٔ عصبی مهارشده و اتصال نوعی زردپی به زائده‌ای برجسته در استخوان کتف

۲۳- در ارتباط با نخستین خط دفاعی در بدن انسان سالم، کدام مورد درست است؟

۱) هر رشتهٔ پروتئینی در پوست، در ضخیم‌ترین لایهٔ پوست قرار گرفته است.

۲) هر مادهٔ ترشحی حاوی آنزیم لیزوزیم، از نمک نیز برای انجام عملکرد خود کمک می‌گیرد.

۳) هر یاختهٔ جلوگیری‌کننده از ورود میکروب، می‌تواند از ATP برای تأمین انرژی بهره گیرد.

۴) هر دستگاه مرتبط با محیط، علاوه بر مخاط، سازوکارهای دیگری برای مبارزه با میکروب دارد.

۲۴- کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«جانوری که از فرومون‌ها برای ..... .»

۱) تعیین قلمرو استفاده می‌کند، اساس و شیوهٔ حرکتی مشابه انسان دارد

۲) جفت‌یابی استفاده می‌کند، کلیه‌هایی با توانایی بازجذب آب زیاد دارد

۳) هشدار حضور شکارچی استفاده می‌کند، طناب عصبی پشتی دارد

۴) تعیین قلمرو استفاده می‌کند، گیرندهٔ پرتوهای فروسرخ دارد

@biomaz1
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵- در ارتباط با تنهٔ نوعی استخوان دراز و بافت پیوندی پوشانندهٔ آن، کدام مورد درست است؟

۱) خارجی‌ترین لایهٔ پوشانندهٔ استخوان، از نظر تماس با رگ‌های خونی، با درونی‌ترین پردهٔ مننژ تفاوت دارد.

۲) داخلی‌ترین یاخته در سامانه‌های هاورس، از نظر مجاورت با اعصاب، با لایه ماهیچه‌ای از دیوارهٔ معده تفاوت دارد.

۳) داخلی‌ترین لایهٔ پوشانندهٔ استخوان، از نظر داشتن زوائدی در سطح داخلی خود، با شفاف‌ترین پردهٔ مننژ شباهت دارد.

۴) انواع رگ‌های خونی در مجرای مرکزی هاورس، از نظر ساختار دیواره، به رگ‌های خونی موجود در عصب بینایی شباهت دارند.

۲۶- در نوعی بیماری مطرح‌شده در کتاب درسی، یاخته‌ها انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست می‌آورند و نمی‌توانند از انرژی قندها استفاده کنند، کدام ویژگی فقط در مورد بعضی از انواع این بیماری درست است؟

۱) مشاهدهٔ قند در ادرار دفعی

۲) افزایش میزان تشنگی و حجم ادرار

۳) حملهٔ یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های خودی

۴) کاهش گلیکوژن ذخیره‌شده در اندام سازندهٔ لیپوپروتئین‌ها

۲۷- کدام گزینه در مورد غده‌های بدن انسان نادرست است؟

۱) با کم کاری غده فوق‌کلیه، ممکن است بدن با کمبود یون سدیم مواجه شود.

۲) با پرکاری غده فوق‌کلیه، ممکن است ترشحات غده هیپوتالاموس کاهش یابند.

۳) در فرد مبتلا به پرکاری غده هیپوفیز، ممکن است منشأ این اختلال، غده هیپوتالاموس باشد.

۴) با پرکاری غده اپی‌فیز، ممکن است غلظت ملاتونین در نزدیکی ظهر به بیشترین مقدار خود برسد.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه‌ای از پوست مردی جوان که جزء نخستین خط دفاعی بدن می‌باشد و ....., به‌طورحتم ..... دیده می‌شود.»

۱) حاوی رگ‌های خونی با ضخامت متفاوت است ـ میکروب‌های مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن

۲) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ مجاری عرق وجود دارد ـ رشته‌های پروتئینیِ بافت پیوندی متراکم

۳) نسبت به لایهٔ دیگر، ضخامت کمتری دارد ـ یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری ذرات

۴) یاخته‌های سطحی آن به‌تدریج می‌ریزند ـ یاخته‌هایی با توانایی تولید آنزیم لیزوزیم

۲۹- با توجه به وقایعی که می‌توانند بر اسکلت استخوانی اثر بگذارند، کدام مورد درست است؟

۱) افزایش فعالیت بدنی برخلاف کاهش کلسی‌تونین، تعداد حفرات را در بافت استخوانی فشرده کاهش می‌دهد.

۲) کم‌کاری پاراتیروئید همانند مصرف نوشیدنی الکلی، منجر به کاهش کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود.

۳) مصرف دخانیات همانند پرکاری پاراتیروئید منجر به کاهش تعداد حفره‌های درون بافت اسفنجی استخوان می‌شود.

۴) افزایش کلسی‌تونین برخلاف بالا رفتن شاخص تودهٔ بدنی، شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان را کاهش می‌دهد.

۳۰- با در نظر گرفتن عملکرد و شکل میکروسکوپی گویچه‌های سفید، کدام مورد نادرست است؟

۱) یاختهٔ چابک نسبت به یاختهٔ مبارزه‌کننده با سرطان، قطعات بیشتری در هستهٔ خود دارد.

۲) یاختهٔ حاوی هیستامین نسبت به یاختهٔ حاوی هستهٔ دمبلی‌شکل، دانه‌های کوچک‌تری دارد.

۳) یاختهٔ تبدیل‌شونده به درشت‌خوار نسبت به یاختهٔ دفاع اختصاصی، حجم سیتوپلاسم بیشتری دارد.

۴) یاختهٔ مبارزه‌کننده با کرم انگل نسبت به یاختهٔ حاوی مولکول‌های هپارین، دانه‌های روشن‌تری دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۲۵ دی‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۵۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

@biomaz1
Sanjesh Cloud

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی + ایمنی
صفحه‌های ۳۷ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۷ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۲۸ تا ۴۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟)
صفحه‌های ۲۹ تا ۵۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسه + تابع
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

@biomaz1

۳۱- فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تختی که به باتری وصل است را کاهش می‌دهیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن به‌ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) کاهش - کاهش ۲) افزایش - افزایش ۳) کاهش - افزایش ۴) افزایش - کاهش

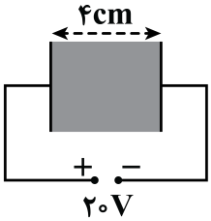
۳۲- فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت با ظرفیت $C=۳۶nF$ برابر با $۰/۲mm$ است و بین آن‌ها عایقی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa=۵$ قرار دارد. اگر صفحه‌های خازن، مربع‌شکل باشند، طول ضلع هر صفحهٔ خازن چند سانتی‌متر است؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۳۳- یک خازن تخت باردار با ظرفیت $C=۲۰\mu F$ در مدت‌زمان $۵۰ms$ در یک مدار، تخلیه می‌شود. اگر توان متوسط تخلیهٔ خازن در این مدت $۲۰kW$ باشد، اختلاف بار اولیهٔ صفحات آن چند میلی‌کولن بوده است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

۳۴- شکل زیر، خازنی به ظرفیت $۲/۷\times۱۰^{-۱۲}F$ را نشان می‌دهد که به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $۲۰V$ متصل است. اگر خازن را از باتری جدا کرده، دی‌الکتریک بین صفحات آن را خارج کرده و فاصلهٔ بین صفحات آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن نسبت به حالت نشان داده‌شده در شکل چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (مساحت هر یک از صفحات خازن برابر با $۱۰۰cm^۲$ و $\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m}$)

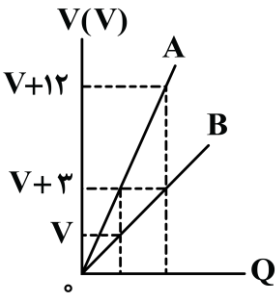


۱) ۲۰ درصد افزایش
۲) ۲۰ درصد کاهش
۳) ۶۰ درصد افزایش
۴) ۶۰ درصد کاهش

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن‌های تخت A و B برحسب بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن‌ها مطابق شکل زیر است. صفحات خازن A، دایره‌ای‌شکل و به قطر ۴cm و صفحات خازن B، مستطیلی‌شکل و به ابعاد ۳cm×۶cm هستند. اگر فاصلهٔ بین صفحات هر دو خازن، یکسان باشد، ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن B، چند برابر ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن A است؟ $(\pi = 3)$



۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲

۳۶- خازن تختی را که بین دو صفحهٔ آن هوا وجود دارد توسط یک باتری با ولتاژ ۸V پر می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا نموده و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۱/۵ برابر می‌کنیم و یک عایق با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 3$ در بین صفحه‌های آن قرار می‌دهیم. اگر در این حالت انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر ۴۸μJ باشد، بار الکتریکی خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۳۷- خازن تختی را پس از شارژ کردن از باتری جدا می‌کنیم. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن را ۱۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شود؟

۱) ۱/۲۱ ۲) ۱/۱ ۳) ۲/۱ ۴) ۲/۲۱

۳۸- اگر انرژی ذخیره‌شده در یک خازن تخت به ظرفیت ۴μF برابر با ۲μJ باشد، صفحهٔ منفی این خازن چه تعداد الکترون برای باردار شدن دریافت کرده است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) 5×10^{13} ۲) $2/5 \times 10^{13}$ ۳) 5×10^{12} ۴) $2/5 \times 10^{12}$

محل انجام محاسبات

@biomaz1

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) جریان الکتریکی، ناشی از شارش بارهای متحرک است، اما همهٔ بارهای متحرک جریان ایجاد نمی‌کنند.

۲) اگر یک قطعه سیم رسانا را به دو سر یک باتری وصل کنیم، درون سیم از پتانسیل الکتریکی بیش‌تر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر، میدان الکتریکی برقرار می‌شود.

۳) هنگامی که میدان الکتریکی، درون رسانا ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و در جهت میدان به‌طور آهسته سوق پیدا می‌کنند.

۴) جهت قراردادی جریان، در خلاف جهت سرعت سوق الکترون‌ها است.

۴۰- در یک آذرخش نوعی ۱/۲GJ انرژی تحت اختلاف پتانسیل ۴۰MV در مدت‌زمان ۵۰ms آزاد می‌شود. جریان الکتریکی متوسط در این یورش آذرخش چند آمپر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۶۰۰

۴۱- در آزمایش تحقیق قانون اُهم برای یک مقاومت، نتایج جدول زیر به‌دست آمده است. در محدودهٔ آزمایش شمارهٔ (۲) رفتار این مقاومت از قانون اُهم پیروی ..... و مقدار مقاومت آن در آزمایش (۴) ..... اُهم است.

۱) می‌کند - ۱۰

۲) می‌کند - ۹

۳) نمی‌کند - ۱۰

۴) نمی‌کند — ۹

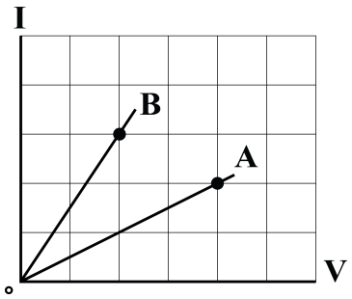
شمارهٔ آزمایش	عدد ولت‌سنج (V)	عدد آمپرسنج (A)
۱	صفر	صفر
۲	۱/۶	۰/۱۶
۳	۴/۴	۰/۴۴
۴	۶/۳	۰/۷۰

محل انجام محاسبات

@biomaz1

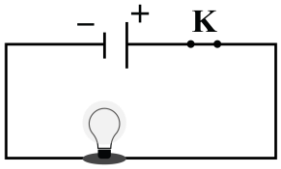
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲- شکل زیر، نمودار $I-V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۵V به دو سر رسانای A اعمال شود، جریان $2/5A$ از آن عبور می‌کند. مقاومت الکتریکی رسانای B چند اُهم از مقاومت الکتریکی رسانای A کم‌تر است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۴۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ ۴V است. اگر در مدت ۴ دقیقه تعداد 8×10^{20} الکترون از لامپ عبور کند، مقاومت الکتریکی لامپ چند اُهم است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$



۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

۴۴- المنت یک اجاق برقی شامل سیمی به طول $1/8m$ و سطح مقطع $3/3mm^2$ است. اگر در دمای $300^\circ C$ مقاومت آن 36Ω باشد، مقاومت ویژهٔ آن در این دما چند واحد SI است؟

۱) $6/6\times10^{-5}$
۲) $3/3\times10^{-5}$
۳) $6/6\times10^{-6}$
۴) $3/3\times10^{-6}$

۴۵- دو رسانای فلزی A و B از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر D و رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲mm و شعاع داخلی ۱mm است. اگر مقاومت الکتریکی رسانای B، ۲۵ درصد کم‌تر از مقاومت الکتریکی رسانای A باشد، D چند میلی‌متر است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

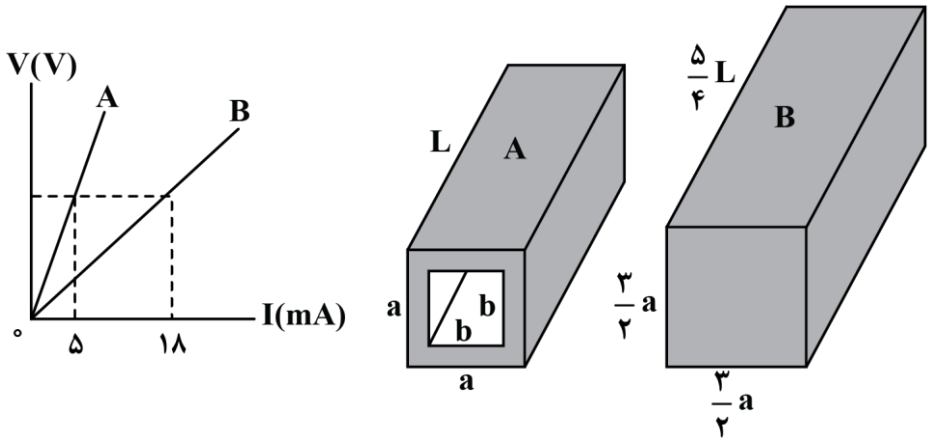
۴۶- دو سیم هم‌جنس و هم‌جرم A و B در دمای یکسان در اختیار داریم. اگر طول سیم A، ۵ برابر طول سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) $\frac{1}{5}$
۲) ۱
۳) ۵
۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- نمودار ولتاژ - جریان برای دو مقاومت الکتریکی مسی A و B ، مطابق شکل زیر است. نسبت $\frac{a}{b}$ در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

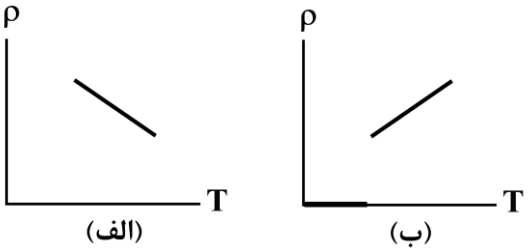


۱) $\sqrt{۲}$
۲) $\sqrt{۳}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $۲\sqrt{۳}$

۴۸- مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا به جرم ۵۰g، طول ۲m، مقاومت ویژهٔ $۱/۵\times۱۰^{-۷}\Omega.m$ و چگالی $۵\frac{g}{cm^۳}$ چند اُهم است؟

۱) ۰/۰۳ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۰۶ ۴) ۰/۶

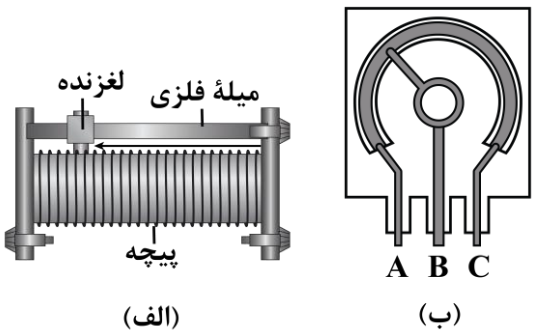
۴۹- مطابق شکل زیر، نمودارهای «الف» و «ب» به‌ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژهٔ یک ..... و ..... را نشان می‌دهند. (مقاومت ویژه : ρ و دما : T)



۱) نیم‌رسانا ـ ابررسانا
۲) نارسانا ـ ابررسانا
۳) نیم‌رسانا - نارسانا
۴) ابررسانا ـ نیم‌رسانا

۵۰- مطابق شکل زیر، در مدارهای الکترونیکی ..... نقش ..... را دارد و اگر سیم‌های A و B در شکل «ب» به دو سر یک مدار وصل باشند، با چرخش در ..... عقربه‌های ساعت، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.

۱) «الف» - «ب» - خلاف جهت
۲) «ب» - «الف» - خلاف جهت
۳) «الف» - «ب» - جهت
۴) «ب» - «الف» - جهت



محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) جست‌وجوی انسان‌های پیشین برای جمع‌آوری دانه‌های خوراکی، نخستین انقلاب در کشاورزی است.

۲) همه انرژی و ماده‌ای که در بدن وجود دارد، از غذایی که مصرف می‌شود، به دست می‌آید.

۳) سرانه سالانه مصرف شیر برابر مقدار میانگین مصرف شیر یک فرد در یک سال خواهد بود.

۴) با تولید انبوه مواد غذایی توسط انسان، مشکل فساد مواد غذایی تا حدودی برطرف شد.

۵۲- کدام مورد درباره نفتالن نادرست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1})$

۱) به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۲) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی پنتان در دمای اتاق متفاوت است.

۳) در اثر سوختن کامل ۶۴ گرم از این ترکیب، ۷۲ گرم آب تولید می‌شود.

۴) شمار پیوندهای $C - H$ در این ترکیب برابر با این تعداد در ۲-پنتین است.

۵۳- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ گازوئیل نسبت به نفت سفید از قسمت گرم‌تری از برج تقطیر جدا می‌شود.

ب ـ نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت سنگین ایران، دارای نقطهٔ جوش بالاتری است.

ج ـ همهٔ فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

د ـ در اثر سوختن جرم برابری از زغال سنگ و بنزین، مقدار گرمای آزاد شده از بنزین بیشتر است.

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

۵۴- واکنش تولید سیلیسیم از اکسید آن در دمایی ..... از نقطه ذوب سیلیسیم رخ می‌دهد و با تولید اکسید ..... کربن همراه است.

۱) بالاتر ـ ناقطبی ۲) پایین‌تر ـ ناقطبی ۳) بالاتر ـ قطبی ۴) پایین‌تر ـ قطبی

۵۵- با افزایش ..... در آلکان‌ها، ..... کاهش می‌یابد.

۱) نقطهٔ جوش ـ مقاومت در برابر جاری شدن

۲) شمار اتم‌های کربن ـ گشتاور دو قطبی به‌طور چشم‌گیری

۳) درصد جرمی هیدروژن ـ تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن ـ نیروی بین مولکولی

۵۶- اگر در فرایند استخراج مس با بازده ۸۰ درصد از یک تن سنگ معدن، حجم گاز تولیدشده در شرایط استاندارد ۷ مترمکعب باشد، درصد جرمی عنصر مس در سنگ معدن آن چقدر است؟ $(Cu = ۶۴\ g.mol^{-1})$

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

@biomaz1

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷- اگر در ظرف A چهار لیتر آب با دمای $70^{\circ}C$ و در ظرف B یک لیتر آب با دمای $70^{\circ}C$ وجود داشته باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ این دو نمونه هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

۲) جنبش‌های نامنظم ذره‌های آب موجود در ظرف A از ذره‌های آب موجود در ظرف B شدیدتر است.

۳) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های آب موجود در ظرف A با ذره‌های آب موجود در ظرف B برابر است.

۴) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A از آب موجود در ظرف B به دلیل بیشتر بودن شمار مولکول‌های آن، بیشتر است.

۵۸- کدام گزینه زیر درست است؟

۱) در صورت واکنش گاز اتن با برم مایع، محلول بی‌رنگ ۲،۱-دی برمواتن تشکیل می‌شود.

۲) شمار گروه‌های CH_3 در ۲-متیل بوتان از شمار گروه‌های CH_2 در ۱-بوتن، بیشتر است.

۳) شمار اتم‌های هیدروژن در بنزن با این شمار در چهارمین عضو از خانواده آلکین‌ها برابر است.

۴) نام ترکیب $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ طبق قواعد آیوپاک به‌صورت ۴،۲،۲-متیل پنتان است.

۵۹- اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به جرم اکسیژن مصرف‌شده در واکنش سوختن اتن برابر ۰/۸۲۵ باشد، بازده این واکنش چند درصد است؟ ($C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۶۰- کدام مورد درباره ترکیبی آلی با فرمول مولکولی C_nH_{2n}، به‌طور قطع درست است؟

۱) شمار گروه‌های CH_2 در این ترکیب با شمار اتم‌های کربن آن برابر است.

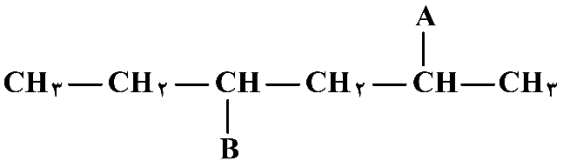
۲) می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد و تبدیل به یک هیدروکربن سیرشده شود.

۳) در اثر سوختن کامل مقداری از این ترکیب، مقدار (مول) برابری از آب و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۴) شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-هیدروژن در این ترکیب، دو برابر شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن در آن است.

۶۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جمله زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«اگر در فرمول ساختاری زیر، شاخه فرعی A ..... و شاخه فرعی B ..... باشد، نام ترکیب مورد نظر طبق قواعد آیوپاک به‌صورت ..... خواهد بود.»



۱) گروه متیل (CH_3) ـ گروه اتیل (C_2H_5) ـ ۴-اتیل-۲-متیل هگزان

۲) گروه اتیل (C_2H_5) ـ گروه اتیل (C_2H_5) ـ ۵-اتیل-۳-متیل هپتان

۳) گروه متیل (CH_3) ـ گروه متیل (CH_3) ـ ۴،۲-دی متیل هگزان

۴) گروه اتیل (C_2H_5) ـ گروه متیل (CH_3) ـ ۵،۳-دی متیل هپتان

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- اگر نسبت حجم اکسیژن مصرف‌شده به حجم کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن یک هیدروکربن در دما و فشار ثابت، برابر ۱/۲ باشد، درصد جرمی کربن در این هیدروکربن به‌تقریب چقدر است؟
$(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۹۱ ۲) ۸۹ ۳) ۹۴ ۴) ۸۷

۶۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ در برخی آلکان‌ها، اتم‌های کربن با چهار اتم دیگر پیوند دارند.

ب ـ وازلین نسبت به آلکانی که دارای ۷۰ پیوند اشتراکی است، دارای گران‌روی بیشتری است.

ج ـ اختلاف جرم مولی بنزن با هگزان برابر با شمار اتم‌های کربن در یک مولکول از نفتالن است.

د ـ نسبت شمار پیوندهای $C-H$ به پیوندهای $C-C$ در چهارمین آلکان راست‌زنجیر مایع در دمای اتاق برابر با $\frac{۱۸}{۷}$ است.

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

۶۴- اگر هیدروکربنی با فرمول شیمیایی $C_{۱۰}H_{۱۸}$ در واکنش با بخار برم، رنگ این گاز را تغییر ....., به‌طور قطع در ساختار آن حلقه هیدروکربنی وجود ..... .

۱) ندهد ـ دارد ۲) ندهد ـ ندارد ۳) دهد ـ دارد ۴) دهد ـ ندارد

۶۵- در طی آزمایش‌هایی طبق جدول زیر، انرژی حاصل از سوزاندن مواد مختلف صرف گرم کردن حجم مشخصی از آب شده است:

شمارهٔ آزمایش	مادهٔ غذایی	مقدار تغییر دمای آب ($^{\circ}C$)
۱	یک گرم گردو	۴
۲	دو گرم گردو	$\Delta\theta_{۲}$
۳	دو گرم ماکارونی	$\Delta\theta_{۳}$

کدام مورد دربارهٔ این آزمایش نادرست است؟ (حجم آب گرم‌شده در همهٔ آزمایش‌ها برابر است و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

۱) علت متفاوت بودن مقادیر $\Delta\theta_{۲}$ و $\Delta\theta_{۳}$ در نوع مادهٔ سوزانده شده است.

۲) اگر دمای آغازین آب در آزمایش ۲ برابر با $۲۲^{\circ}C$ باشد، دمای انتهایی آن برابر با $۲۸^{\circ}C$ خواهد بود.

۳) علت متفاوت بودن مقدار تغییر دمای آب در آزمایش ۱ با این مقدار در آزمایش ۲، در مقدار ماده سوزانده شده است.

۴) اگر $\Delta\theta_{۳}$ برابر با ۷ درجه سلسیوس باشد، در اثر سوختن مقدار برابری از این دو مادهٔ غذایی انرژی آزاد شده از گردو بیشتر خواهد بود.

۶۶- اگر جرم مولی آلکان X، ۵۶ گرم از آلکان Y بیشتر باشد و نسبت اختلاف شمار اتم‌های کربن با شمار اتم‌های هیدروژن در آلکان X به این مقدار در آلکان Y برابر با ۱/۸ باشد، شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول از آلکنی که تعداد اتم‌های کربن آن با آلکان X برابر بوده، کدام است؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) یکی از کاربردهای گاز استیلن، استفاده از آن در برش‌کاری فلزها است.

۲) در ساختار ۲-بوتن هر اتم کربن به تعداد متفاوتی اتم هیدروژن متصل است.

۳) در نام آیوپاک همه هیدروکربن‌های حلقوی، پیشوند «سیکلو» دیده می‌شود.

۴) اتین آزادشده از میوه‌های رسیده موجب رسیدن میوه‌های نارس خواهد شد.

۶۸- اگر در یک مول از یک آلکن $۴/۸۱۶\times۱۰^{۲۴}$ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، چند گرم از این آلکن توسط ۹ گرم گاز هیدروژن سیر می‌شود و کاتالیزگر فلزی این واکنش در کدام گروه جدول دوره‌ای قرار دارد؟
$(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۵۲ ـ هشتم ۲) ۱۲۶ ـ هشتم ۳) ۲۵۲ ـ دهم ۴) ۱۲۶ ـ دهم

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، چگالی هوا در ظهر از چگالی هوا در شب بیشتر است.

۲) کاهش جرم خورشید به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، نشان‌دهندهٔ تبدیل ماده به انرژی است.

۳) جنبش‌های نامنظم ذره‌های بخار آب $۱۰۰^{\circ}C$ بیشتر از جنبش‌های نامنظم ذره‌های آب در دمای $۱۰۰^{\circ}C$ است.

۴) دما کمیتی است که علاوه بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، میانگین تندی ذره‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

۷۰- ترکیب A از جایگزینی یکی از اتم‌های هیدروژن بنزن با یک شاخه فرعی آلکیلی به دست می‌آید. اگر ۲۷ گرم از ترکیب A در واکنش با یک گرم گاز هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل شود، در ساختار این شاخه آلکیلی چند اتم کربن وجود دارد؟ (گروه آلکیل گونه‌ای است که با برداشتن یک اتم هیدروژن از یک مولکول آلکان به‌دست می‌آید و فرمول شیمیایی آن $C_nH_{۲n+۱}$ است. $H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱}$)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

@biomaz1



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۲۵ دی‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی + ایمنی
صفحه‌های ۳۷ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۷ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۲۸ تا ۴۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل)
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟)
صفحه‌های ۲۹ تا ۵۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسه + تابع
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

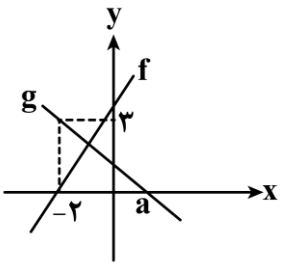
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

@biomaz1

۷۱- اگر $f(x)=\frac{x+1}{3x-6}$ و $g(x)=2-\sqrt{2-x}$ باشند، دامنهٔ تابع $(f+g)(x)$ کدام است؟

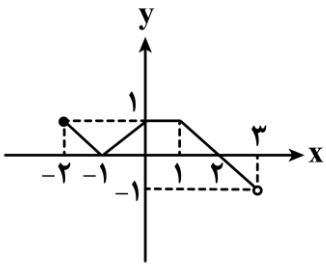
۱) $(2,+\infty)$ ۲) $(-\infty,2)$ ۳) $(-\infty,-2)$ ۴) $(-2,+\infty)$

۷۲- نمودار توابع f و g در شکل مقابل رسم شده است. اگر $(2f-g)(-2)=(f^{-1}\times g^{-1})(0)$ باشد، مقدار $[a]$ کدام است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۷۳- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد تابع $y=-2f(x+1)$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۷۴- اگر $f^{-1}=\{(-1,2),(-3,-3),(5,1),(2,3)\}$ و $g(x)=\begin{cases}1-x & ; x\geq 2\\ \sqrt{1-x} & ; x<2\end{cases}$ باشند، مجموع اعضای برد تابع $(f-2g)(x)$ کدام است؟

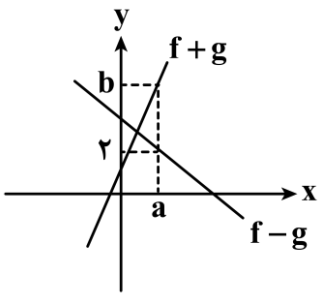
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

@biomaz1

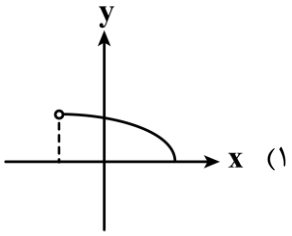


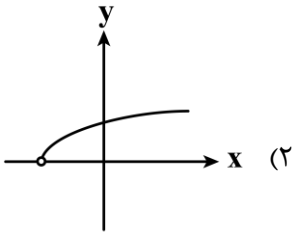
۷۵- نمودار دو تابع $f+g$ و $f-g$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر $(f\times g)(a)=۸$ باشد، مقدار b کدام است؟

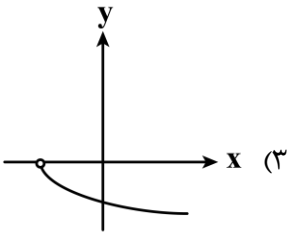


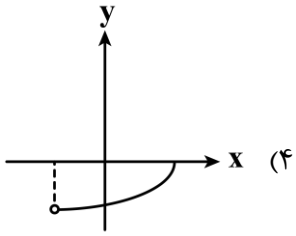
۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۷۶- اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt{۱+x}}$ و $g(x)=-\sqrt{۱-x^۲}$ باشد، نمودار تابع $(f\times g)(x)$ به کدام صورت است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


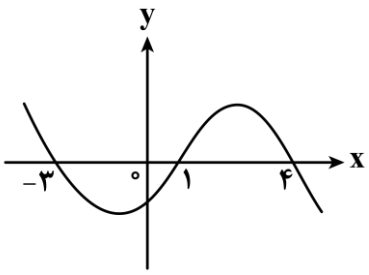
۷۷- نمودار تابع $f(x)=\frac{|x|}{\sqrt{-x}}$ را ابتدا نسبت به محور xها قرینه کرده و سپس نمودار حاصل را در امتداد محور yها به اندازهٔ ۲ واحد در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصلهٔ نقطهٔ برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f از مبدأ مختصات کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y=f(x)$ است. مجموع اعداد صحیح دامنهٔ تابع $y=\sqrt{(x-3)f(x)}$ کدام است؟

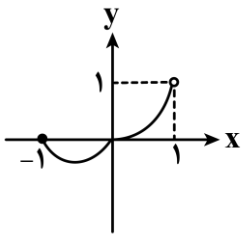


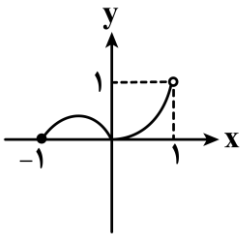
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

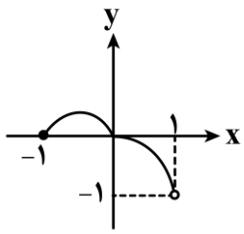
۷۹- تعداد جواب‌های معادلهٔ $x+1=[[x-3]]+[x+[3-x]]+[x-[x+3]]$ کدام است؟ ([ ]علامت جزء صحیح است)

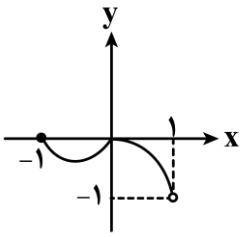
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

۸۰- نمودار تابع $f(x)=(x-[x])|x|$ در بازهٔ $[-1,1)$ به کدام صورت است؟

۱)


۲)


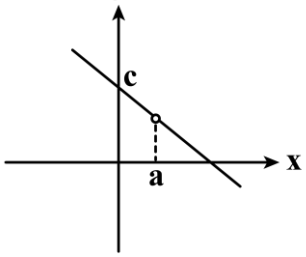
۳)


۴)


محل انجام محاسبات

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- نمودار تابع f در شکل مقابل داده شده است. اگر $f(x)=\frac{x^{۲}-۵x+۴}{۲(۱-x)}$ باشد، حاصل $a+c$ کدام است؟



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۳

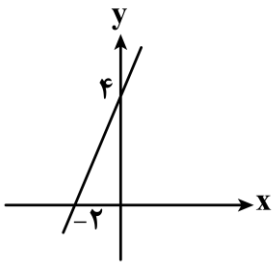
۸۲- نمودار تابع $f(x)=\sqrt{a+b|x|}$ و وارون آن از نقطهٔ $(۱,۲)$ عبور می‌کنند. حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۷}{۳}$
۲) $-\frac{۳}{۷}$
۳) $\frac{۳}{۷}$
۴) $\frac{۷}{۳}$

۸۳- تابع $f(x)=\begin{cases}(m+۱)x+۱ & ; x\leq ۱\\(۲-m)x+m & ; x>۱\end{cases}$ یک‌به‌یک است. مجموعهٔ مقادیر ممکن برای m، شامل چند عدد صحیح است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) بی‌شمار

۸۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اگر $x=\alpha$، جواب معادلهٔ $f^{-۱}(۲-x)=f(x+۲)$ باشد، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟ ($[\ ]$علامت جزء صحیح است)

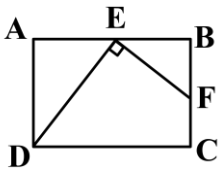


۱) -۲
۲) -۳
۳) -۴
۴) -۵

محل انجام محاسبات

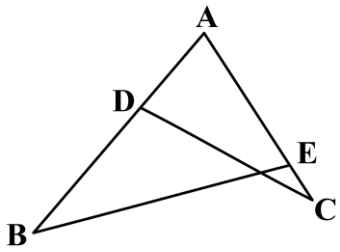
@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵- در مستطیل شکل مقابل، $BF=2$ و $CD=7$ است. اگر $3EF=2DE$ باشد، اندازهٔ AD کدام است؟



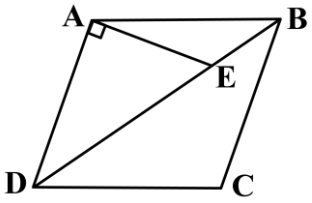
۱) ۴/۵
۲) ۵
۳) ۵/۵
۴) ۶

۸۶- در شکل مقابل، $A\hat{B}E=A\hat{C}D$ است. اگر $AD=5$، $AE=8$ و $EC=2$ باشد، اندازهٔ BD کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۱۱
۴) ۱۲

۸۷- در لوزی شکل مقابل، اگر $DE=12$ و $EB=6$ باشد، اندازهٔ AE کدام است؟ $(DA \perp AE)$

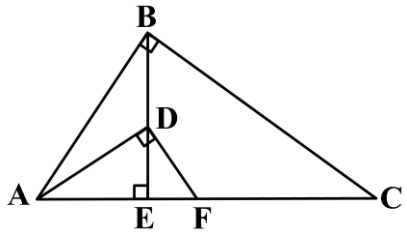


۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

محل انجام محاسبات

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸- در شکل مقابل، $A\hat{B}C = A\hat{D}F = ۹۰^\circ$ است. اگر $AD = ۶$ و $۵AF = ۴FC$ باشد، اندازهٔ AB کدام است؟



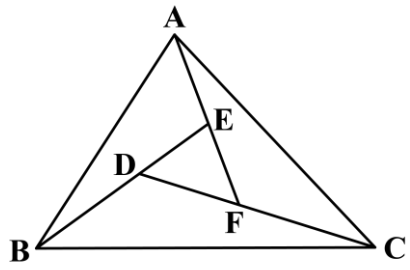
۱) $۳\sqrt{۳}$

۲) ۶

۳) $۴\sqrt{۳}$

۴) ۹

۸۹- در شکل مقابل، $C\hat{A}F = A\hat{B}E = B\hat{C}D$ است. اگر $۶AB = ۵AC$ و $DE = ۲$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



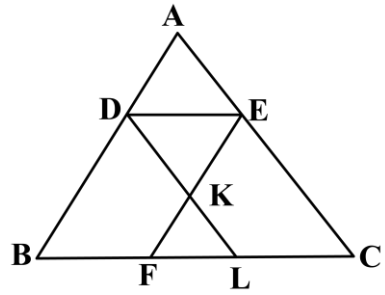
۱) ۲

۲) ۲/۲

۳) ۲/۴

۴) ۲/۶

۹۰- در شکل مقابل، چهارضلعی‌های DEFB و DECL متوازی‌الاضلاع هستند. اگر $DE = ۶$ و $BC = ۱۶$ باشد، نسبت مساحت مثلث DEK به مساحت مثلث FKL کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$

۲) $\frac{۹}{۴}$

۳) ۳

۴) ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها ترکیبی از کدام مورد است؟

۱)

شن	ماسه	رس

۲)

ماسه	سیلت	رس

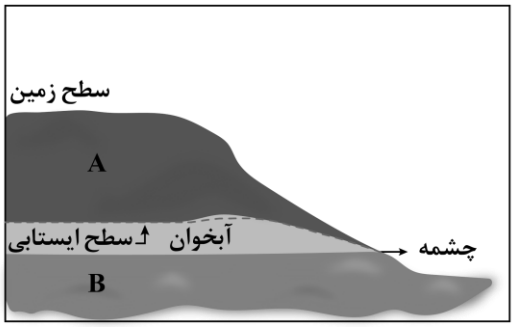
۳)

سیلت	هوموس	ماسه

۴)

هوموس	رس	سیلت

۹۲- در شکل مقابل، آبخوان از چه نوعی بوده و از نظر نفوذپذیری به ترتیب لایه‌های A و B چگونه هستند؟



۱) آزاد ـ نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر
۲) آزاد ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر
۳) تحت‌فشار ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر
۴) تحت‌فشار ـ نفوذناپذیر ـ نفوذناپذیر

۹۳- با توجه به دو نمونه خاک زیر، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی متفاوت بیان‌شده است؟

الف ـ خاک حاصل از هوازدگی شیمیایی فلدسپارها

ب ـ خاک حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کوارتز

۱) خاک «ب» برخلاف خاک «الف»، تخلخل بالایی دارد، اما فاقد ارزش کشاورزی است.
۲) خاک «الف» نسبت به خاک «ب»، دارای ضخامت حاشیهٔ مویینه کمتری می‌باشد.
۳) خاک «ب» در بین دو لایه خاک «الف»، قابلیت تشکیل آبخوان تحت فشار را دارد.
۴) در خاک «ب» نسبت به خاک «الف»، حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها کمتر است.

۹۴- TH آب چاهی، ۳۰۹/۵ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی‌گرم Ca^{2+} داشته باشد، مقدار Mg^{2+} چند میلی‌گرم در لیتر است؟

۱) ۶۵ ۲) ۹۵ ۳) ۵۵ ۴) ۴۵

۹۵- عبارت بیان‌شدهٔ مقابل کدام موارد زیر، صحیح نمی‌باشد؟

الف ـ پوکهٔ معدنی: منافذ و فضاهای خالی به‌صورت ثانویه و بر اثر هوازدگی، انحلال یا ... ایجاد می‌شوند.

ب ـ جورشدگی ذرات خاک: هرچه بیشتر باشد، میزان نفوذپذیری خاک افزایش می‌یابد.

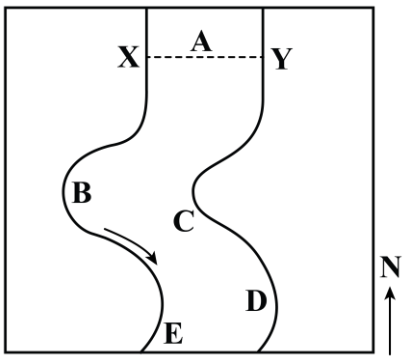
ج ـ آبرفت‌ها: ذرات رسوبی ناپیوستهٔ دارای تخلخل زیاد

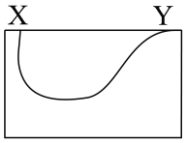
د ـ سنگ پا: هم‌زمان دارای تخلخل و نفوذپذیری بالا

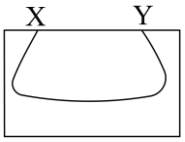
۱) «الف» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

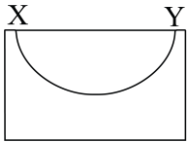
@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

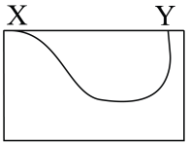
۹۶- با توجه به رودخانهٔ مقابل، کدام شکل، نیمرخ رودخانه را در مقطع (X-Y) به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۹۷- کدام عبارت‌ها در ارتباط با پدیدهٔ «فرونشست» درست است؟

الف ـ نوع آرام و نامحسوس آن، به شکل فروچاله نمایان می‌شود.

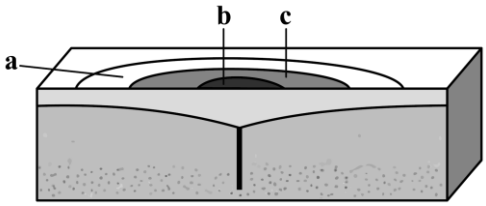
ب ـ نوعی حرکت قائم و رو به بالای سطح زمین است.

ج ـ برای کاهش میزان آن، آبخوان‌ها باید با تغذیهٔ مصنوعی تقویت شوند.

د ـ می‌تواند باعث مشکلاتی مانند ریزش و کج شدن جدارهٔ چاه‌ها و تغییر شیب رودخانه‌ها شود.

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

۹۸- با توجه به شکل مقابل، در کدام حریم یا حریم‌ها هر گونه فعالیت آلوده‌کننده‌ها ممنوع می‌باشد؟



۱) «b»

۲) «c»

۳) «a» و «b»

۴) «b» و «c»

@biomaz1
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹- در یک نیمرخ کامل خاک، افق‌های A ، B و C مشاهده می‌شوند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌درستی ترتیب تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از سطح تا سنگ بستر را بیان می‌کند؟

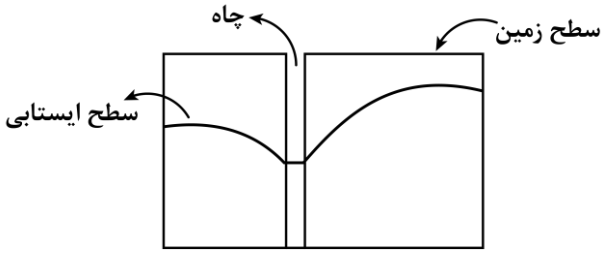
۱) از افق A به سمت C، مقدار رس و املاح محلول کاهش‌یافته، ولی نفوذپذیری افزایش می‌یابد، زیرا تراکم ذرات در افق‌های زیرین کمتر است.

۲) در افق A ، تجمع املاح محلول و مواد معدنی نسبت به افق B بیشتر بوده و در افق C نیز بیشترین مقدار هوموس دیده می‌شود.

۳) در افق B نسبت به افق A، تراکم و مقدار رس بیشتر است، درنتیجه نفوذپذیری و مواد آلی هر دو کاهش می‌یابند، درحالی‌که در افق C هنوز فرآیند خاک‌سازی کامل نشده است.

۴) به دلیل حرکت رو به پایین آب در خاک، افق C بیشترین مواد مغذی و عناصر محلول را داراست و مناسب‌ترین لایه برای رشد ریشه‌های گیاه می‌باشد.

۱۰۰- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت به‌درستی بیان‌شده است؟



۱) در سمت چپ شکل، لایهٔ نفوذناپذیر قرارگرفته است یا چاهی با آبدهی بالاتر در فاصلهٔ ۶۰۰ متری آن حفرشده است.

۲) در سمت راست شکل، رودخانه‌ای دائمی جریان دارد یا چاه فاضلابی جذبی در فاصلهٔ ۳۰۰ متری آن حفرشده است.

۳) در سمت چپ شکل، لایهٔ نفوذناپذیر قرارگرفته است یا چاه فاضلابی جذبی در فاصلهٔ ۲۰۰ متری آن حفرشده است.

۴) در سمت راست شکل، رودخانه‌ای دائمی جریان دارد یا چاهی با آبدهی بالاتر در فاصلهٔ ۴۰۰ متری آن حفرشده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۹ بهمن‌ماه

زیست‌شناسی ۲

فصل‌های ۱ تا ۵
صفحه‌های ۱ تا ۷۸

فیزیک ۲

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

شیمی ۲

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

ریاضی ۲

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

زمین‌شناسی

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۵ دی‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای منصور قماشی ـ امیرحسین آقایاری محمدرضا پناهی ـ امیرحسین هاشمی	معین فیاضی ـ امیرحسن قموشی امیرمحمد حسینی محمد مهدی معظمی
فیزیک	محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد	محمدجواد سورچی ـ حسین عبدوی‌نژاد سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی مروارید شاه‌حسینی ایلیا فقیه‌میرزایی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا	محمدرضا جمشیدی سجاد سیف‌اللهی ـ سپهر احمدی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	سید جواد نظری ـ محدثه شیخعلی نازنین امیری ـ مائده بادان‌فیروز	مهرداد اسپیدکار حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی عرفان هاشمی ـ یاسمین منتظری	لیدا علی‌اکبری ـ آیلین رزمی امیرعلی حسینی‌فرد

تیم اجرایی و تولید آزمون

مجتبی آدمیان — نازنین امیری — مائده بادان‌فیروز

زهره جعفری — مرضیه رستمی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۱۴

دکمهٔ ری‌استارت رو بزن

«نیم‌سال دوم کنکور از نگاه یک شروع تازه»

برگردیم به اول سال تحصیلی....

اون روزهایی که دفتر برنامه‌ریزی هنوز سفید بود، انگیزه‌ت بالاترین حد ممکن رو داشت و با خودت فکر می‌کردی «تا عید همهٔ کتابا تمومه». یه برنامهٔ رویایی داشتی و حس می‌کردی قراره همه‌چیز دقیق پیش بره.

اما حالا چی؟

نیم‌سال دوم شروع شده و شاید این جمله‌ها توی ذهنت بچرخه:

- «عقب افتادم...»
- «هیچی اون‌طوری که می‌خواستم نشد...»
- «شروع دوباره دیگه فایده نداره...»

این دقیقاً همون دام ذهنیه که خیلی از داوطلب‌ها رو از بازی خارج می‌کنه.

واقعیت کنکور: هیچ مسیری بی‌افت نیست

یه نکتهٔ مهم رو خیلی صادقانه بگیم:

تقریباً هیچ‌کدوم از بچه‌های موفق کنکور، حتی رتبه‌های برتر، مسیرشون از مهر تا تیر صاف و بی‌نقص نبوده.

افت، خستگی، عقب‌ماندگی و حتی ناامیدی توی مسیر همه هست.

تفاوت آدم‌هایی که آخرش نتیجه می‌گیرن با بقیه، توی «بی‌افت بودن» نیست؛

توی اینه که وقتی زمین می‌خورن، دوباره بلند می‌شن و ادامه می‌دن.

نیم‌سال دوم؛ فرصت واقعی برای بازسازی

نیم‌سال دوم کنکور، یک بازهٔ خاصه.

حجم درس‌ها در شروعش کمتره، مباحث جدید معمولاً قابل‌جمع‌ترن، و مهم‌تر از همه:

ذهن تو از شوک شروع سال و فشارهای اولیه عبور کرده.

اینجا دقیقاً همون جاییه که می‌تونی دکمهٔ «ری‌استارت» رو بزنی؛ نه فقط روی برنامه، بلکه روی ذهن خودت.

ری‌استارت یعنی:

- برنامه‌ت رو واقع‌بینانه‌تر ببندی
- عادت مطالعه‌ت رو دوباره بسازی
- و مسیرت رو با هدف اصلی، یعنی کنکور، تنظیم کنی

«عقب‌ماندگی نیم‌سال اول» قرار نیست بازی رو تموم کنه.

شاید بگی: «ولی من از نیم‌سال اول خیلی عقبم... فلان درس رو تقریباً ول کردم.»

این نگرانی طبیعیه، اما قرار نیست جلوت رو بگیره.

توی برنامه‌های راهبردی، برای جبران مباحث نیم‌سال اول زمان جداگانه دیده شده؛ مخصوصاً بازهٔ نوروز که یک فرصت طلایی برای جمع‌بندیه.

الان مهم‌ترین کار اینه که:

- روی مباحث جدید نیم‌سال دوم تمرکز کنی
- نذاری حس عقب‌ماندگی، کل حرکتت رو متوقف کنه

جبران ممکنه؛ توقف نه

نتیجه، بهترین سازندهٔ انگیزه است.

خیلی‌ها دنبال انگیزه می‌گردن؛

یه جملهٔ خاص، یه ویدیو، یا حرف یک مشاور.

اما واقعیت اینه که قوی‌ترین انگیزه، دیدن نتیجهٔ خودته.

اون لحظه‌ای که:

یه آزمون رو بهتر از قبل می‌دی یا اون مبحثی که مدت‌ها گیر بودی بالاخره برات جا می‌افته.

اون حسِ «می‌تونم» خودش تو رو جلو می‌بره.

پس منتظر حس خوب نمون تا شروع کنی؛

شروع کن تا حس خوب ساخته بشه.

حتی دو هفته مطالعهٔ منظم و جدی، می‌تونه اعتمادبه‌نفست رو برگردونه و ذهنت رو یادش بندازه که هنوز هم همون آدم پرتلاش اول سالی.

ارزش زمان، هرچی جلوتر می‌ریم بیشتر می‌شه.

یه حقیقت مهم توی مسیر کنکور اینه که هرچی به آزمون نزدیک‌تر می‌شیم، ارزش زمانی که مطالعه می‌کنی چند برابر می‌شه.

دو ساعت مطالعه در بهمن یا اسفند، می‌تونه به اندازهٔ چهار یا پنج ساعت مطالعهٔ مهر اثر داشته باشه؛ چون:

- ذهنت پخته‌تر شده
- هدفت شفاف‌تره
- و مطالعه‌ت جهت‌داره

حتی یک ساعت مطالعهٔ درست در اردیبهشت، می‌تونه بیشتر از یک شب بیداری طولانی در مهر به رتبه‌ت شکل بده.

پس این روزها رو دست‌کم نگیر.

بهمن و اسفند، سکه‌های طلایی کنکورن؛ فقط باید بلد باشی درست خرجشون کنی.

جمع‌بندی آخر...

اگه الان حس می‌کنی عقب افتادی، برون که فقط چند هفته مطالعهٔ منظم و آگاهانه می‌تونه ورق رو برگردونه.
شروع دوباره نشونهٔ ضعف نیست؛ نشونهٔ بلوغ و قدرت تصمیم‌گیریه.
به جای درگیر شدن با گذشته، تمرکزت رو بذار روی کاری که امروز و فردا می‌تونی انجام بدی.
هر روزی که جلو می‌ری، یک قدم واقعی به رتبه‌ایه که براش تلاش می‌کنی.
هیچ چیز دیر نشده.
نیم‌سال دوم هنوز می‌تونه بهترین بخش مسیرت باشه.
از همین امروز، روی کاغذ بنویس:
+ نقطهٔ شروع دوباره: امروز
و بعدش فقط یک کار کن:
✓ انجامش بده.

راهنمای پاسخنامه آزمون ها

زمان پاسخگویی:
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) | زمان‌بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

سطح سؤال:
آسان (اعتمادبه‌نفس) | متوسط (محک جدی) دشوار (چالش رشد).

هشتگ سوال:
شماره درس + شماره پایه دسته‌بندی راحت‌تر سؤالات

سبک سؤال:
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) | محاسباتی (فرمول و دقت) | مفهومی (درک عمیق).

شماره صفحه:
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، 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 رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون
زیست‌شناسی ۲: دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی + ایمنی (صفحه‌های ۳۷ تا ۷۱)

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۶ تست از این مباحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!
بعد از چند هفته، دوباره قراره هر دو هفته یک بار در کنار هم باشیم و قراره مسائل مهم‌تری رو از این به بعد در کنار هم بررسی کنیم. قبل از هر چیزی، توی این آزمون، نگاهی به مباحث باقی‌موندهٔ نیم‌سال اول میندازیم و توی آزمون بعدی هم، کل مطالب نیم‌سال اول رو جمع‌بندی می‌کنیم. پس این دو آزمون، فرصت خیلی خوبی هستن که بتونین هر اشکالی توی مباحث نیم‌سال داشتین، برطرف کنین و با آمادگی بیشتر، وارد نیم‌سال دوم بشین. اما شاید الان نتونین همهٔ این اشکالات رو برطرف کنین و این نباید باعث نگرانیتون بشه. توی این دو آزمون، ابتدا سعی کنین اشکالات رو شناسایی کنین و هرچقدرش رو هم که تونستین، توی همین دو آزمون درست کنین. حالا اون مواردی رو هم که باقی می‌مونن، یادداشت کنین و بذارین کنار فعلاً. تا کی؟ تا زمانی که برسیم به دوران جمع‌بندی عید و آزمون جمع‌بندی نیم‌سال اول که در عید داریم. اونجا زمانی هست که باید برگردین و اشکالات باقی‌مونده از نیم‌سال اول رو برطرف کنین. خُب دیگه بریم شروع کنیم تحلیل آزمون رو.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- غدهٔ پانکراس از دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل می‌شود. کدام عبارت فقط در مورد بخش دارای جزایر لانگرهانس صادق است؟

۱) یاخته‌های آن برای نوعی هورمون گیرنده دارند.
۲) فعالیت آن در هنگام غذا خوردن بیشتر می‌شود.
۳) در تجزیهٔ یک مولکول زیستی به واحدهای سازندهٔ آن اثر می‌گذارند.
۴) با تأثیر بر یاخته‌های کبدی، باعث کاهش میزان قند ذخیره‌ای در کبد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال
بخش درون‌ریز غدهٔ لوزالمعده به‌صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها است که جزایر لانگرهانس نام دارند. از بخش درون‌ریز لوزالمعده دو هورمون گلوکاگون و انسولین ترشح می‌شوند.

بررسی سریع:

۱	همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.
۲	فعالیت هر دو بخش در زمان غذا خوردن زیاد می‌شود.
۳	بخش برون‌ریز پانکراس با تولید آنزیم‌های گوارشی، در تجزیهٔ مولکول‌های زیستی تأثیر دارد.
۴	هورمون گلوکاگون با تأثیر بر کبد، باعث تجزیهٔ گلیکوژن در کبد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

گلوکاگون که از پانکراس ترشح می‌شود، بر تأثیر بر یاخته‌های کبدی، باعث تجزیهٔ گلیکوژن در این یاخته‌ها می‌شود (درستی گزینهٔ ۴). بخش برون‌ریز پانکراس هم با تولید آنزیم‌های گوارشی، در تجزیهٔ مولکول‌های زیستی در لولهٔ گوارش مؤثر است (نادرستی گزینهٔ ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.
۲) در زمان غذا خوردن میزان قند خون افزایش می‌یابد، در نتیجه فعالیت این بخش به‌منظور حفظ هم ایستایی قند خون افزایش می‌یابد. در زمان خوردن غذا فعالیت آنزیم‌های گوارشی افزایش می‌یابد. لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند.

کلاس درس: پانکراس

		نام هورمون	عملکرد هورمون	یاخته‌های هدف	تنظیم ترشح
لوزالمعده	درون‌ریز (جزایر لانگرهانس)	انسولین	ترشح در پاسخ به **افزایش قند خون** ← ورود گلوکز به یاخته‌ها و ساخته‌شدن گلیکوژن ← **کاهش قند خون**	یاخته‌های بدن از جمله کبد و ماهیچه	بازخورد منفی
		گلوکاگون	ترشح در پاسخ به **کاهش قند خون** ← تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز در کبد ← **افزایش قند خون**	کبد	بازخورد منفی
	برون‌ریز	ترشح **انواع آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات** ← مؤثر در گوارش غذا ترشح بی‌کربنات شیرهٔ لوزالمعده، تحت تأثیر هورمون **سکرتین** ترشحی از دوازدهه و **دستگاه عصبی خودمختار** افزایش می‌یابد.			

۲- **در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ ساختار پوست انسان، کدام بخش در فاصلهٔ بیشتری از یاخته‌های نوعی بافت پیوندی با ظاهر انگشترمانند قرار گرفته است؟**

۱) پیچ‌خورده‌ترین بخش غدد عرقی
۲) رگ‌های حمل‌کنندهٔ خون تیره و روشن
۳) یاخته‌هایی پوششی و فاقد فعالیت زیستی
۴) غشایی متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی

@biomaz1

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور از یاخته‌های نوعی بافت پیوندی با ظاهر انگشترمانند، همان یاخته‌های بافت چربی می‌باشد.

بررسی سریع:

۱	پیچ‌خورده‌ترین بخش غدد عرقی در لایهٔ درونی پوست قرار دارد.
۲	رگ‌های خونی در کمترین فاصله از بافت چربی زیر پوست قرار دارند.
۳	سطحی‌ترین یاخته‌های لایهٔ بیرونی پوست، بیشترین فاصله را از بافت چربی زیر پوست دارند.
۴	غشای پایه بین لایهٔ بیرونی و درونی، نسبت به سطحی‌ترین یاخته‌های اپیدرم، به بافت چربی زیر پوست نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

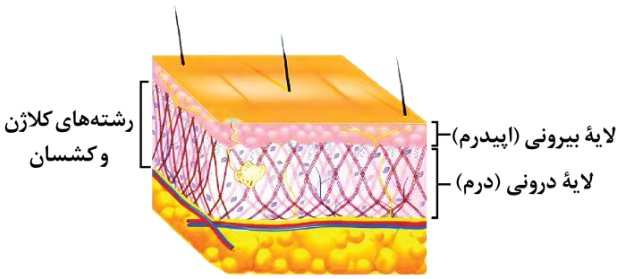
سطحی‌ترین یاخته‌های لایهٔ بیرونی پوست، مرده هستند و فاقد فعالیت زیستی می‌باشند. همان‌طور که در شکل مشخص است، این بخش در بیشترین فاصله از بافت چربی زیر پوست قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پیچ‌خورده‌ترین بخش غدد عرقی در لایهٔ درونی پوست قرار گرفته است و نسبت به سطحی‌ترین یاخته‌های اپیدرم، فاصلهٔ کمتری از بافت چربی زیر پوست دارد.

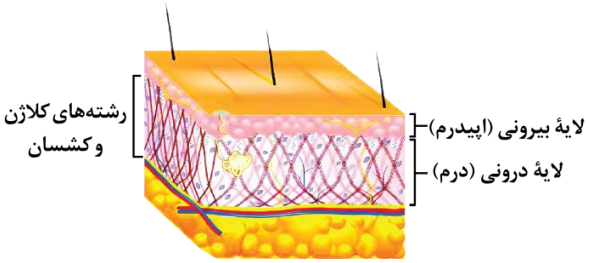
۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های خونی در کمترین فاصله از بافت چربی زیر پوست قرار گرفته‌اند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، غشای پایه (متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتیئنی) که در بین لایهٔ درونی و بیرونی پوست قرار دارد، نسبت به سطحی‌ترین یاخته‌های اپیدرم، به بافت چربی زیر پوست نزدیک‌تر می‌باشد.



کلاس درس: لایه‌های مختلف پوست

شکل‌نامه: لایه‌های پوست



- لایهٔ بیرونی پوست شامل چندین لایهٔ یاخته است که سطحی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند و به تدریج می‌ریزند.
- لایهٔ بیرونی پوست نسبت به لایهٔ درونی پوست، ضخامت کم‌تری دارد.
- لایهٔ بیرونی پوست دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای و لایهٔ درونی دارای بافت پیوندی رشته‌ای است.
- در زیر لایهٔ درونی پوست، بافت چربی وجود دارد.
- گیرندهٔ درد (انتهای دندریت آزاد) در لایهٔ بیرونی پوست قرار دارد.
- گیرندهٔ فشار، در بافت چربی پوست مشاهده می‌شود.
- غدد چربی، غدد عرق و انتهای قاعدهٔ مو در لایهٔ درونی پوست قرار دارند.

تعابیر مربوط به پوست

- **بخشی از پوست که حاوی رشته‌های درهم تابیده‌شدهٔ کلاژن است=** درم
- **بخشی از پوست که حاوی یاخته‌های فاقد هسته با توانایی دفع میکروب‌ها است=** اپیدرم
- **یاخته‌های فاقد هسته پوست با توانایی دفع میکروب‌ها=** یاخته‌های مردهٔ سطح خارجی پوست
- **بخشی از پوست که حجم کمتری از این اندام را به خود اختصاص می‌دهد=** اپیدرم
- **بخشی از پوست که حجم بیشتری از مجرای غدهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع نمکی را در ساختار خود جای می‌دهد=** درم
- **غدهٔ مایع ترشح‌کنندهٔ نمکی موجود در پوست=** غدهٔ عرق

مازیار

۳- کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با وظایفی که توسط اسکلت استخوانی انجام می‌شود، صادق است؟

الف ـ پشتیبانی، از طریق اتصال بین استخوان‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی انجام می‌شود.

ب ـ حفاظت اندام‌های درونی، فقط منجر به حفاظت از قلب، مغز، نخاع و شش‌ها می‌شود.

ج ـ تولید یاخته‌های خونی، به‌وسیلهٔ مغز قرمز و توسط بسیاری از استخوان‌ها انجام می‌شود.

د ـ ذخیرهٔ مواد معدنی، فقط از طریق نگهداری فسفات و کلسیم در ماده زمینه‌ای انجام می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	اتصال بین ماهیچهٔ اسکلتی و استخوان مربوط به نقش استخوان در حرکت (نه پشتیبانی) است.
ب	بخش‌های دیگری نیز علاوه بر بخش‌های ذکرشده، توسط اسکلت محافظت می‌شوند.
ج	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.
د	استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم (نه فقط فسفات و کلسیم) هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

@biomaz1

بررسی موارد:

الف) **در ارتباط با وظیفهٔ حرکت:** اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن‌ها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود. در ارتباط با وظیفهٔ پشتیبانی، در کتاب درسی می‌خوانیم «استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آن‌ها مستقر شوند.» بنابراین اتصال بین ماهیچهٔ اسکلتی و استخوان مربوط به نقش استخوان در حرکت (نه پشتیبانی) است.

ب) اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند؛ بنابراین بخش‌های دیگری نیز علاوه بر بخش‌های ذکرشده، توسط اسکلت محافظت می‌شوند.

ج) بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.

د) استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم (نه فقط فسفات و کلسیم) هستند.

۴- در انسان غدهٔ هیپوفیز سه بخش دارد که قسمتی از آن کمترین فاصله را تا جلویی‌ترین بخش لوب پیشانی دارد، کدام مورد فقط در ارتباط با این بخش درست است؟

۱) عملکرد آن در انسان به‌خوبی شناخته نشده است.

۲) هورمون مترشحه از آن در شیردهی نقش مؤثری دارد.

۳) بخش عمدهٔ گودی موجود در استخوان کف جمجمه را پر می‌کند.

۴) از طریق آسه (آکسون)های یاخته‌های هیپوتالاموس، هورمون وارد آن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

غدهٔ هیپوفیز از سه بخش پیشین، میانی و پسین تشکیل‌شده است، با توجه به شکل، هیپوفیز پیشین کمترین فاصله را تا جلویی‌ترین بخش لوب پیشانی دارد.

بررسی سریع:

۱	در انسان عملکرد بخش هیپوفیز میانی به خوبی شناخته نشده است.
۲	پرولاکتین ترشح‌شده از هیپوفیز پیشین و اکسی‌توسین ترشح‌شده از هیپوفیز پسین، در شیردهی نقش دارند.
۳	هیپوفیز پیشین بیشترین حجم از گودیِ درونِ استخوان کف جمجمه را اشغال کرده است.
۴	هیپوفیز پسین ساختار عصبی دارد.

پاسخ تشریحی:

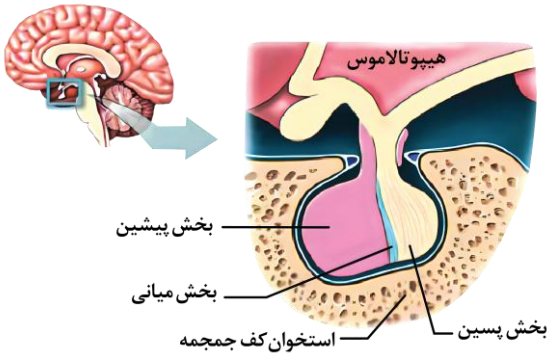
همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشترین حجم از گودیِ درونِ استخوان جمجمه را هیپوفیز پیشین اشغال کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عملکرد بخش میانی در انسان به‌خوبی شناخته نشده است.

۲) هورمون پرولاکتین که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در تولید شیر نقش دارد. اکسی‌توسین هم که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، در خروج شیر از غدد شیری مؤثر است؛ بنابراین، هم هیپوفیز پیشین و هم هیپوفیز پسین، در شیردهی نقش دارند.

۴) هیپوفیز پسین ساختار عصبی دارد و هورمون‌هایی را از طریق آسه (آکسون) از هیپوتالاموس دریافت می‌کند.



کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

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

تعابیر 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 توانایی ترشح (اگزوسیتوز) هورمون=** پیشین و پسین
- **بخشی از هیپوفیز که در ساقهٔ اتصالی با هیپوتالاموس وجود ندارد=** میانی
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق یک ساقهٔ کوتاه با هیپوتالاموس در ارتباط است=** بخش پیشین + بخش پسین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در ارتباط است=** بخش پیشین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس در ارتباط است=** بخش پیشین
- **بخشی از غدهٔ هیپوفیز که از طریق دسته‌های آسه (آکسون) با هیپوتالاموس در ارتباط است=** بخش پسین

@biomaz1

۵- در ارتباط با گویچه‌های سفیدی که دارای دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود هستند، کدام عبارت درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها دارای هستهٔ چندقسمتی هستند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کنند.

۳) همهٔ آن‌ها می‌توانند در شرایطی در مبارزه با ویروس‌ها نقش داشته باشند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها دارای ماده‌ای ضد انعقاد خون درون دانه‌های سیتوپلاسمی خود هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

نوتروفیل و ائوزینوفیل، گویچه‌های سفیدِ دارای دانه‌های روشن سیتوپلاسمی هستند.

بررسی سریع:

۱	ائوزینوفیل دارای هسته دوقسمتی می‌باشد.
۲	همهٔ گویچه‌های سفید می‌توانند تراگذری را انجام بدهند.
۳	همهٔ گویچه‌های سفید در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک را تولید می‌کنند.
۴	بازوفیل (نه ائوزینوفیل یا نوتروفیل) دارای هپارین در دانه‌های سیتوپلاسمی خود است.

پاسخ تشریحی:

اینترفرون نوع یک از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاختهٔ آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

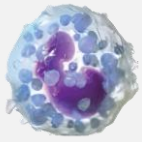
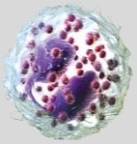
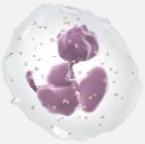
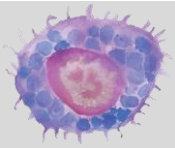
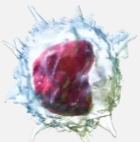
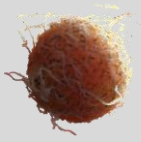
بررسی سایر گزینه‌ها:

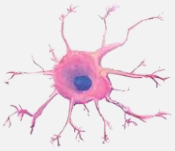
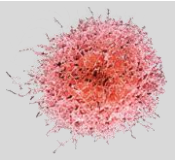
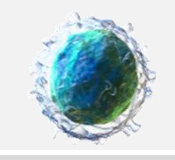
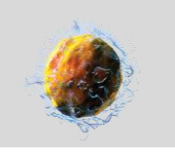
۱) نوتروفیل دارای هستهٔ چندقسمتی و ائوزینوفیل دارای هستهٔ دوقسمتی می‌باشد.

۲) دقت کنید که توانایی تراگذری و عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مربوط به تمامی گویچه‌های سفید است؛ نه فقط بعضی از آن‌ها.

۴) از بین گویچه‌های سفید، تنها بازوفیل دارای هپارین (مادهٔ ضد انعقاد) در دانه‌های سیتوپلاسمی خود می‌باشد.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		یک	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		یک	۲	دمبلی	درشت	روشن	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		یک	چند	ـــ	ریز	روشن	کم	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		یک	۱	ـــ	ـــ	ـــ	ـــ	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها	
بدون دانه	مونوسیت		یک	۱	خمیده یا لوبیایی	ندارد			یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیاپدز، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.	
	ماکروفاژ		یک	۱	ـــ	ندارد			منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز		فقط در بافت‌ها	

	سلول دندریتی			یک	۱	—	ندارد	منشأ اولیه: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز	فقط در بافت‌ها	
	لنفوسیت	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی		یک	۱	—	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
		لنفوسیت B		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+
		لنفوسیت T		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+

۶- کدام مورد درست است؟

۱) تنها بعضی از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، در یاخته‌های بافت استخوانی گیرنده دارند.

۲) برای ساخت هر یک از هورمون‌های ترشح‌شده از تیروئید، حضور مقدار کافی ید در خون ضروری است.

۳) تنها بعضی از هورمون‌هایی که از تیروئید ترشح می‌شوند، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا می‌کنند.

۴) هر یک از هورمون‌هایی که از تیروئید ترشح می‌شود، در ساختار خود اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	همهٔ هورمون‌های مترشحه از تیروئید، در یاخته‌های بافت استخوانی گیرنده دارند.
۲	تولید هورمون کلسی‌تونین وابسته به ید نمی‌باشد.
۳	هیچ‌کدام از هورمون‌های مترشحه از تیروئید، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد نمی‌کنند.
۴	همهٔ هورمون‌های مترشحه از تیروئید همانند سایر هورمون‌های بدن، در ساختار خود اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.

پاسخ تشریحی:

غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است. هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند.

همهٔ هورمون‌های مترشحه از تیروئید همانند سایر هورمون‌های بدن، در ساختار خود اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. ازآنجایی‌که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی از جمله یاخته‌های بافت استخوانی، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند. هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند و بدیهی است که بر روی یاخته‌های بافت استخوانی گیرنده دارد.

۲) تولید هورمون کلسی‌تونین وابسته به مقدار ید نمی‌باشد.

۳) هیچ‌کدام از هورمون‌های مترشحه از تیروئید، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد نمی‌کنند. در واقع این ویژگی مربوط به هورمون پاراتیروئیدی است.

کلاس درس: جمع‌بندی انواع هورمون‌ها

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	ـــــ	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	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 رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	ـــــ	ـــــ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه — مرکزی	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه — قشری	کورتیزول	تنش بلندمدت و هورمون محرک فوق‌کلیه	ـــــ	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت رو هم به وقتش واست میگم 😊	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

@biomaz1

۷- از نظر شکل، استخوان‌ها را به انواع مختلفی می‌توان تقسیم کرد. کدام مورد دربارهٔ این استخوان‌ها درست است؟

۱) در حفرات بافت اسفنجی تنهٔ استخوان دراز، مغز قرمز و زرد وجود دارد.

۲) استخوان کوتاه، در تشکیل مفصلی متحرک از نوع گوی ـ کاسه‌ای نقش دارد.

۳) نوعی استخوان پهن، حاوی لبه‌های دندانه‌داری است که در استخوان دیگر فرو رفته‌اند.

۴) زوائد نوعی استخوان نامنظم، مفصل متحرکی را تشکیل می‌دهند که فقط در دو جهت حرکت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی می‌خوانیم که: استخوان **ران** و **بازو** از انواع استخوان‌های **دراز** هستند، در حالی که استخوان‌های **مچ** از انواع استخوان‌های **کوتاه** هستند. استخوان **جمجمه** از استخوان‌های **پهن** هستند. استخوان‌های ستون **مهره** از نوع استخوان‌های **نامنظم**اند.

بررسی سریع:

۱	در حفرات بافت استخوانی اسفنجی، مغز قرمز (نه مغز زرد) وجود دارد.
۲	استخوان‌های کوتاه مچ، فاقد ساختارهای گوی و کاسه هستند.
۳	جمجمه از چندین استخوان پهن تشکیل‌شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در هم فرو رفته‌اند.
۴	بین زوائد مفصلی مهره‌ها، مفصل متحرک از نوع لغزنده وجود دارد که می‌تواند چهار جهت حرکت داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

جمجمه از چندین استخوان تشکیل‌شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در هم فرورفته و محکم شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

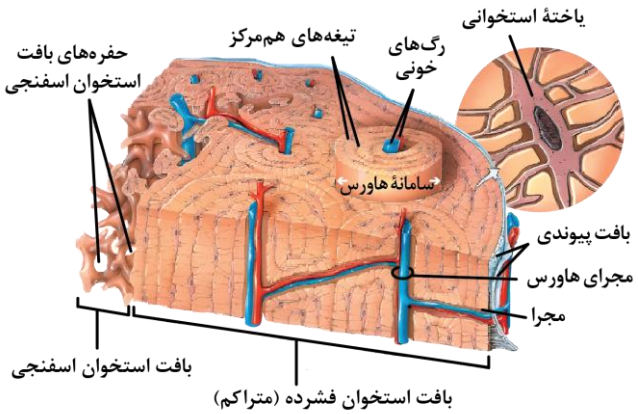
۱) حفرات بافت استخوانی اسفنجی، توسط مغز قرمز استخوان پر شده‌اند و مغز زرد، در مجرای مرکزی استخوان دراز قرار دارد.

۲) در مفصل گوی ـ کاسه‌ای، انتهای برآمده و کروی یک استخوان به‌عنوان گوی و سطح فرورفتهٔ استخوان مقابل که گوی در آن قرار می‌گیرد، به‌عنوان کاسه در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان‌های کوتاه مچ چنین ساختاری ندارند.

۴) بین زوائد مفصلی استخوان‌های مهره، مفصل متحرک از نوع لغزنده وجود دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، مفصل لغزنده می‌تواند در بیش از دو جهت، حرکاتی داشته باشد.




استخوان‌های مچ دست



@biomaz1

۸- **در ارتباط با غدد درون‌ریزی که در بدن یک مرد جوان وجود دارند، کدام ویژگی، بالاترین غدهٔ بعد از اپی‌فیز را از بالاترین غدهٔ درون‌ریز حفرهٔ شکمی، متمایز می‌سازد؟**

۱) با ترشح هورمون، سبب تغییر فعالیت بعضی از غدد بدن می‌شود.
۲) فشارخون، تعداد ضربان قلب، خواب و گرسنگی را تنظیم می‌کند.
۳) توسط رگ‌های خونی، هورمونی را به اندام پایینِ خود ارسال می‌کند.
۴) بخشی از آن‌که هورمون کمتری ترشح می‌کند، توانایی تولید هورمون را ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

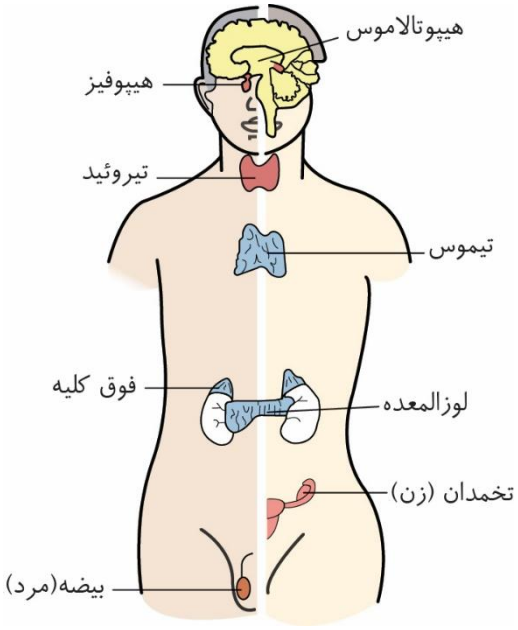
بالاترین غدهٔ درون‌ریز بعد از غدهٔ اپی‌فیز، **هیپوتالاموس** است و بالاترین غدهٔ درون‌ریز در حفرهٔ شکمی هم غدهٔ **فوق‌کلیه** می‌باشد.

بررسی سریع:

۱	در مورد هر دو غدهٔ هیپوتالاموس و فوق کلیه درست است.
۲	هیپوتالاموس فشارخون، تعداد ضربان قلب، خواب و گرسنگی را تنظیم می‌کند.
۳	در مورد هر دو غدهٔ هیپوتالاموس و فوق کلیه درست است.
۴	این ویژگی مربوط به بخش پسین غدهٔ هیپوفیز است.

پاسخ تشریحی:

هیپوتالاموس فشارخون، تعداد ضربان قلب، خواب و گرسنگی را تنظیم می‌کند. غدهٔ فوق کلیه در تنظیم گرسنگی و خواب تأثیری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس با ترشح آزادکننده و مهارکننده در تنظیم هورمون‌های هیپوفیزی نقش دارد. از بخش قشری فوق کلیه نیز هورمون‌های جنسی ترشح می‌شود که در تغییر فعالیت غدد جنسی نقش دارند.

۳) هورمون‌ها توسط خون به مکان‌های مختلف بدن ارسال می‌شوند. آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند و بر غدهٔ هیپوفیز که در پایین هیپوتالاموس قرار دارد، تأثیر می‌گذارند. از غدهٔ فوق کلیه نیز آلدوسترون ترشح می‌شود و سبب بازجذب سدیم از کلیه می‌شود. کلیه در پایین غدهٔ فوق کلیه قرار دارد.

۴) بخش پسین غدهٔ هیپوفیز دو هورمون اکسی‌توسین و ضد ادراری ترشح می‌کند و بخش پیشین آن شش هورمون ترشح می‌کند. دقت کنید که بخش پسین هیپوفیز توانایی ساخت هورمون ندارد.

۹- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی درخصوص بیش از یکی از خطوط دفاعی بدن صادق است؟**

۱) جلوگیری از ورود عامل بیگانه به بدن توسط رشته‌های پروتئینی ضخیم
۲) فعالیت پروتئین‌هایی موجود در خوناب به منظور نابودی عامل بیگانه
۳) کاهش وسعت غشای فسفولیپیدی در برخی از گویچه‌های سفید
۴) فعالیت یاخته‌های ایمنیِ ترشح‌کنندهٔ نوعی مادهٔ ضد انعقاد خون

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	جلوگیری از ورود عامل بیگانه تنها در خط اول دفاع بدن دیده می‌شود.
۲	فعالیت پروتئین‌های موجود در خوناب در خطوط دوم و سوم دفاع بدن دیده می‌شود.
۳	بیگانه‌خواری برخی از گویچه‌های سفید (نوتروفیل) در خط دوم دفاع بدن دیده می‌شود.
۴	فعالیت بازوفیل (ترشح کنندهٔ هپارین) در خط دوم دفاع بدن دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در خط دوم دفاعی بدن، پروتئین‌های محلول در خوناب مانند پروتئین‌های مکمل و در خط سوم دفاعی بدن، پادتن‌ها که محلول در خوناب هستند، به‌منظور نابودی عامل بیگانه فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جلوگیری از ورود عامل بیگانه به بدن توسط رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن، مربوط به لایهٔ درونی پوست و مخاط می‌باشد که تنها مربوط به خط اول دفاع بدن هستند.

۳) نوتروفیل‌ها تنها گویچه‌های سفیدی هستند که توانایی بیگانه‌خواری داشته و این فعالیت را به همراه درون‌بری انجام می‌دهند که منجر به کاهش وسعت غشای آن‌ها می‌شود. این یاخته‌ها تنها در خط دوم دفاع بدن حضور دارند.

۴) در خط دوم دفاع بدن، بازوفیل‌ها فعالیت می‌کنند. بازوفیل‌ها هپارین (نوعی مادهٔ ضد انعقاد خون) و هیستامین ترشح می‌کنند.

کلاس درس: انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوهٔ اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غدهٔ عرق، غدهٔ اشکی، سلول سازندهٔ مادهٔ مخاطی، غدهٔ بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون نوع یک	سلول‌های آلوده به ویروس	یاختهٔ آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
	پروتئین مکمل	ـــــ	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
	اینترفرون نوع دو	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
دوم و سوم	پرفورین	خط دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / خط سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی بخش پیوندزده شده	ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
	آنزیم ویژه	خط دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / خط سوم: لنفوسیت T کشنده		القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده	
سوم	پادتن	یاختهٔ پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل

۱۰- با توجه به سه نوع مفصل متحرک که در کتاب درسی معرفی شده‌اند، کدام مورد درست است؟

۱) فقط مفصل لغزنده، فاقد هرگونه حرکات چرخشی است.

۲) فقط در بعضی از آن‌ها، استخوان در محل مفصل توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.

۳) فقط مفصل گوی ـ کاسه‌ای، حاوی انتهای فرورفتهٔ استخوان و انتهای برآمدهٔ استخوانی دیگر است.

۴) هر مفصل حرکت‌دهندهٔ استخوان در چند جهت، متعلق به بخشی از اسکلت با بیشترین نقش در حرکت است.

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	حرکات چرخشی فقط در مفاصل لولایی و گوی ـ کاسه‌ای مشاهده می‌شوند.
۲	در همهٔ مفاصل متحرک، استخوان در محل مفصل توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.
۳	دو نوع مفصل گوی ـ کاسه‌ای و لولایی، حاوی انتهای فرورفتهٔ استخوان و انتهای برآمدهٔ استخوانی دیگر است.
۴	مفصل لولایی، فقط در دو جهت حرکت دارد. مفاصل لغزنده و گوی ـ کاسه‌ای، استخوان‌ها را در بیش از دو جهت حرکت می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

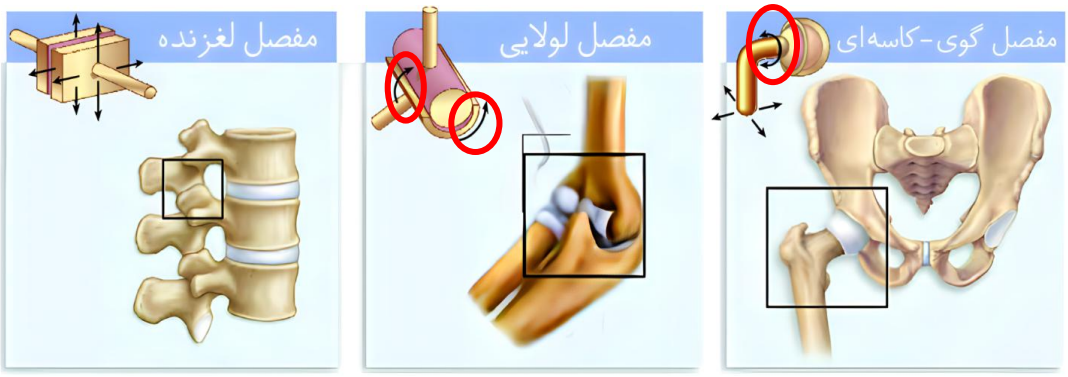
حرکات هر مفصل در شکل‌ها نشان داده شده‌اند. حرکات مشخص‌شده با دایرهٔ قرمز، حرکات چرخشی هستند و فقط در مفاصل لولایی و گوی ـ کاسه‌ای مشاهده می‌شوند اما مفصل لغزنده، فاقد حرکات چرخشی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده‌اند.

۳) همان‌طور که در شکل مفصل گوی ـ کاسه‌ای مشخص است، استخوان نیم‌لگن بخشی فرورفته دارد که انتهای برآمده و گوی‌مانندِ استخوان ران درون آن قرار می‌گیرد. به شکل مفصل لولایی نیز دقت کنید. همان‌طور که در این شکل مشخص است، انتهای استخوان بالایی، برآمده است و درون یک فرو رفتگی از استخوان پایینی قرار گرفته است.

۴) مفصل لولایی، فقط مفصل را در دو جهت حرکت می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، مفاصل لغزنده و گوی ـ کاسه‌ای، استخوان‌ها را در چندین جهت (یعنی بیش از دو جهت) حرکت می‌دهد.



۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خط اول دفاع بدن انسان، مایعاتی وجود دارد که دارای نمک می‌باشند. درخصوص تمامی این مایعات، کدام مورد درست است؟

۱) هیپوتالاموس در تنظیم ترشح آن‌ها نقش دارد.
۲) دارای نوعی آنزیم با توانایی از بین بردن باکتری‌ها می‌باشد.
۳) مرکز تنظیم ترشح آن در پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز می‌باشد.
۴) به‌وسیلهٔ یاخته‌های بافت پوششی حاضر در مخاط ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در خط اول دفاع بدن انسان، عرق و اشک دارای نمک هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر

- **نوعی آنزیم با توانایی از بین بردن باکتری‌ها=** آنزیم لیزوزیم
- **پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز =** بصل‌النخاع

@biomaz1

بررسی سریع:

۱	هیپوتالاموس در تنظیم ترشح عرق (نه اشک) نقش دارد.
۲	عرق و اشک دارای آنزیم لیزوزیم هستند.
۳	مرکز تنظیم ترشح اشک، پل مغزی است؛ نه بصل‌النخاع.
۴	عرق و اشک توسط لایهٔ مخاطی ساخته نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

آنزیم لیزوزیم منجر به کشته شدن باکتری‌ها می‌شود. این آنزیم در عرق همانند اشک وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نقش دارد و در هوای گرم، می‌تواند باعث افزایش ترشح عرق شود.

۳) دقت کنید که مرکز تنظیم ترشح اشک، پل مغزی می‌باشد؛ نه بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز).

۴) دقت کنید که عرق و اشک توسط یاخته‌های پوششی مخاط ساخته نمی‌شوند.

۱۲- **با توجه به ماهیچه‌های مؤثر در ورزش حرفه‌ای، اگر نوعی تار ماهیچه‌ای را که در دوندهٔ دوی صد متر فراوان‌تر است، A و نوعی تار ماهیچه‌ای را که در دوندهٔ دوی ماراتن فراوان‌تر است، B بنامیم، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) در A نسبت به B، تعداد ساختارهای غشادار بیشتر است.

۲) A نسبت به B، با مویرگ‌های خونی کمتری مجاورت دارد.

۳) در A برخلاف B، امکان تولید انرژی با روش بی‌هوازی وجود دارد.

۴) در A نسبت به B، تعداد رنگدانه‌های قرمز ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

تارهای فراوان‌تر در دوندهٔ دوی صد متر، تارهای **تند** (A) و تارهای فراوان‌تر در دوندهٔ ماراتن، تارهای **کند** (B) هستند.

تعبیر

- **رنگدانه‌های قرمز ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن =** میوگلوبین

بررسی سریع:

۱	تارهای کند نسبت به تارهای تند، راکیزه (میتوکندری) بیشتری دارند.
۲	تارهای کند نسبت به تارهای تند، اکسیژن بیشتری مصرف می‌کنند و با مویرگ‌های خونی بیشتری مجاورت دارند.
۳	در هر دو نوع تارهای کند و تند، امکان تولید انرژی از طریق تنفس بی‌هوازی وجود دارد.
۴	در تارهای کند نسبت به تارهای تند، مقدار میوگلوبین بیشتر است.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

تارهای کند در مقایسه با تارهای تند، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند و نیاز بیشتری به اکسیژن دارند. این نیاز بیشتر به اکسیژن باعث می‌شود که رگ‌ها و مویرگ‌های خونی بسیار بیشتری درون ماهیچه باشد تا جریان خون بیشتر، بتواند این نیاز شدید به اکسیژن را تأمین کند؛ بنابراین در ماهیچهٔ متشکل از تارهای کند (B) عروق خونی نسبت به ماهیچهٔ متشکل از تارهای تند (A)، بیشتر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تارهای کند، راکیزه‌های بیشتری در مقایسه با تارهای تند دارند. بنابراین، در تارهای نوع کند نسبت به تارهای نوع تند، تعداد ساختارهای غشادار بیشتر است.

۳) انرژی در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند، می‌تواند به هر دو روش هوازی و بی‌هوازی تولید شود؛ فقط باید دقت داشته باشید که تارهای کند، بیشترِ این انرژی را به‌صورت هوازی به‌دست می‌آورند؛ اما در تارهای تند، مقدار کمتری از انرژی به‌صورت هوازی تولید می‌شود.

۴) تار ماهیچه‌ای کند، میوگلوبین‌های بیشتری نسبت به تار ماهیچه‌ای تند دارد.

مقایسهٔ تارهای تند و کند:

	تارهای کند	تارهای تند
سرعت مصرف ATP سر میوزین	کمتر	بیشتر
سرعت خروج کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	کمتر	بیشتر
نیاز به اکسیژن	بیشتر	کمتر
تعداد راکیزه	بیشتر	کمتر
تولید لاکتیک‌اسید	کمتر	بیشتر
تولید کربن دی‌اکسید	بیشتر	کمتر
مقاومت در برابر خستگی	بیشتر	کمتر
مویرگ خون‌رسان اطراف	بیشتر	کمتر
میوگلوبین	بیشتر	کمتر
تنفس یاخته‌ای	بیشتر هوازی	بیشتر بی‌هوازی
مثال	شناگران ـ دوی ماراتن	وزنه‌برداران ـ دوی سرعتی (صد متر)

تعابیر مربوط به انواع تارهای ماهیچه‌ای

- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که میزان مصرف اکسیژن آن‌ها نسبت به دستهٔ دیگر بیشتر است=** تارهای کند (قرمز)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که دارای مقدار زیادی رنگ‌دانه‌های قرمز حامل اکسیژن هستند=** هیچ‌کدام! (میوگلوبین ذخیره‌کننده اکسیژن است نه حمل‌کننده)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آن‌ها کم است=** تارهای کند (قرمز)
- **گروهی از تارهای ماهیچهٔ اسکلتی که سرعت مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها زیاد است=** تارهای تند (سفید)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ شنا فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ وزنه‌برداری فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی ماراتن فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)
- **نوعی تار ماهیچه‌ای که در ورزشکاران رشتهٔ دوی سرعت فراوانی بیشتری دارد=** تار ماهیچه‌ای نوع تُند (سفید)
- **اندامک دوغشایی تأمین‌کنندهٔ انرژی در یاخته‌ها=** میتوکندری
- **پروتئین حمل‌کنندهٔ اکسیژن=** هموگلوبین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **در بدن انسان مولکول‌هایی وجود دارند که پیامی را منتقل می‌کنند، این مولکول‌ها بر اساس مسافت طی شده طبقه‌بندی می‌شوند، کدام عبارت در ارتباط با این مولکول‌ها نادرست است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، از بخشی فاقد میلین ترشح می‌شود.
۲) همهٔ آن‌ها، پس از ترشح، در یاختهٔ هدف تغییر ایجاد می‌کنند.
۳) فقط یکی از آن‌ها، از طریق جریان خون در بدن جابه‌جا می‌شود.
۴) همهٔ آن‌ها، برای اثرگذاری بر یاختهٔ هدف، به گیرنده‌ای اختصاصی متصل می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. بر اساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاختهٔ هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه‌بُرد** و **دوربُرد** تقسیم می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	پایانه آسه (آکسون) و یاخته‌های غیر عصبی غلاف میلین ندارند.
۲	همهٔ پیک‌ها، پس از ترشح تغییراتی را در یاختهٔ هدف ایجاد می‌کنند.
۳	فقط هورمون‌ها (پیک‌های دور برد) توسط جریان خون حمل می‌شوند.
۴	همهٔ پیک‌ها، برای اثرگذاری به گیرندهٔ اختصاصی متصل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

پیک‌های ترشح‌شده توسط یاخته‌های عصبی از پایانه آسه ترشح می‌شوند، پایانه آسه در ساختار خود غلاف میلین ندارد. سایر پیک‌ها نیز توسط یاخته‌های غیرعصبی (مثلاً یاختهٔ بافت پوششی) ترشح می‌شوند که آن‌ها نیز در ساختار خود غلاف میلین ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با شناسایی محرک توسط یاخته‌های بدن، پیک‌های شیمیایی ترشح می‌شوند. این پیک‌ها به‌منظور پاسخ به محرک‌ها تغییراتی در یاختهٔ هدف ایجاد می‌کنند.

نکته:
ناقل عصبی مهاری در یاختهٔ هدف تغییر ایجاد می‌کند؛ ولی منجر به تحریک یاخته نمی‌شود.

۳) خون ترکیبی سرشار از هموگلوبین می‌باشد. فقط هورمون‌ها (پیک‌های دوربرد) توسط جریان خون حمل می‌شوند و با هموگلوبین‌ها در تماس هستند.

۴) همهٔ پیک‌ها برای اثرگذاری به گیرندهٔ اختصاصی خود در درون یا سطح یاختهٔ هدف متصل می‌شوند.

کلاس درس: مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

نام پیک شیمیایی	ناقل عصبی	هورمون
نوع پیک	کوتاه‌برد	دوربرد
ورود به خون	-	+
محل تولید	معمولاً جسم یاخته‌ای نورون‌ها	یاخته درون‌ریز جسم یاختهٔ نورون
نحوهٔ خروج از یاخته	برون‌رانی	برون‌رانی
تأثیر بر یاخته هدف	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تغییر فعالیت

@biomaz1
SanjeshCloud

تعابیر مربوطه به پیک شیمیایی

- **نوعی پیک شیمیایی که سبب افزایش میزان یون‌های کلسیم درون تارهای ماهیچه اسکلتی می‌شود=** ناقلین عصبی
- **نوعی پیک شیمیایی که بر روی گیرنده‌ای درون سیتوپلاسم یاختهٔ هدف خود قرار می‌گیرد=** برخی هورمون‌ها
- **نوعی پیک شیمیایی که بدون ورود به سیتوپلاسم یاختهٔ هدف، اثر خود را اعمال می‌کند=** همهٔ ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها

ماز

۱۴- با توجه به مطالب کتاب‌درسی، کدام گزینه در خصوص عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی صادق است؟

۱) بلافاصله بعد از ترشح آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، از میزان فسفولیپیدهای غشای این یاخته کاسته می‌شود.

۲) بلافاصله قبل از اتصال آن به یاختهٔ هدف، پرفورین به میزان زیادی در سیتوپلاسم آن ساخته می‌شود.

۳) بلافاصله بعد از ورود پرفورین به یاختهٔ بیگانه، این یاخته آنزیم‌ها را به درون آن وارد می‌کند.

۴) بلافاصله قبل از بیگانه‌خواریِ یاختهٔ مرده، آن یاخته ظاهری دانه‌دانه پیدا کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	ترشح آنزیم‌ها به روش برون‌رانی است و بنابراین بر میزان فسفولیپیدهای غشای یاختهٔ کشنده افزوده می‌شود.
۲	پرفورین مدت‌ها قبل از اتصال یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف ساخته می‌شود و در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.
۳	پرفورین به درون یاختهٔ بیگانه وارد نمی‌شود.
۴	مطابق شکل، یاختهٔ مرده قبل از بیگانه‌خواری شدن، ظاهری دانه‌دانه پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

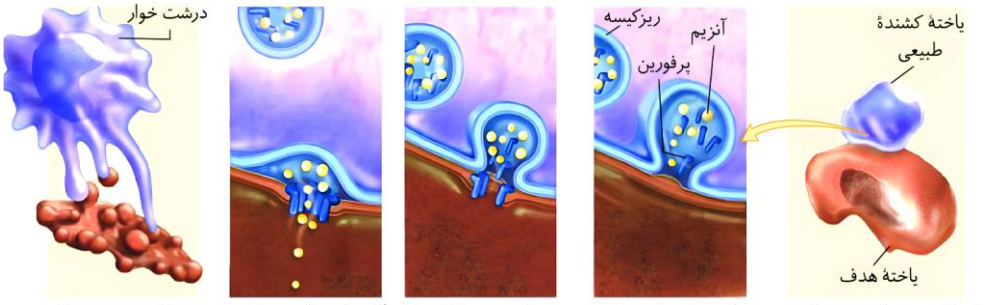
مطابق شکل، یاختهٔ مرده قبل از بیگانه‌خواری شدن، ظاهری دانه‌دانه پیدا کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی‌شده به روش برون‌رانی از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در برون‌رانی غشای ریزکیسه به غشای یاخته افزوده می‌شود و بنابراین بر میزان فسفولیپیدهای غشای یاختهٔ کشنده افزوده می‌شود.

۲) پرفورین مدت‌ها قبل از اتصال یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف ساخته می‌شود و در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. در واقع ریزکیسه‌های یاخته‌های کشندهٔ طبیعی حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم هستند.

۳) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود. دقت داشته باشید که پرفورین به درون یاختهٔ بیگانه وارد نمی‌شود.



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف متصل می‌شود.

ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.

پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کند.

آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.

یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دو مرحلهٔ متوالی از یک چرخهٔ تنظیم بازخوردی گلوکز را نشان می‌دهد؟

۱) افزایش تراز گلوکز خون و تحریک ساختِ گلیکوژن در کبد
۲) ترشح انسولین از پانکراس و کاهش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها
۳) ترشح انسولین از پانکراس و بازگشت تراز گلوکز به تراز هم ایستایی
۴) افزایش جذب گلوکز توسط دیگر یاخته‌ها و کاهش ترشح انسولین از پانکراس

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	پس از افزایش تراز گلوکز در خون، ترشح هورمون انسولین از پانکراس افزایش می‌یابد.
۲	ترشح انسولین از پانکراس باعث افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها می‌شود.
۳	پس از ترشح انسولین از پانکراس، ابتدا تولید گلیکوژن در کبد و جذب گلوکز توسط یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
۴	پس از افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها، ترشح انسولین به حالت قبل بازمی‌گردد.

پاسخ تشریحی:

پس از افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها، ترشح انسولین به حالت قبل بازمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولین مرحله از چرخهٔ تنظیم بازخوردی گلوکز، افزایش تراز گلوکز خون است. پس از آن ترشح هورمون انسولین از پانکراس رخ می‌دهد.
۲) پس از ترشح انسولین از پانکراس، جذب گلوکز توسط یاخته‌ها افزایش پیدا می‌کند.
۳) پس از ترشح انسولین از پانکراس، ورود گلوکز به کبد و ساخته‌شدن گلیکوژن از گلوکز در کبد افزایش می‌یابد و همچنین دیگر یاخته‌ها نیز گلوکز بیشتری جذب خواهند کرد. در نتیجهٔ این وقایع، تراز گلوکز به تراز هم‌ایستایی برمی‌گردد.

کلاس درس: تنظیم بازخوردی (خودتنظیمی) ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند؛ بنابراین، تغییر هر چند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل‌ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت. به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.

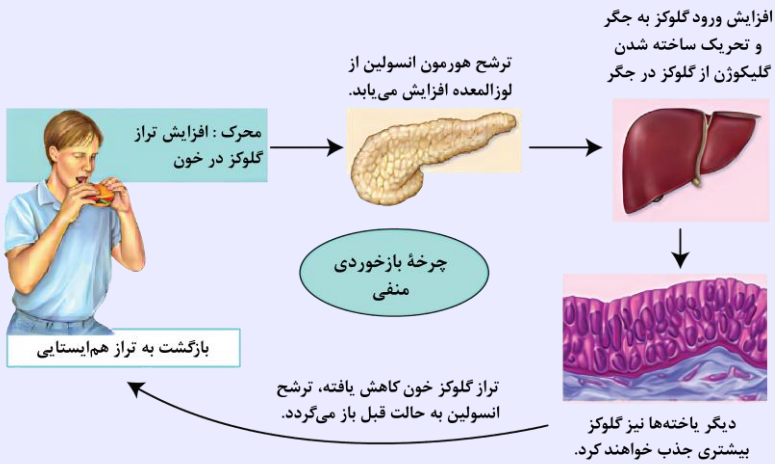
نکته: چرخهٔ بازخوردی، روش رایجی برای تنظیم ترشح هورمون‌هاست، اما بعضی هورمون‌ها از طریق دیگری تنظیم می‌شوند. برای مثال ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین فقط در شرایط ویژه‌ای و تحت تأثیر تحریک عصبی افزایش می‌یابد.

تنظیم بازخوردی منفی:

در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون‌می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم ترشح انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است.

تنظیم بازخوردی مثبت:

در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.



۱۶- در فردی مبتلا به نوعی بیماری غدد درون‌ریز، مقدار ترشح هورمون‌های تیروئیدی افزایش چشمگیری داشته است. در ارتباط با این فرد، چند مورد از موارد زیر قابل انتظار است؟ (در نظر داشته باشید که هورمون محرک تیروئید با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.)

الف ـ افزایش کلسیم رسوب‌کرده در مادهٔ زمینه‌ای استخوان

ب ـ افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس در در دقیقه

ج ـ افزایش سوخت‌وساز بعضی از یاخته‌های بدن

د ـ کاهش ترشح هورمون محرک تیروئید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	در این بیماری میزان ترشح هورمون کلسی‌تونین تغییری نمی‌کند.
ب	افزایش هورمون‌های تیروئیدی، باعث افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس در دقیقه می‌شود.
ج	هورمون‌های تیروئیدی، در همهٔ (نه بعضی از) یاخته‌های بدن گیرنده دارند.
د	ترشح هورمون محرک تیروئید تحت تأثیر بازخورد منفی کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در این بیماری میزان ترشح هورمون کلسی‌تونین تغییری نمی‌کند؛ در نتیجه به ترشح هورمون پاراتیروئیدی برای ایجاد تغییر در کلسیم خوناب نیازی نیست.

ب) افزایش هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش سوخت‌وساز در کل بدن و در نتیجه، افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس در دقیقه می‌شود.

ج) هورمون‌های تیروئیدی، در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند و بنابراین، افزایش ترشح آن‌ها، منجر به افزایش سوخت‌وساز در همهٔ یاخته‌های بدن می‌شود.

د) با توجه به‌صورت سؤال، تنظیم چرخهٔ بازخوردی هورمون محرک تیروئید از نوع منفی است؛ در نتیجه با افزایش فعالیت تیروئید، میزان ترشح این هورمون کاهش می‌یابد.

کلاس درس: غدهٔ تیروئید

غدهٔ تیروئید شکلی **شبیه به سپر** دارد و در **زیر حنجره** (جلوی نای) واقع‌شده است. هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند؛ عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین!

کلسی‌تونین با اینکه توسط یاخته‌های این غده تولید و ترشح میشه! *اما به فرزندی قبولش نمیکنن و پوش هورمون‌های تیروئیدی نمیگن!*

نکته: غدهٔ تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد (پروانه‌ای‌شکل یا Hشکل).

ترکیب با فصل ۳ دهم: حنجره در ابتدای نای واقع است و دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.

هورمون‌های تیروئیدی:

هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند که نقش‌های بسیار مهمی در بدن ایفا می‌کنند؛ از جمله:

۱ ـ میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند و از آن‌جایی که تجزیهٔ گلوکز در همه یاخته‌های زندهٔ بدن رخ می‌دهد، پس همهٔ یاخته‌های بدن، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

۲ ـ در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

@biomaz1

نکته:
به حالتی که اندازهٔ تیروئید **بزرگ‌تر از حالت معمولی** باشد، گواتر می‌گویند. لذا **در فرد مبتلا به گواتر**، تعداد یاخته‌های درون‌ریزِ تیروئید، نیز افزایش می‌یابد.
با افزایش ترشح هورمون **محرک** تیروئید، تقسیم یاخته‌ای در غدهٔ تیروئید افزایش می‌یابد تا با افزایش تعداد یاخته‌های آن، مقدار ید بیشتری از خون **جذب** و به هورمون تبدیل شود.
ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به میزان کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری دیگر از کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌توانند فراهم‌کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشند.
در تیروئید دو نوع یاختهٔ درون‌ریز وجود دارد. بیشتر یاخته‌های درون‌ریز تیروئید در تولید هورمون‌های تیروئیدی نقش دارند؛ اما نوع دوم یاخته‌های درون‌ریز در تیروئید، به تولید هورمون کلسی‌تونین می‌پردازند.
زمانی که کلسیم در خون زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند تا کلسیم درون خون به مصرف برسد و بافت استخوانی برای تأمین کلسیم بدن تجزیه نشود.

۱۷- در خصوص اعمالی از ماهیچه‌های اسکلتی که با اعمال اسکلت استخوانی، مشترک نیستند، کدام مورد صادق است؟

۱) نوعی کنترل ارادی برای همهٔ بندارها در فرد بالغ ایجاد می‌کنند.
۲) باعث نگهداری بدن به‌صورت قائم و ایجاد حرکات ارادی در آن می‌شوند.
۳) سوخت‌وساز در آن‌ها با ایجاد گرمای زیاد، در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر است.
۴) با کمک به سخن گفتن و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط مؤثر هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال
به جدول مطرح‌شده از وظایف اسکلت و وظایف ماهیچه‌های اسکلتی توجه کنید. از بین این وظایف، حرکت، ارتباطات و حفظ حالت بدن، مشترک با اعمال اسکلت استخوانی هستند (حرکت + کمک به شنیدن و تکلم در استخوان‌ها + وظیفهٔ پشتیبانی در اسکلت که شکل بدن را تعیین می‌کند)؛ بنابراین گزینهٔ درستِ این سؤال باید دربارهٔ وظایفی، غیر از این موارد باشد.

وظایف اسکلت استخوانی	
وظیفه	**توضیح**
پشتیبانی	استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آن‌ها مستقر شوند.
حرکت	اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن‌ها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.
حفاظت اندام‌های درونی	اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.
تولید یاخته‌های خونی	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.
ذخیره موادمعدنی	استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند.
کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر	استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.

ماهیچه‌های اسکلتی	
وظیفه	**توضیح**
حرکات ارادی	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.
کنترل دریچه‌های بدن	ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند.
حفظ حالت بدن	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند.
ارتباطات	ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند.
حفظ دمای بدن	فعالیت‌های سوخت و ساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	بعضی از بنداره‌های بدن انسان، غیرارادی هستند؛ مثل بندارهٔ انتهای مری و بندارهٔ داخلی میزراه
۲	انجام حرکات بدن، از وظایف مشترک بین اسکلت استخوانی و ماهیچه‌های اسکلتی است.
۳	فعالیت‌های سوخت‌وساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود.
۴	ایجاد ارتباط، از وظایف مشترک بین اسکلت استخوانی و ماهیچه‌های اسکلتی است.

پاسخ تشریحی:

فعالیت‌های سوخت‌وساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یکی از وظایف ماهیچه‌های اسکلتی، کنترل دریچه‌های بدن است. این ماهیچه‌ها نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند. دقت کنید که بعضی از بنداره‌های بدن انسان، غیرارادی هستند؛ مثل بندارهٔ انتهای مری و بندارهٔ داخلی میزراه.

۲ ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به‌صورت قائم می‌شوند. دقت کنید که اسکلت استخوانی نیز چنین نقشی دارد و از طریق وظیفهٔ پشتیبانی، شکل بدن را تعیین می‌کند. علاوه بر این، انجام حرکات بدن از وظایف مشترک اسکلت استخوانی و ماهیچه‌های اسکلتی است.

۴ ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن، ایجاد حالات مختلف چهره و... در ارتباطات مؤثر است. اسکلت استخوانی نیز به شنیدن و تکلم کمک می‌کند و در آن‌ها نقش دارد؛ بنابراین ایجاد ارتباط، از وظایف مشترک بین اسکلت استخوانی و ماهیچه‌های اسکلتی است.

۱۸- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«به‌طور معمول پانکراس (لوزالمعده) انسان در نزدیکی ..... است که ..... .»

۱) اندامی ـ گیرندهٔ هورمون ضدادراری را دارد

۲) غده‌ای ـ توسط نوعی استخوان محوری محافظت می‌شود

۳) غده‌ای ـ از قسمت پایینیِ خود به اندام هدف خود متصل می‌شود

۴) اندامی ـ مجرای آن، در انتهای دوازدهه به مجرای پانکراس متصل می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

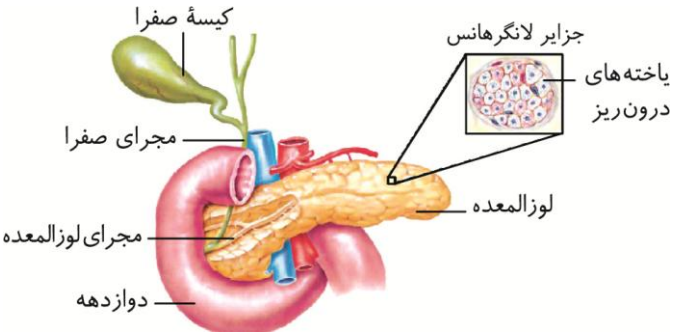
۱	پانکراس در نزدیکی کلیه قرار دارد که دارای گیرندهٔ هورمون ضدادراری است.
۲	استخوان‌های دنده از غدد فوق کلیه محافظت می‌کنند.
۳	غدهٔ فوق کلیه، هورمون آلدوسترون را به سمت کلیه‌ها می‌فرستد.
۴	با توجه به شکل، مجرای صفرا تقریباً در اواسط دوازدهه به مجرای پانکراس متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مجرای صفرا به مجرای پایین پانکراس متصل می‌شود این مجرا در وسط دوازدهه قرار دارد نه ابتدای آن!

@biomaz1

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در نزدیکی پانکراس، کلیه‌ها قرار دارند. کلیه‌ها، دارای گیرندهٔ هورمون ضدادراری هستند.

۲) پانکراس در مجاورت غدهٔ فوق کلیه قرار دارد. غدهٔ فوق کلیه توسط استخوان‌های دنده محافظت می‌شود. استخوان‌های دنده از نوع محوری هستند.

۳) در پایین غدهٔ فوق کلیه، اندام کلیه قرار دارد. هورمون آلدسترون از فوق‌کلیه ترشح‌شده و بر کلیه اثر می‌گذارد.

ماز

۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی گویچهٔ سفید با منشأ میلوئیدی که فاقد دانه در سیتوپلاسم خود می‌باشد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) توانایی تبدیل به یاخته‌های دندریتی را دارند.

۲) در طی التهاب، شروع به بیگانه‌خواری ذرات بیگانه می‌کند.

۳) توسط نوعی پروتئین ترشح‌شده از لنفوسیت‌های T فعال می‌شود.

۴) پس از خروج از خون به یاخته‌ای با توانایی تولید هیستامین تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

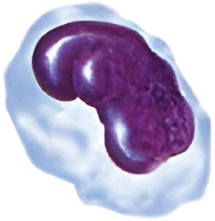
ترجمهٔ صورت سؤال

مونوسیت‌ها، گویچه‌های سفیدی با منشأ میلوئیدی و فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.

بررسی سریع:

۱	مونوسیت‌ها پس از خروج از خون، به درشت‌خوار و یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شوند.
۲	مونوسیت‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری هستند.
۳	درشت‌خوارها (نه مونوسیت) توسط اینترفرون نوع دو فعال می‌شود.
۴	مونوسیت‌ها پس از خروج از خون به درشت‌خوار یا یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند که نمی‌توانند هیستامین تولید کنند.

پاسخ تشریحی:


مونوسیت

مونوسیت‌ها پس از خروج از خون، به درشت‌خوار و یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که مونوسیت‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری هستند و بیگانه‌خواری در التهاب توسط درشت‌خوارها و نوتروفیل‌ها انجام می‌شود.

۳) اینترفرون نوع دو، پروتئینی است که توسط لنفوسیت T ساخته می‌شود. این پروتئین باعث فعال شدن درشت‌خوارها (نه مونوسیت) می‌شود.

۴) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون تغییر می‌یابند و به درشت‌خوار یا یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند. همهٔ این یاخته‌ها فاقد توانایی تولید هیستامین هستند.

مهم‌ترین تعابیر مربوط به گویچه‌های سفید

- **یاخته‌هایی که دانه‌های حاوی هپارین دارند=** بازوفیل‌ها
- **یاخته‌هایی که به یاختهٔ دندریتی تمایز می‌یابند=** مونوسیت‌ها
- **گویچه‌های خونی که هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند=** لنفوسیت‌ها
- **یاخته‌هایی که توسط اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند=** ماکروفاژها

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- **یاخته‌هایی که در مبارزه با کرم‌های انگل نقش اصلی را دارند=** ائوزینوفیل‌ها
- **یاخته‌هایی که به‌عنوان نیروهای واکنش سریع شناخته می‌شوند=** نوتروفیل‌ها
- **یاخته‌هایی که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید می‌شوند=** لنفوسیت‌ها
- **گویچه‌های خونی که دانه‌های سیتوپلاسمی روشن دارند=** ائوزینوفیل و نوتروفیل
- **یاخته‌هایی که به‌صورت یاخته‌هایی چابک و حامل مقدار کم مواد دفاعی دیده می‌شوند=** نوتروفیل‌ها
- **گویچه‌های خونی که توانایی تولید اینترفرون نوع دو را دارند=** یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T

ماز

۲۰- **در چند مورد، ویژگی مطرح‌شده از اسکلت، با جانور توصیف‌شده هم‌خوانی دارد؟**

الف ـ در جانوری با طناب عصبی پشتی، اسکلت علاوه بر حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد.

ب ـ در جانوری با مغزی متشکل از چندین گره جوش‌خورده، ممکن است غضروف مشاهده شود.

ج ـ در جانوری که محیط را موزاییکی می‌بیند، رشد زیاد اسکلت، می‌تواند حرکات را محدود کند.

د ـ در جانوری که از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند، ساختار استخوان شبیه به انسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ جانوری**

بررسی سریع:

الف	مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند و دارای اسکلت درونی هستند. اسکلت درونی در محافظت از اندام‌های داخل بدن هم مؤثر است.
ب	حشرات اسکلت بیرونی دارند و اصلاً خبری از غضروف و استخوان در آن‌ها نیست!
ج	حشرات دید موزاییکی دارند و دارای اسکلت بیرونی‌اند. رشد بیش از حد اسکلت بیرونی، باعث سنگین‌تر شدن آن و محدودیت حرکت می‌گردد.
د	در مهره‌دارانی که اسکلت استخوانی دارند، ساختار استخوان بسیار شبیه به ساختار استخوان انسان است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) در **مهره‌داران** طناب عصبی پشتی وجود دارد. همهٔ مهره‌داران **اسکلت درونی** دارند. عبارتِ «اسکلت علاوه بر حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد.» برای اسکلت خارجی مطرح‌شده است اما دربارهٔ اسکلت درونی نیز صادق است. این اسکلت در حرکت نقش دارد و علاوه بر این، می‌تواند از اندام‌های درونی جانور هم محافظت کند. مثل انسان که اسکلت او از اندام‌هایی مانند قلب و مغز محافظت می‌کند!

ب) مغز **حشرات** از **چند گره** به هم جوش‌خورده تشکیل‌شده است. این جانوران **اسکلت بیرونی** دارند و اصلاً خبری از غضروف و استخوان در آن‌ها نیست!

ج) **حشرات**، چشمان مرکب دارند و دستگاه عصبی آن‌ها، اطلاعات ارسال‌شده از واحدهای بینایی را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. حشرات **اسکلت بیرونی** دارند. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که **در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند**. به همین علت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود.

د) گربه‌ها از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند. مهره‌داران (از جمله گربه!) اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. ساختار استخوان در این جانوران **بسیار شبیه ساختار استخوان انسان** است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی اسکلت جانوران مختلف

	اسکلت آب‌ایستایی	اسکلت بیرونی	اسکلت درونی
اساس حرکت مشابه سایر جانوران؟	بله	بله	بله
اساس حرکت چگونه است؟	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.	برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
استخوان دارد؟	خیر	خیر	بله (ولی نه همواره!)
غضروف دارد؟	خیر	خیر	بله (در جانور سالم و بالغ، همواره!)
در اثر تجمع مایع درون بدن، به آن شکل می‌دهد؟	بله	خیر	خیر
در عروس دریایی مشاهده می‌شود؟	بله	خیر	خیر
در جانوران واجد آن، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند؟	بله	خیر	خیر
حرکت آن، به حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوا تشبیه شده است؟	بله	خیر	خیر
در حشرات و سخت‌پوستان مشاهده می‌شود؟	خیر	بله	خیر
اسکلت وظیفهٔ حفاظتی و حرکتی دارد؟	نقش حرکتی دارد.	بله	بله
به دلیل محدودیت در حرکت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود؟	خیر	بله	خیر
دلیل محدودیت در حرکت جانوران سالم و بالغ واجد آن چیست؟	—	با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.	—
اجزای سازندهٔ اسکلت آن دچار تغییر ابعاد و یا تقسیم می‌شوند؟	—	بله، با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.	بله، تقسیم یاخته‌های استخوانی در شکستگی نمونه‌ای از آن است.
در مهره‌داران مشاهده می‌گردد؟	خیر	خیر	بله

۲۱- نوعی یاختهٔ دستگاه ایمنی بدن انسان می‌تواند به لنفوسیت‌ها کمک کند تا میکروب‌ها را شناسایی کنند و فعال شوند. کدام عبارت، دربارهٔ این یاختهٔ دستگاه ایمنی درست است؟

۱) از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها، جزئی از وظایف آن است.
۲) ممکن است با عبور از شکاف دیوارهٔ مویرگ، از خون خارج گردد.
۳) می‌تواند در هر دو لایهٔ پوست، خارج از رگ‌های خونی مشاهده شود.
۴) به‌وسیلهٔ هیستامین، رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

یاختهٔ دارینه‌ای، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رساند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کند. همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از ارائهٔ این قسمت‌ها، یاختهٔ ایمنی درون گره لنفی، فعال می‌شوند.

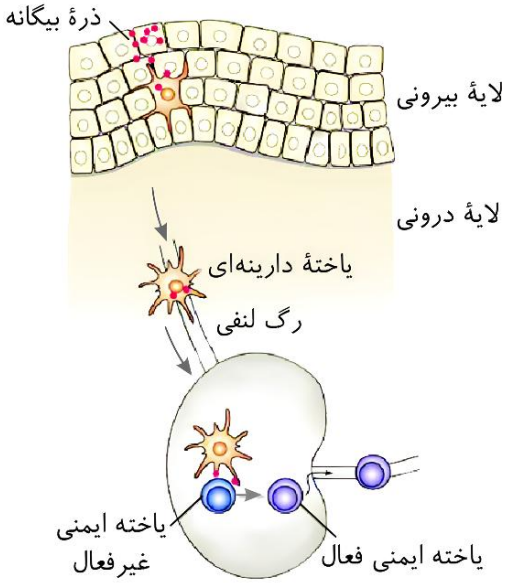
SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	یکی از وظایف درشت‌خوار از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آن‌ها است.
۲	یاخته‌های دارینه‌ای درون بافت‌های خارج از خون حضور دارند؛ نه اینکه درون خون باشند و بتوانند از خون خارج شوند.
۳	یاخته‌های دارینه‌ای، متحرک هستند و در هر دو لایهٔ بیرونی و درونی پوست می‌توانند مشاهده شوند.
۴	هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. یاخته‌های دارینه‌ای هیستامین ندارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های دارینه‌ای، متحرک هستند و در هر دو لایهٔ بیرونی و درونی پوست می‌توانند مشاهده شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از وظایف درشت‌خوار از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آن‌ها است.

۲) گویچه‌های سفید، توانایی خروج از خون را دارند. فرایند عبور گویچه‌های سفید را از دیوارهٔ مویرگ‌ها، تراگذری (دیاپدز) می‌نامند. یاخته‌های دارینه‌ای درون بافت‌های خارج از خون حضور دارند؛ نه اینکه درون خون باشند و بتوانند از خون خارج شوند.

۴) ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها توانایی ترشح هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. یاخته‌های دارینه‌ای هیستامین ندارند.

کلاس درس: مقایسهٔ انواع یاخته‌های ایمنی

مورد مقایسه	بازوفیل	ائوزینوفیل	نوتروفیل	ماستوسیت	مونوسیت	ماکروفاژ	یاختهٔ دندریتی	یاخته کشندهٔ طبیعی	لنفوسیت B	لنفوسیت T
مؤثر در خط ...	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم	سوم
شکل هسته	روی هم افتاده	دمبلی	—	—	خمیده و لوبیایی	—	—	گرد و بیضی	گرد و بیضی	گرد و بیضی
تعداد بخش‌های هسته	۲	۲	چند	—	۱	—	—	۱	۱	۱
اندازه دانه‌ها	درشت	درشت	ریز	—	—	—	—	—	—	—
رنگ دانه‌ها	تیره	روشن	روشن	—	—	—	—	—	—	—
منشأ	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	—	میلوئیدی	مونوسیت	مونوسیت	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی
محل	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون	بافت	بافت و خون	بافت	بافت	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون
توانایی فاگوسیتوز	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗
توانایی دیاپدز	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
توانایی ترشح هیستامین	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

SanjeshCloud

۲۲- در هر گزینه به ترتیب از راست به چپ، مورد اول در طی انعکاس عقب کشیدن دست و مورد دوم در حالت طبیعی مشاهده می‌شود. با توجه به این توضیح، کدام دو مورد، مربوط به یک ماهیچهٔ واحد هستند؟

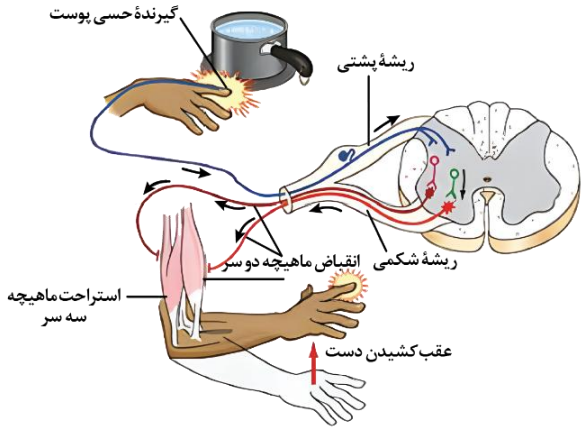
۱) خروج کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی و اتصال ماهیچه به طول استخوان بازو
۲) ارتباط با یاختهٔ عصبی تحریک‌شده و استراحت در زمان بالا آوردن ساعد دست
۳) دریافت پیام انقباض و اتصال زردپی به باریک‌ترین استخوان در ناحیهٔ آرنج دست
۴) ارتباط با یاختهٔ عصبی مهارشده و اتصال نوعی زردپی به زائده‌ای برجسته در استخوان کتف

پاسخ: گزینهٔ ۳ | سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	مشخصهٔ اول این گزینه مربوط به ماهیچهٔ دوسر و مشخصهٔ دوم آن مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر است.
۲	مشخصهٔ اول این گزینه مربوط به ماهیچهٔ دوسر و مشخصهٔ دوم آن مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر است.
۳	در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچهٔ دوسر منقبض می‌شود. این ماهیچه به باریک‌ترین استخوان در ناحیهٔ آرنج متصل شده است.
۴	مشخصهٔ اول این گزینه مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر و مشخصهٔ دوم آن مربوط به ماهیچهٔ دوسر است.

پاسخ تشریحی:



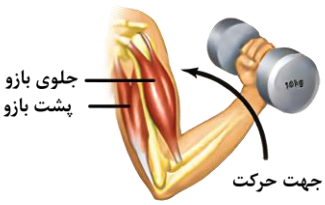
در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، ماهیچهٔ **دوسر** (جلو بازو) پیام انقباض را دریافت کرده و منقبض می‌شود.

همان‌طور که در شکل مشخص است، از بین دو استخوانی که در ساعد دست قرار گرفته‌اند و بخش تحتانی آرنج را می‌سازند، یکی از آن‌ها در این ناحیه باریک‌تر است و زردپی ماهیچهٔ **دوسر** به همین استخوان متصل می‌شود. به فلش قرمز در شکل توجه کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، ماهیچهٔ **دوسر** (جلو بازو) منقبض می‌شود. در انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، مقدار زیادی یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای آزاد می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، ماهیچهٔ **سه‌سر** (پشت بازو) برخلاف دوسر، با یک زردپی به طول استخوان بازو متصل شده است.

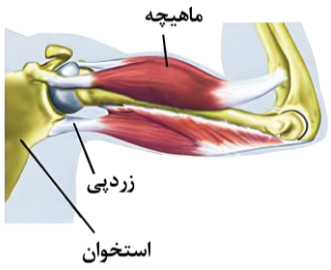
ماهیچهٔ جلوی بازو در حال انقباض و ماهیچهٔ پشت بازو در حال استراحت



ماهیچهٔ پشت بازو در حال انقباض و ماهیچهٔ جلوی بازو در حال استراحت



۲) در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، ماهیچهٔ **دوسر** (جلو بازو) منقبض می‌شود و پیام تحریک برای انقباض را دریافت می‌کند. این پیام توسط یاختهٔ عصبی که پیام تحریکی دریافت کرده، به ماهیچه می‌رسد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمان بالا آوردن ساعد، ماهیچهٔ دوسر در حال انقباض و ماهیچهٔ **سه‌سر** در حال استراحت است.



۴) ماهیچهٔ **سه‌سر** در انعکاس عقب کشیدن دست با عصبی ارتباط دارد که توسط یاختهٔ عصبی رابط مهارشده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از زردپی‌های متعلق به ماهیچهٔ **دوسر**، به یک برجستگی و زائدهٔ واضح از استخوان کتف متصل شده است. به فلش‌های مشکی در شکل‌ها دقت کنید.

کلاس درس: مکانیسم انقباض ماهیچهٔ اسکلتی

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

۱ـ با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع)، به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون آزاد (اگزوسیتوز) می‌شود.

۲ـ با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ـ به دنبال این موج تحریکی یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه به روش انتشار تسهیل‌شده به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.

۴ـ در حضور یون کلسیم سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).

۵ـ با تغییر شکل سرهای میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مـرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجهٔ آن کاهش فاصلهٔ دو خط Z است.

۶ـ نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرهـــا و در کل، کاهش طـــول ماهیچه می‌شود.

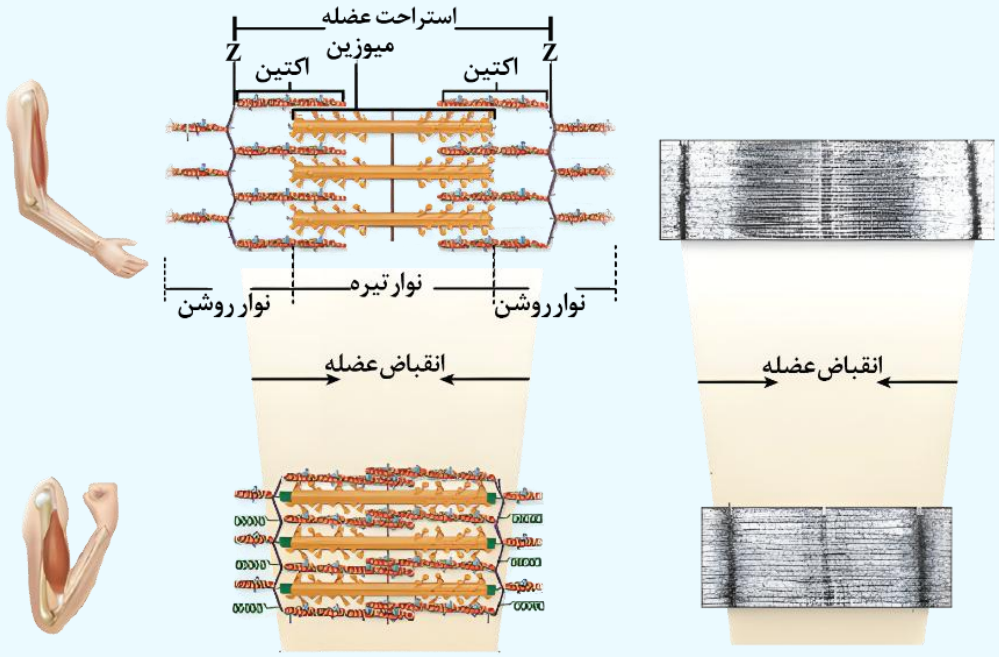
۷ـ اتصال و جدا شدن سرهای میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.

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 نقطهٔ قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.

۸ـ با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ 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.

مقایسهٔ انقباض و استراحت یک سارکومر



۲۳- در ارتباط با نخستین خط دفاعی در بدن انسان سالم، کدام مورد درست است؟

۱) هر رشتهٔ پروتئینی در پوست، در ضخیم‌ترین لایهٔ پوست قرار گرفته است.

۲) هر مادهٔ ترشحی حاوی آنزیم لیزوزیم، از نمک نیز برای انجام عملکرد خود کمک می‌گیرد.

۳) هر یاختهٔ جلوگیری‌کننده از ورود میکروب، می‌تواند از ATP برای تأمین انرژی بهره گیرد.

۴) هر دستگاه مرتبط با محیط، علاوه بر مخاط، سازوکارهای دیگری برای مبارزه با میکروب دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

@biomaz1

تعبیر

- **ضخیم‌ترین لایهٔ پوست =** لایهٔ درونی (درم)
- **مادهٔ ترشحی حاوی آنزیم لیزوزیم =** اشک + عرق + بزاق + مادهٔ مخاطی
- **یاختهٔ جلوگیری‌کننده از ورود میکروب =** یاخته‌های پوست و مخاط
- **دستگاه مرتبط با محیط =** تنفس + گوارش + ادراری تناسلی

بررسی سریع:

۱	در غشای پایه نیز رشته‌های پروتئینی وجود دارند.
۲	بزاق و ماده مخاطی، لیزوزیم دارند؛ اما فاقد نمک هستند.
۳	خارجی‌ترین یاخته‌ها در لایهٔ بیرونی پوست، مرده هستند و با ریزش خود، میکروب‌ها را از بدن دور می‌کنند.
۴	دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و علاوه بر مخاط، سازوکارهای دیگری هم برای مبارزه با میکروب دارند.

پاسخ تشریحی:

دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آن‌ها وجود دارد. علاوه بر مخاط، در هر کدام از دستگاه‌های یادشده سازوکارهای دیگری هم برای مبارزه با میکروب‌ها وجود دارد. به‌عنوان مثال، مخاط مژک‌دار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. دقت کنید که علاوه‌بر این رشته‌های پروتئینی، در غشای پایهٔ مربوط به لایهٔ بیرونی پوست هم رشته‌های پروتئینی وجود دارند.

۲) عرق و اشک، هر دو حاوی نمک و لیزوزیم هستند. بزاق لیزوزیم دارد اما فاقد نمک است.

۳) لایهٔ بیرونی پوست شامل چندین لایهٔ یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به‌تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. طبیعتاً یاخته‌های مرده، انرژی ATP را مصرف نمی‌کنند!

کلاس درس: نخستین خط دفاعی بدن انسان

اندام	روش دفاعی	نحوهٔ دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مردهٔ سطحی	جلوگیری از ورود میکروب‌های بیماری‌زا؛ ریزش سلول‌های سطحی ← دور شدن میکروب‌ها	ریزش شدید، شوره را ایجاد می‌کند.
	بافت پیوندی رشته‌ای		محکم و با دوام ← تهیهٔ چرم
	چربی پوست	اسیدی‌کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌های مضر مؤثر است.
	میکروب‌های غیربیماری‌زا	پیروزی در رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا بر سر غذا ← جلوگیری از تکثیر و ورود میکروب‌های بیماری‌زا	میکروب‌های غیربیماری‌زا در برابر اسید، نمک و لیزوزیم سطح پوست مقاوم هستند.
دستگاه تنفسی	عطسه و سرفه	بیرون راندن با فشار ذرات خارجی و گازهای مضر از راه دهان (سرفه) و یا بینی و دهان (عطسه)	تنظیم توسط بصل‌النخاع
	مخاط مژک‌دار	به دام افتادن میکروب‌ها در مادهٔ مخاطی ← رانده‌شدن مادهٔ مخاطی توسط مژک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از کار افتادن مژک‌ها می‌شود.

	لایهٔ مخاطی	۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
دستگاه گوارش	لایهٔ مخاطی	۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	لیزوزیم بزاق	نابودی باکتری‌های دهان توسط لیزوزیم (نوعی آنزیم دفاعی)	ترشح توسط غده‌های بزاقی بزرگ و کوچک
	اسید معده	نابودی میکروب‌های موجود در غذا و میکروب‌های مجاری تنفسی	↑ ترشح از سلول کناری توسط گاسترین
	استفراغ	بیرون راندن محتویات معده و بخش ابتدایی رودهٔ باریک از راه دهان	جهت حرکات کرمی وارونه می‌شود.
	دفع مدفوع	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق مخرج	انعکاس دفع به‌صورت ارادی تمام می‌شود.
دستگاه ادراری	لایهٔ مخاطی	۱ ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	دفع ادرار	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق ادرار	وجود میکروب در ادرار ← عفونت ادراری
چشم و گوش	اشک	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	در مرطوب کردن قرنیه نیز نقش دارد.
	پلک، مژه و چربی روی کرهٔ چشم	ایجاد یک سد فیزیکی در برابر ورود میکروب‌ها به کرهٔ چشم	در اطراف کرهٔ چشم قرار دارند.
	موهای کرک‌مانند و ترشحات مجرای شنوایی گوش	به دام انداختن میکروب‌ها و جلوگیری از ورود آن‌ها به بخش‌های داخلی‌تر گوش	نقشی مشابه مخاط مژک‌دار دارند.

۲۴- **کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

«**جانوری که از فرومون‌ها برای ..... .**»

۱) تعیین قلمرو استفاده می‌کند، اساس و شیوهٔ حرکتی مشابه انسان دارد

۲) جفت‌یابی استفاده می‌کند، کلیه‌هایی با توانایی بازجذب آب زیاد دارد

۳) هشدار حضور شکارچی استفاده می‌کند، طناب عصبی پشتی دارد

۴) تعیین قلمرو استفاده می‌کند، گیرندهٔ پرتوهای فروسرخ دارد

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ جانوری**

تعبیر

- **جانوری که از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند=** گربه
- **جانوری که از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کند=** مار
- **جانوری که از فرومون‌ها برای هشدار حضور شکارچی استفاده می‌کند=** زنبور

بررسی سریع:

۱	شیوهٔ حرکتی گربه با انسان متفاوت است.
۲	خزندگان از جمله مارها کلیه‌هایی با توانایی بازجذب آب زیاد دارند.
۳	زنبور همانند سایر حشرات طناب عصبی شکمی دارند.
۴	گربه‌ها فاقد گیرنده برای پرتوهای فروسرخ هستند.

پاسخ تشریحی:

مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گربه‌ها از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید اساس حرکت در همهٔ جانوران یکسان است اما یقیناً می‌دانید که شیوهٔ حرکت در گربه و انسان متفاوت است.

۳) زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. همان‌طور که می‌دانید در پیکر حشرات طناب عصبی شکمی وجود دارد.

۴) گربه‌ها فاقد گیرنده برای پرتوهای فروسرخ هستند.

ماز

۲۵- در ارتباط با تنهٔ نوعی استخوان دراز و بافت پیوندی پوشانندهٔ آن، کدام مورد درست است؟

۱) خارجی‌ترین لایهٔ پوشانندهٔ استخوان، از نظر تماس با رگ‌های خونی، با درونی‌ترین پردهٔ مننژ تفاوت دارد.

۲) داخلی‌ترین یاخته در سامانه‌های هاورس، از نظر مجاورت با اعصاب، با لایه ماهیچه‌ای از دیوارهٔ معده تفاوت دارد.

۳) داخلی‌ترین لایهٔ پوشانندهٔ استخوان، از نظر داشتن زوائدی در سطح داخلی خود، با شفاف‌ترین پردهٔ مننژ شباهت دارد.

۴) انواع رگ‌های خونی در مجرای مرکزی هاورس، از نظر ساختار دیواره، به رگ‌های خونی موجود در عصب بینایی شباهت دارند.

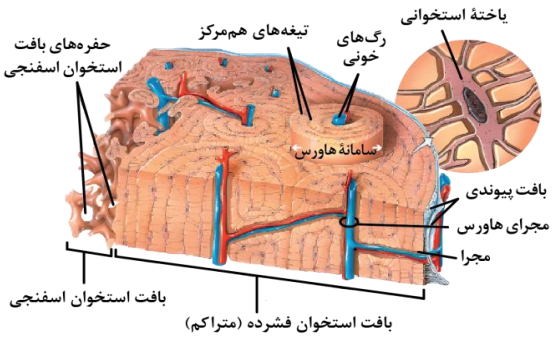
پاسخ: گزینهٔ ۴ | **سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

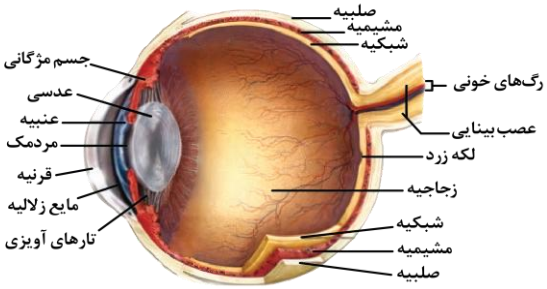
بررسی سریع:

۱	لایه‌های پیوندی پوشانندهٔ استخوان همانند درونی‌ترین پردهٔ مننژ، در تماس با رگ‌های خونی هستند.
۲	در مجرای مرکزی هاورس، رگ‌های خونی و اعصاب قرار دارند. لایهٔ ماهیچه‌ای معده، نیز دارای اعصاب است.
۳	داخلی‌ترین لایهٔ پیوندی موجود در سطح خارجی استخوان همانند پردهٔ میانی (نه درونی) مننژ، زوائدی در سطح داخلی خود دارد.
۴	در مجرای مرکزی سامانهٔ هاورس و در عصب بینایی، سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، درون مجرای مرکزی سامانه‌های هاورس، سیاهرگ و سرخرگ وجود دارد. در عصب بینایی هم سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد.



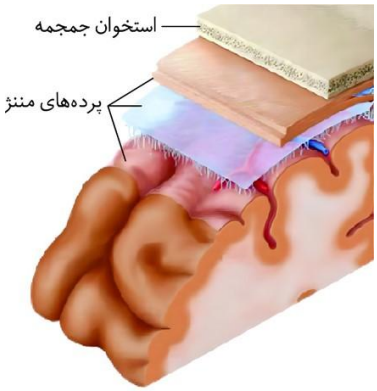


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو لایهٔ خارجی و داخلی که سطح بیرونی استخوان را می‌پوشانند، توسط رگ‌های خونی سوراخ شده و با آن‌ها در تماس هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین لایهٔ مننژ در تماس با رگ‌های خونی موجود در سطح مغز قرارگرفته است.

۲) داخلی‌ترین یاخته‌ها در هر سامانهٔ هاورس، در مجاورت مجرای مرکزی سامانه قرارگرفته است. در مجرای مرکزی هاورس، رگ‌های خونی و اعصاب قرار دارند؛ بنابراین درونی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ هاورس، با اعصاب درون مجرای مرکزی مجاورت دارند. لایه ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، هم خودش حاوی شبکه یاخته‌های عصبی است و هم در سمت درونی خود با زیرمخاط در تماس است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، از داخلی‌ترین لایهٔ پیوندی موجود در سطح خارجی استخوان، زوائدی خارج‌شده و باعث چسبناک شدن و اتصال این لایه به سطح خارجی استخوان گردیده‌اند. شفاف‌ترین پردهٔ مننژ، درونی‌ترین پرده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، داشتن زوائد در سمت درونی خود، مربوط به ویژگی‌های پردهٔ میانی (نه درونی) مننژ است.

@biomaz1

۲۶- در نوعی بیماری مطرح‌شده در کتاب درسی، یاخته‌ها انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست می‌آورند و نمی‌توانند از انرژی قندها استفاده کنند، کدام ویژگی فقط در مورد بعضی از انواع این بیماری درست است؟

۱) مشاهدهٔ قند در ادرار دفعی
۲) افزایش میزان تشنگی و حجم ادرار
۳) حملهٔ یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های خودی
۴) کاهش گلیکوژن ذخیره‌شده در اندام سازندهٔ لیپوپروتئین‌ها

پاسخ: گزینه ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور سؤال دیابت شیرین است که به دو دستهٔ دیابت نوع یک و دو دسته‌بندی می‌شود.

تعبیر

- **اندام سازندهٔ لیپوپروتئین‌ها=** کبد

بررسی سریع:

۱	مشخصهٔ دیابت شیرین وجود قند در ادرار است.
۲	در هر نوع دیابت، میزان تشنگی و حجم ادرار افزایش می‌یابد.
۳	دیابت نوع یک نوعی بیماری خود ایمنی است.
۴	در هر دو نوع دیابت شیرین، مقدار گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

دیابت نوع یک، یک بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و آب وارد ادرار می‌شوند. در هر دو نوع دیابت این اتفاق می‌افتد.

۲) در هر نوع دیابت، میزان تشنگی و حجم ادرار افزایش می‌یابد.

۴) کبد گلوکز را به‌صورت گلیکوژن ذخیره می‌کند. انسولین سبب ورود گلوکز به یاخته‌ها و ذخیره شدن قند می‌شود. در دیابت شیرین، گلوکز کمتر وارد یاخته‌های کبد می‌شود و در نتیجه، میزان گلیکوژن در یاخته‌های کبدی کاهش می‌یابد.

کلاس درس: مقایسه دو نوع دیابت شیرین

	دیابت نوع I	دیابت نوع II
علت ایجاد	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن	عدم پاسخگویی گیرنده‌های انسولین به این هورمون
علت زمینه‌ای	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی
مقدار انسولین در خون	کمتر از حد طبیعی	مقدار طبیعی
سن شروع بیماری	در سنین پایین (زیر ۲۰ سالگی)	حدود ۴۰ سالگی به بعد
کنترل بیماری	تزریق مداوم انسولین	مصرف دارو، رژیم غذایی مناسب
پیشگیری	-	ورزش‌کردن، رژیم غذایی مناسب
حساسیت یاخته‌ها به انسولین	طبیعی	کاهش‌یافته است
علائم بیماری	پر ادراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی‌شدن خون در صورت عدم درمان	

ماز

۲۷- کدام گزینه در مورد غده‌های بدن انسان نادرست است؟

۱) با کم کاری غده فوق‌کلیه، ممکن است بدن با کمبود یون سدیم مواجه شود.

۲) با پرکاری غده فوق‌کلیه، ممکن است ترشحات غده هیپوتالاموس کاهش یابند.

۳) در فرد مبتلا به پرکاری غده هیپوفیز، ممکن است منشأ این اختلال، غده هیپوتالاموس باشد.

۴) با پرکاری غده اپی‌فیز، ممکن است غلظت ملاتونین در نزدیکی ظهر به بیشترین مقدار خود برسد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	با کاهش آلدوسترون، بازجذب سدیم در کلیه کاهش می‌یابد و دفع سدیم توسط ادرار زیاد می‌شود.
۲	با افزایش ترشحات بخش قشری غده فوق‌کلیه، با بازخورد منفی، ترشح هورمون محرک فوق کلیه کاهش می‌یابد.
۳	با افزایش ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی، پرکاری بخش پیشین هیپوفیز رخ می‌دهد.
۴	بیشترین میزان ملاتونین، در شب ترشح می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگرچه نقش هورمون ملاتونین به‌خوبی در انسان مشخص نیست اما به‌نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی نقش داشته باشد. ترشح این هورمون در شب به حداکثر میزان خودش می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با کاهش ترشح آلدوسترون، بازجذب سدیم در کلیه کاهش می‌یابد و دفع سدیم توسط ادرار زیاد می‌شود و نهایتا میزان سدیم خون کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش ترشحات بخش قشری غده فوق کلیه، با بازخورد منفی، ترشح هورمون محرک فوق کلیه از هیپوفیز پیشین کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی، پرکاری بخش پیشین هیپوفیز رخ می‌دهد.

ماز

@biomaz1

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه‌ای از پوست مردی جوان که جزء نخستین خط دفاعی بدن می‌باشد و .....، به‌طورحتم ..... دیده می‌شود.»

۱) حاوی رگ‌های خونی با ضخامت متفاوت است ـ میکروب‌های مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن

۲) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ مجاری عرق وجود دارد ـ رشته‌های پروتئینیِ بافت پیوندی متراکم

۳) نسبت به لایهٔ دیگر، ضخامت کمتری دارد ـ یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری ذرات

۴) یاخته‌های سطحی آن به‌تدریج می‌ریزند ـ یاخته‌هایی با توانایی تولید آنزیم لیزوزیم

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	میکروب‌های مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن، در سطح پوست زندگی می‌کنند.
۲	در لایهٔ درونی پوست، انواع رشته‌های پروتئینی به فراوانی می‌شود در حالی‌که یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ مجاری عرق در هر دو لایه دیده می‌شود.
۳	در هر دو لایهٔ پوست یاخته‌های دندریتی دیده می‌شود که می‌توانند ذرات را بیگانه‌خواری کنند.
۴	یاخته‌های تولیدکنندهٔ آنزیم لیزوزیم در لایهٔ درونی پوست قرار دارند.

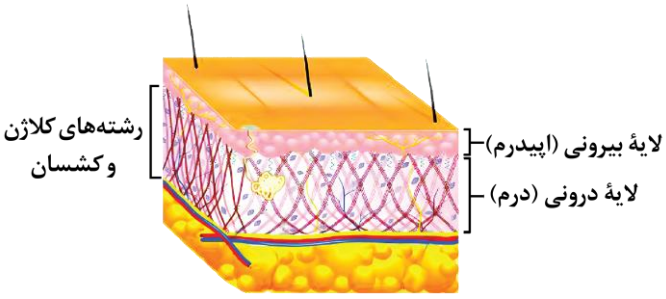
پاسخ تشریحی:

پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند. لایهٔ بیرونی نسبت به لایهٔ درونی، ضخامت کمتری دارد. در هر دو لایهٔ پوست یاخته‌های دندریتی دیده می‌شود که می‌توانند ذرات را بیگانه‌خواری کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایهٔ درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. در این لایه، رگ‌هایی با ضخامت متفاوت وجود دارد. میکروب‌های مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن، در سطح پوست زندگی می‌کنند و در این لایه قرار ندارند.

۲) مطابق شکل، یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ مجاری عرق در درون هر دولایه پوست وجود دارند. در لایهٔ درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند.



۴) لایهٔ بیرونی شامل چندین لایهٔ یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به‌تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. یاخته‌های تولیدکنندهٔ آنزیم لیزوزیم در لایهٔ درونی پوست قرار دارند.

۲۹- **با توجه به وقایعی که می‌توانند بر اسکلت استخوانی اثر بگذارند، کدام مورد درست است؟**

۱) افزایش فعالیت بدنی برخلاف کاهش کلسی‌تونین، تعداد حفرات را در بافت استخوانی فشرده کاهش می‌دهد.

۲) کم‌کاری پاراتیروئید همانند مصرف نوشیدنی الکلی، منجر به کاهش کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود.

۳) مصرف دخانیات همانند پرکاری پاراتیروئید منجر به کاهش تعداد حفره‌های درون بافت اسفنجی استخوان می‌شود.

۴) افزایش کلسی‌تونین برخلاف بالا رفتن شاخص تودهٔ بدنی، شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان را کاهش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

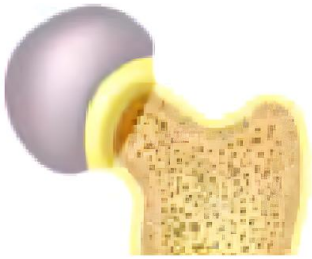
۱	تغییرات ناشی از افزایش یا کاهش تراکم استخوان، ناشی از تغییرات ایجادشده در بافت اسفنجی (نه فشرده) هستند.
۲	پرکاری (نه کم‌کاری) پاراتیروئید باعث کاهش مقدار کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود.
۳	دخانیات و پرکاری پاراتیروئید با افزایش پوکی استخوان، می‌توانند باعث کاهش تعداد و افزایش اندازهٔ حفرات بافت اسفنجی شوند.
۴	افزایش وزن باعث افزایش تراکم تودهٔ استخوانی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

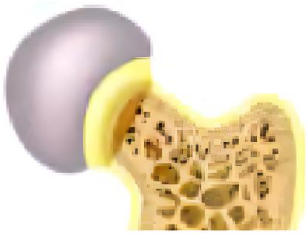
مصرف دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز **پوکی استخوان** می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند؛ بنابراین در صورت پرکاری این غده و **افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی**، میزان **کلسیم بیشتری از استخوان جدا** می‌شود. به‌دنبال افزایش آزادسازی کلسیم از استخوان، احتمال ایجاد **پوکی استخوان بیشتر می‌شود**. همان‌طور که در شکل مشخص است، بروز پوکی استخوان منجر به **کاهش تعداد** حفرات استخوانی و **افزایش اندازهٔ** حفرات گردیده است. اگر به شکل دقت کنیم، متوجه می‌شویم که در پوکی استخوان، بافت اسفنجی تحت تأثیر قرارگرفته و حفرات آن بزرگ‌تر شده‌اند اما بافت فشرده تغییر واضحی نداشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر به شکل دقت کنیم، متوجه می‌شویم که در پوکی استخوان، بافت اسفنجی تحت تأثیر قرارگرفته و حفرات آن بزرگ‌تر شده‌اند اما بافت فشرده تغییر واضحی نداشته است. به‌عبارت‌دیگر: تغییرات ناشی از افزایش یا کاهش تراکم استخوان، ناشی از تغییرات ایجادشده در بافت اسفنجی (نه فشرده) است.



استخوان طبیعی



استخوان مبتلا به پوکی

۲) هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند؛ بنابراین در صورت پرکاری (نه کم‌کاری) این غده و **افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی**، میزان **کلسیم بیشتری از استخوان جدا** می‌شود. کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با **جلوگیری از رسوب کلسیم** در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان می‌شوند.

۴) هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند؛ بنابراین با افزایش کلسی‌تونین، کلسیم بیشتری در استخوان‌ها تجمع پیدا می‌کند که نتیجهٔ آن، افزایش استحکام استخوان و کاهش آسیب‌پذیری در برابر ضربات است. دقت داشته باشید که بالا رفتن شاخص تودهٔ بدنی نیز به‌دلیل **افزایش وزن** باعث **افزایش تراکم تودهٔ استخوانی** می‌شود.

کلاس درس: غده‌های پاراتیروئید

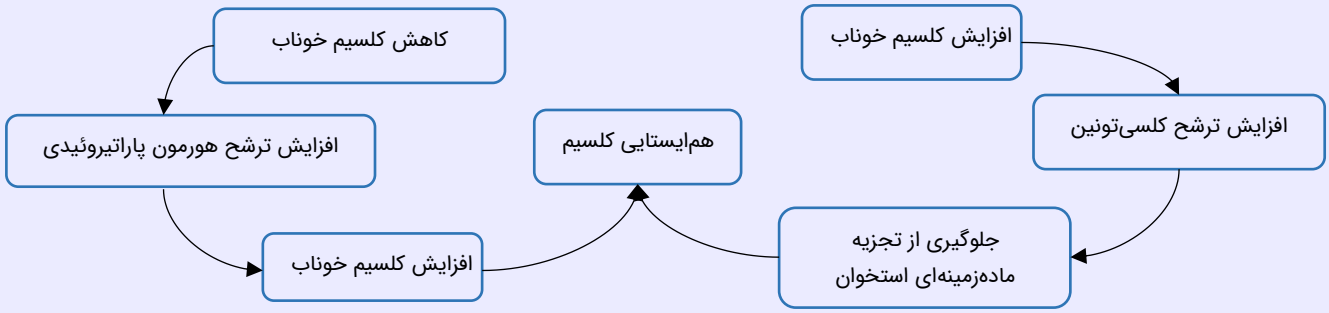
غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند.

نکته: اندازهٔ 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 زمینه‌ای 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.

ماز

۳۰- **با در نظر گرفتن عملکرد و شکل میکروسکوپی گویچه‌های سفید، کدام مورد نادرست است؟**

۱) یاختهٔ چابک نسبت به یاختهٔ مبارزه‌کننده با سرطان، قطعات بیشتری در هستهٔ خود دارد.

۲) یاختهٔ حاوی هیستامین نسبت به یاختهٔ حاوی هستهٔ دمبلی‌شکل، دانه‌های کوچک‌تری دارد.

۳) یاختهٔ تبدیل‌شونده به درشت‌خوار نسبت به یاختهٔ دفاع اختصاصی، حجم سیتوپلاسم بیشتری دارد.

۴) یاختهٔ مبارزه‌کننده با کرم انگل نسبت به یاختهٔ حاوی مولکول‌های هپارین، دانه‌های روشن‌تری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

تعبیر (از بین گویچه‌های سفید)

- **یاختهٔ چابک** = نوتروفیل
- **یاختهٔ مبارزه‌کننده با سرطان** = لنفوسیت T کشنده + یاختهٔ کشندهٔ طبیعی (نوعی لنفوسیت)
- **یاختهٔ حاوی هیستامین** = بازوفیل
- **یاختهٔ حاوی هستهٔ دمبلی‌شکل** = ائوزینوفیل
- **یاختهٔ تبدیل‌شونده به درشت‌خوار** = مونوسیت
- **یاختهٔ دفاع اختصاصی** = لنفوسیت‌های B و T
- **یاختهٔ مبارزه‌کننده با کرم انگل** = ائوزینوفیل
- **یاختهٔ حاوی مولکول‌های هپارین** = بازوفیل

بررسی سریع:

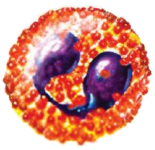
۱	نوتروفیل، یک هستهٔ چند قسمتی (حداقل سه قطعه) دارد؛ اما لنفوسیت فقط یک هستهٔ تکی و یک قطعه‌ای دارد.
۲	دانه‌های سیتوپلاسمی بازوفیل، بزرگ‌تر از دانه‌های ائوزینوفیل هستند.
۳	اغلب حجم یاخته در لنفوسیت توسط هسته اشغال‌شده و سیتوپلاسم، حجم اندکی دارد. در مونوسیت، حجم سیتوپلاسم بیشتر است.
۴	ائوزینوفیل، دانه‌های روشن و بازوفیل، دانه‌های تیره دارد.

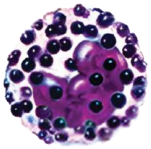
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دانه‌های سیتوپلاسمی بازوفیل، بزرگ‌تر از دانه‌های ائوزینوفیل هستند.

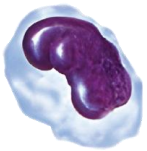
بررسی سایر گزینه‌ها:


نوتروفیل


ائوزینوفیل


بازوفیل


لنوسیت


مونوسیت

(۱) نوتروفیل، یک هستهٔ چند قسمتی دارد (حداقل سه قطعه در هستهٔ خود دارد) اما لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی‌شکل دارند.

(۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، اغلب حجم یاخته در لنفوسیت توسط هسته اشغال‌شده و سیتوپلاسم، حجم اندکی دارد. در مونوسیت، حجم سیتوپلاسم بیشتر است.

(۴) ائوزینوفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت دارد. بازوفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارد.

کلاس درس: مقایسهٔ یاخته‌های ایمنی

گویچه‌های سفید مؤثر در ایمنی	منشأ	ویژگی‌های ظاهری		خط دفاعی	عملکرد	نحوهٔ عمل
یاختهٔ کشندهٔ طبیعی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	دوم	از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس	با ترشح پروتئین پرفورین، منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند و سپس با واردکردن آنزیمی به درون یاخته، سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو
لنفوسیت B	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود یا بی‌اثر کردن میکروب‌ها از طریق تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، تولید یاخته‌های خاطره	تکثیر و تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، این یاخته‌ها پادتن تولید می‌کنند و پادتن پس از برخورد با میکروب، آن را نابود یا بی‌اثر می‌کند.
لنفوسیت T	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	میان‌یاختهٔ بدون دانه	هستهٔ تکی گرد یا بیضی	سوم	نابود کردن یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس یا پیوندی از طریق تولید لنفوسیت T کشنده، تولید یاخته‌های خاطره	کشنده، این یاخته با تکثیر و تولید لنفوسیتT ترشح پرفورین و آنزیم سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود. ترشح اینترفرون نوع دو

@biomaz1

بودجه‌بندی این آزمون: الکتریسیتهٔ ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (از خازن تا ابتدای نیروی محرکهٔ الکتریکی و مدارها) - صفحه‌های ۲۸ تا ۴۹

سهم در کنکور: درمجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۳۱- فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تختی که به باتری وصل است را کاهش می‌دهیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن به‌ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) کاهش - کاهش ۲) افزایش - افزایش ۳) کاهش - افزایش ۴) افزایش - کاهش

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

وقتی خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت است، بنابراین داریم:

$$E=\frac{V}{d}\xrightarrow[\text{کاهش:d}]{\text{ثابت:V}}E:\ \text{افزایش}$$

بنابراین بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.

$$C=\kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}\xrightarrow[\text{کاهش: d}]{\text{ثابت: }\kappa,A}C:\ \text{افزایش}$$

$$U=\frac{1}{2}CV^{2}\xrightarrow[\text{افزایش:C}]{\text{ثابت:V}}U:\ \text{افزایش}$$

بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد.

نکته

برای مقایسهٔ انرژی دو خازن از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

۱- اگر ظرفیت و ولتاژ خازن‌ها را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}CV^{2}\Rightarrow\frac{U_2}{U_1}=\frac{C_2}{C_1}\times\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{2}$$

۲- اگر بار الکتریکی و ظرفیت خازن‌ها را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}\frac{Q^{2}}{C}\Rightarrow\frac{U_2}{U_1}=\frac{C_1}{C_2}\times\left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^{2}$$

۳- اگر بار الکتریکی و ولتاژ خازن‌ها را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}QV\Rightarrow\frac{U_2}{U_1}=\frac{Q_2}{Q_1}\times\frac{V_2}{V_1}$$

نکته

بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن از روابط زیر به‌دست می‌آید:

۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) دو سر خازن و فاصلهٔ بین صفحات خازن را داشته باشیم:

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

۲- اگر بار ذخیره‌شده در خازن و مساحت صفحات خازن را داشته باشیم:

$$E=\frac{V}{d}=\frac{Q}{Cd}=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d}\times d}\Rightarrow E=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_{\circ}A}$$

راهنمای مسیرت

اگه نتونستی به این سؤال جواب درست بدی، حتماً برگرد یه دور دیگه درس‌نامهٔ خازن رو بخون!

ماز

۳۲- فاصلهٔ بین صفحه‌های یک خازن تخت با ظرفیت $C=۳۶nF$ برابر با $۰/۲mm$ است و بین آن‌ها عایقی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa=۵$ قرار دارد. اگر صفحه‌های خازن، مربع‌شکل باشند، طول ضلع هر صفحهٔ خازن چند سانتی‌متر است؟ $(\varepsilon_{۰}=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

اول طبق رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$، مساحت هر یک از صفحات خازن رو به‌دست بیار. بعدش با داشتن مساحت مربع، طول ضلع مربع رو حساب کن.

بر اساس رابطهٔ ظرفیت خازن می‌توانیم بنویسیم:

$$C=\kappa\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}\Rightarrow ۳۶\times۱۰^{-۹}=۵\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{A}{۰/۲\times۱۰^{-۳}}$$

$$\Rightarrow ۷/۲\times۱۰^{-۱۲}=۴۵\times۱۰^{-۱۲}\times A\Rightarrow A=۰/۱۶m^{۲}$$

حالا با داشتن مساحت صفحهٔ مربعی‌شکل، طول ضلع مربع را حساب می‌کنیم:

$$A=a^{۲}=۰/۱۶\Rightarrow a=۰/۴m=۴۰cm$$

ظرفیت خازن

هرچه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن، بیش‌تر باشد، بار ذخیره‌شده در آن بیش‌تر می‌شود. نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ آن را ظرفیت خازن می‌نامند. ظرفیت خازن، عددی ثابت است و آن را با C نشان می‌دهند و واحد آن فاراد یا کولن بر ولت است:

$$C=\frac{Q}{V}$$

نکته

با تغییر بار ذخیره‌شده و یا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ظرفیت خازن تغییر نمی‌کند.

تذکر

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن با بار ذخیره‌شده در آن رابطهٔ مستقیم دارد، یعنی هرچه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن افزایش یابد به همان نسبت بار ذخیره‌شده در خازن افزایش می‌یابد تا ظرفیت خازن ثابت بماند.

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن

ظرفیت خازن به **ویژگی‌های هندسی** و **جنس عایق بین صفحه‌های خازن** بستگی دارد.

$$C=\underset{\text{ثابت دی‌الکتریک}}{\kappa}\ \varepsilon_{۰}\frac{A}{d}\begin{matrix}\rightarrow(m^{۲})\ \text{مساحت صفحات}\\ \rightarrow(m)\ \text{فاصلهٔ بین صفحات}\end{matrix}$$

۱- ظرفیت خازن با فاصلهٔ بین صفحات خازن، رابطهٔ عکس دارد.

۲- ظرفیت خازن با مساحت مشترک صفحات خازن، رابطهٔ مستقیم دارد.

نکته

۱- ضریب دی‌الکتریک، ضریبی بدون یکا است.

۲- ضریب دی‌الکتریک خلا برابر با یک است و ضریب دی‌الکتریک سایر رساناها از یک بیشتر است، بنابراین کمینه مقدار ممکن برای ضریب دی‌الکتریک برابر یک است.

یه نمونهٔ باحال

یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت $۱۰^{-۳}\,m^۲$ ساخته شده است که در فاصلهٔ $۰/۵\,mm$ از هم قرار گرفته‌اند و بین صفحه‌ها هوا است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $۲۰\,V$ متصل کنیم تا شارژ شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ $(\varepsilon_۰ = ۹\times ۱۰^{-۱۲}\,\frac{F}{m})$

$$C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d} = ۱\times ۹\times ۱۰^{-۱۲}\times\frac{۱۰^{-۳}}{۰/۵\times ۱۰^{-۳}} = ۱۸\times ۱۰^{-۱۲}\,F = ۰/۰۱۸\,nF$$

ب) بار ذخیره‌شده در خازن چند نانوکولن است؟

$$Q = CV \Rightarrow Q = ۰/۰۱۸\times ۲۰ = ۰/۳۶\,nC$$

آزمون سراسری تجربی ۱۳۹۸

۶۳- بار خازنی به ظرفیت $۵\,\mu F$، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ولتاژ و ظرفیت خازن به‌ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

پاسخ تشریحی:

بار الکتریکی تغییر کرده، پس ولتاژ هم همانند آن تغییر کرده، ولی ظرفیت خازن ثابت می‌ماند:

$$\begin{cases}\frac{C_۲}{C_۱} = ۱\\ \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{۱/۲۵Q_۱}{Q_۱} = \frac{۵}{۴}\end{cases}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۳۳- یک خازن تخت باردار با ظرفیت $C = ۲۰\mu F$ در مدت‌زمان $۵۰\,ms$ در یک مدار، تخلیه می‌شود. اگر توان متوسط تخلیهٔ خازن در این مدت $۲۰\,kW$ باشد، اختلاف بار اولیهٔ صفحات آن چند میلی‌کولن بوده است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

اول به کمک رابطهٔ توان، انرژی خازن رو حساب کن. بعدش طبق رابطهٔ $U = \frac{Q^۲}{۲C}$ بار ذخیره‌شده در خازن رو به‌دست بیار.

کام اول

ابتدا بر اساس رابطهٔ توان می‌توانیم بنویسیم:

$$P = \frac{U}{\Delta t} \Rightarrow ۲۰\times ۱۰^{۳} = \frac{U}{۵۰\times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow U = ۱۰۰۰\,J$$

کام دوم

با داشتن انرژی ذخیره‌شده در خازن و ظرفیت خازن، بار ذخیره‌شده در خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$U=\frac{Q^2}{2C}\Rightarrow 1000=\frac{Q^2}{2\times 20\times 10^{-6}}\Rightarrow Q=0/2C=200mC$$

کام آخر

حالا که بار الکتریکی خازن، $200mC$ است، پس بار الکتریکی یکی از صفحات خازن $+200mC$ و بار الکتریکی صفحهٔ دیگر آن $-200mC$ می‌شود که اختلاف آن‌ها برابر با $200-(-200)=400mC$ است.

نکته

اگر یک خازن با ظرفیت C، توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل V، شارژ شود، در آن بار الکتریکی Q و انرژی الکتریکی U ذخیره می‌شود، رابطهٔ بین این کمیت‌ها به‌صورت زیر است:

$$U=\frac{1}{2}QV=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

یه نمونهٔ باحال

در هر یک از حالت‌های زیر، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست آورید:

الف) خازن تختی با ظرفیت $5\mu F$ که توسط یک باتری با ولتاژ $20V$ شارژ شده است.

$$U=\frac{1}{2}CV^2\xrightarrow[V=20V]{C=5\mu F=5\times 10^{-6}F}U=\frac{1}{2}\times 5\times 10^{-6}\times (20)^2=10^{-3}J$$

ب) خازن تختی با ظرفیت $10nF$ که بار ذخیره‌شده در آن $20nC$ است.

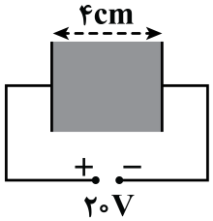
$$U=\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}\xrightarrow[C=10nF=10\times 10^{-9}F]{Q=20nC=20\times 10^{-9}C}U=\frac{1}{2}\times\frac{(20\times 10^{-9})^2}{10\times 10^{-9}}=\frac{1}{2}\times\frac{400\times 10^{-18}}{10^{-8}}=2\times 10^{-8}J$$

پ) خازن تختی که توسط یک باتری با ولتاژ $12V$ شارژ می‌شود و $25\mu C$ بار در آن ذخیره می‌شود.

$$U=\frac{1}{2}QV\xrightarrow[V=12V]{Q=25\mu C=25\times 10^{-6}C}U=\frac{1}{2}\times 25\times 10^{-6}\times 12=1/5\times 10^{-4}J$$

ماز

۳۴- شکل زیر، خازنی به ظرفیت $2/7\times 10^{-12}F$ را نشان می‌دهد که به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $20V$ متصل است. اگر خازن را از باتری جدا کرده، دی‌الکتریک بین صفحات آن را خارج کرده و فاصلهٔ بین صفحات آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن نسبت به حالت نشان داده‌شده در شکل چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (مساحت هر یک از صفحات خازن برابر با $100cm^2$ و $\varepsilon_0=9\times 10^{-12}\frac{F}{m}$)



۱) ۲۰ درصد افزایش
۲) ۲۰ درصد کاهش
۳) ۶۰ درصد افزایش
۴) ۶۰ درصد کاهش

@biomaz1

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۰ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

در حالت اول که خازن به باتری متصل است، بهتر است از رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ به بررسی بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن بپردازیم:

$$E_1=\frac{V}{d_1}\Rightarrow E_1=\frac{۲۰}{۴\times۱۰^{-۲}}=۵۰۰\frac{V}{m}$$

گام دوم

حالا که خازن را از باتری جدا می‌کنیم، بهتر است بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن را به کمک رابطهٔ $E=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_0 A}$ به‌دست آوریم.

امیدوارم حواستان باشد که بار الکتریکی خازن، ثابت است:

$$Q=C_1V=۲/۷\times۱۰^{-۱۲}\times۲۰=۵۴\times۱۰^{-۱۲}C$$

$$E_2=\frac{Q}{\varepsilon_0 A}=\frac{۵۴\times۱۰^{-۱۲}}{۹\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰۰\times۱۰^{-۴}}=۶۰۰\frac{V}{m}$$

گام آخر

درصد تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن برابر است با:

$$\frac{\Delta E}{E_1}\times۱۰۰=(\frac{E_2-E_1}{E_1})\times۱۰۰=(\frac{۶۰۰-۵۰۰}{۵۰۰})\times۱۰۰=\%۲۰$$

پس اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن، **۲۰ درصد افزایش** می‌یابد.

نکته

در حالتی که خازن به باتری متصل است و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات آن ثابت است، بهتر است میدان الکتریکی بین صفحات خازن را با رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ تحلیل کنید که V اختلاف پتانسیل الکتریکی و d فاصلهٔ بین صفحات خازن است. برای حالتی هم که خازنِ شارژشده را از باتری جدا می‌کنیم و بار آن ثابت می‌ماند، بهتر است میدان الکتریکی بین صفحات خازن را با رابطهٔ $E=\frac{Q}{\kappa\varepsilon_0 A}$ تحلیل کنید که Q بار الکتریکی خازن، κ ثابت دی‌الکتریک خازن و A مساحت مؤثر صفحات خازن است.

آزمون سراسری تجربی ۱۳۹۹

۶۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف: میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب: اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ: ظرفیت خازن، دو برابر می‌شود.

ت: بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

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

پاسخ تشریحی:

چون خازن متصل به باتری است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند. (مورد «ب» نادرست است.)

برای ظرفیت خازن:

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow{d_2=۲d_1}\frac{C_2}{C_1}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow$$ مورد «پ» نادرست است

بار الکتریکی:

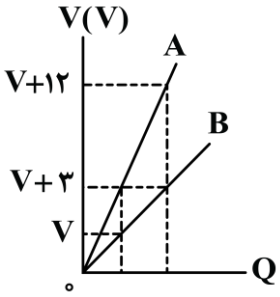
$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{Q_۲}{Q_۱}\xrightarrow{C_۲=\frac{۱}{۲}C_۱}Q_۲=\frac{۱}{۲}Q_۱\Rightarrow$$ مورد «ت» صحیح است

میدان الکتریکی:

$$E=\frac{V}{d}\xrightarrow{d_۲=۲d_۱}E_۲=\frac{۱}{۲}E_۱\Rightarrow$$ مورد «الف» درست است

پاسخ: گزینهٔ ۲

۳۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن‌های تخت A و B برحسب بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن‌ها مطابق شکل زیر است. صفحات خازن A، دایره‌ای‌شکل و به قطر ۴cm و صفحات خازن B، مستطیلی‌شکل و به ابعاد ۳cm×۶cm هستند. اگر فاصلهٔ بین صفحات هر دو خازن، یکسان باشد، ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن B، چند برابر ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن A است؟ ($\pi=۳$)



۱) ۸

۲) ۶

۳) ۴

۴) ۲

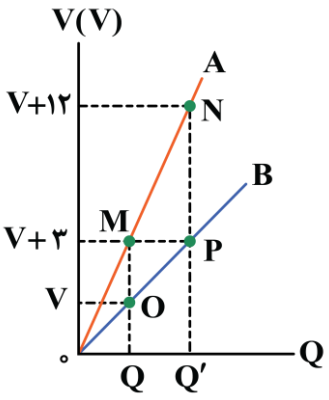
پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۱)

راه نجات سریع

به کمک شیب نمودار، نسبت ظرفیت دو خازن رو حساب کن. بعدش به کمک رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ به خواستهٔ سؤال برس.

کام اول

می‌دانیم شیب نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی خازن برحسب بار الکتریکی آن برابر با عکس ظرفیت خازن $(\frac{۱}{C})$ است، بنابراین به کمک اطلاعات روی نمودار و با توجه به شیب نمودارها داریم:



$$\text{شیب در مثلث MNP}=\frac{NP}{MP}\Rightarrow\frac{۱}{C_A}=\frac{NP}{MP}\Rightarrow C_A=\frac{MP}{NP}$$

$$\text{شیب در مثلث OMP}=\frac{OM}{MP}\Rightarrow\frac{۱}{C_B}=\frac{OM}{MP}\Rightarrow C_B=\frac{MP}{OM}$$

$$\Rightarrow\frac{C_B}{C_A}=\frac{\frac{MP}{OM}}{\frac{MP}{NP}}=\frac{NP}{OM}=\frac{V+۱۲-(V+۳)}{V+۳-V}\Rightarrow\frac{C_B}{C_A}=۳$$

کام آخر

حالا که نسبت ظرفیت خازن‌ها را داریم، به کمک رابطهٔ $C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ ادامه می‌دهیم (حواستان باشد که $d_A=d_B$ است.):

$$\frac{C_B}{C_A}=\frac{\kappa_B}{\kappa_A}\times\frac{A_B}{A_A}\xrightarrow{\frac{C_B}{C_A}=۳\ ,\ A_B=۳\times۶=۱۸cm^۲\ ,\ A_A=\pi r_A^۲=۳\times(۲)^۲=۱۲cm^۲}۳=\frac{\kappa_B}{\kappa_A}\times\frac{۱۸}{۱۲}\Rightarrow\frac{\kappa_B}{\kappa_A}=۲$$

نکته

نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک خازن تخت بر حسب بار ذخیره‌شده در آن $(V-Q)$ به صورت یک خط راست می‌باشد که شیب آن برابر با معکوس ظرفیت خازن $(\frac{۱}{C})$ است.

راهنمای مسیرت

استفاده از شیب نمودار، گاهی وقت‌ها نیازمند تیزبینی شما هست که بدونین کجا و چطور شیب بزنین تا به راحتی از پس حل سؤال بربیاین. این سؤال هم از اون دسته سؤال‌ها هست. پس اگر با کلی زحمت تونستی شیب بزنی، توصیه می‌کنم یه سر به پاسخ بزن.

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست نباشه که قطر خازن A داده شده و قطر خازن A رو به اشتباه به‌عنوان شعاع در نظر بگیری در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

۳۶- خازن تختی را که بین دو صفحهٔ آن هوا وجود دارد توسط یک باتری با ولتاژ $۸V$ پر می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا نموده و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۱/۵ برابر می‌کنیم و یک عایق با ثابت دی‌الکتریک $\kappa=۳$ در بین صفحه‌های آن قرار می‌دهیم. اگر در این حالت انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر $۴۸\mu J$ باشد، بار الکتریکی خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

وقتی خازن پرشده‌ای را از باتری جدا می‌کنیم، بار روی صفحه‌های آن ثابت می‌ماند ولی با تغییر ظرفیت خازن، ولتاژ و انرژی آن می‌تواند تغییر کند، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow C_۱=\frac{Q}{۸}\quad (*)$$

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{\kappa_۲}{\kappa_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲}=۳\times\frac{۱}{۱/۵}=۲\Rightarrow C_۲=۲C_۱$$

در نهایت طبق رابطهٔ $U=\frac{Q^۲}{۲C}$ می‌توانیم بنویسیم:

انرژی خازن در حالت نهایی: $U=\frac{Q^۲}{۲C_۲}\Rightarrow ۴۸=\frac{Q^۲}{۲\times۲C_۱}\xrightarrow{(*)}۴۸=\frac{Q^۲}{۴\times\frac{Q}{۸}}\Rightarrow Q=۲۴\mu C$

۳۷- خازن تختی را پس از شارژ کردن از باتری جدا می‌کنیم. اگر فاصلهٔ بین صفحات خازن را ۱۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند برابر می‌شود؟

۱) ۱/۲۱ ۲) ۱/۱ ۳) ۲/۱ ۴) ۲/۲۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم وقتی خازن از باتری جدا می‌شود، بار ذخیره‌شده در آن ثابت می‌ماند، بنابراین داریم:

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{C_۱}{C_۲}=\frac{d_۲}{d_۱}=\frac{۱/۱d_۱}{d_۱}=۱/۱$$

$$U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}\Rightarrow\frac{U_۲}{U_۱}=\frac{C_۱}{C_۲}=۱/۱$$

نکته

هنگامی که در ویژگی‌های یک خازن تغییر ایجاد کنیم، دو حالت زیر امکان‌پذیر است:

۱- **اگر خازن پس از شارژ به باتری متصل باشد:** در این حالت **ولتاژ** دو سر خازن با اعمال هر تغییراتی بر روی خازن، **ثابت** باقی 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 ذخیره‌شده در خازن می‌شود.

۲- **اگر خازن پس از شارژشدن از باتری جدا شود:** در این حالت **بار ذخیره‌شده** در خازن با اعمال هر تغییراتی بر روی خازن، **ثابت** باقی می‌ماند. در این حالت هر تغییری در ساختمان خازن که موجب تغییر در ظرفیت خازن می‌شود باعث تغییراتی به نسبت معکوس در اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن می‌شود.

ماز

۳۸- اگر انرژی ذخیره‌شده در یک خازن تخت به ظرفیت $۴\mu F$ برابر با $۲\mu J$ باشد، صفحهٔ منفی این خازن چه تعداد الکترون برای باردار شدن دریافت کرده است؟ $(e=۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۵×۱۰^{۱۳} ۲) $۲/۵\times ۱۰^{۱۳}$ ۳) ۵×۱۰^{۱۲} ۴) $۲/۵\times ۱۰^{۱۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

بر اساس رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}\Rightarrow ۲=\frac{۱}{۲}\times\frac{Q^۲}{۴}\Rightarrow Q=۴\mu C$$

بنابراین یک صفحهٔ خازن دارای بار $-۴\mu C$ و صفحهٔ دیگر آن دارای بار $+۴\mu C$ است.

$$Q_{(-)}=-ne\Rightarrow -۴\times ۱۰^{-۶}=-n\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\Rightarrow n=۲/۵\times ۱۰^{۱۳}$$

نکته

وقتی خازن شارژ می‌شود، می‌گوییم دارای بار Q است و منظور این است که روی یک صفحهٔ خازن بار $+Q$ و روی صفحهٔ دیگر خازن بار $-Q$ قرار دارد.

ماز

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) جریان الکتریکی، ناشی از شارش بارهای متحرک است، اما همهٔ بارهای متحرک جریان ایجاد نمی‌کنند.

۲) اگر یک قطعه سیم رسانا را به دو سر یک باتری وصل کنیم، درون سیم از پتانسیل الکتریکی بیش‌تر به پتانسیل الکتریکی کم‌تر، میدان الکتریکی برقرار می‌شود.

۳) هنگامی که میدان الکتریکی، درون رسانا ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و در جهت میدان به‌طور آهسته سوق پیدا می‌کنند.

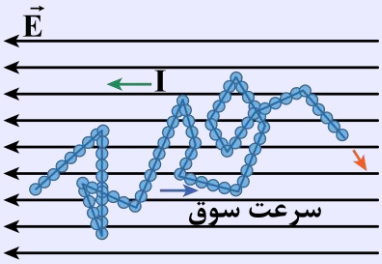
۴) جهت قراردادی جریان، در خلاف جهت سرعت سوق الکترون‌ها است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۰ ـ ۱۱۰۲)

الکترون‌ها در خلاف جهت میدان با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق به‌طور آهسته حرکت می‌کنند.

جریان الکتریکی

شکل مقابل، حرکت الکترون‌ها را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان می‌دهد:



در مورد این شکل به نکات زیر توجه کنید:

۱- در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به صورت کاتوره‌ای، تصادفی و با سرعت زیاد در همهٔ جهت‌ها حرکت می‌کنند و بار الکتریکی به‌طور خالص منتقل نمی‌شود؛ بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲- در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. علت این حرکت آن است که میدان الکتریکی، نیرویی در خلاف جهت میدان به الکترون‌ها وارد می‌کند.

۳- به‌دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به‌طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید؛ بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است.

۴- میدان الکتریکی و جریان الکتریکی، هم‌جهت هستند، درحالی‌که جهت سرعت سوق الکترون‌ها در خلاف جهت آن‌ها است.

۵- سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم است و در سیم‌های مسی از مرتبهٔ بزرگی $10^{-4}\frac{m}{s}$ یا $10^{-5}\frac{m}{s}$ است، درصورتی‌که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد و از مرتبهٔ $10^{6}\frac{m}{s}$ است.

۴۰- در یک آذرخش نوعی ۱/۲GJ انرژی تحت اختلاف پتانسیل ۴۰MV در مدت‌زمان ۵۰ms آزاد می‌شود. جریان الکتریکی متوسط در این یورش آذرخش چند آمپر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۱۰۲)

راه نجات سریع

اول به کمک رابطهٔ $\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}$، بار الکتریکی تخلیه‌شده رو به‌دست بیار بعدش طبق رابطهٔ $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$، جریان متوسط رو حساب کن.

کام اول

بار الکتریکی تخلیه‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V=\frac{\Delta U_E}{\Delta q}\Rightarrow ۴۰\times۱۰^{۶}=\frac{۱/۲\times۱۰^{۹}}{\Delta q}\Rightarrow \Delta q=۳۰C$$

کام دوم

جریان الکتریکی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$I_{av}=\frac{\Delta q}{\Delta t}\Rightarrow I_{av}=\frac{۳۰}{۵۰\times۱۰^{-۳}}=۶۰۰A$$

جریان الکتریکی

آهنگ شارش بار الکتریکی در یک سیم معادل با جریان الکتریکی گذرنده از آن سیم است:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Δq : بار الکتریکی شارش‌شده با یکای کولن (C)

Δt : مدت‌زمان عبور بار الکتریکی با یکای ثانیه (s)

I_{av} : جریان الکتریکی متوسط با یکای آمپر (A)

در مورد جریان الکتریکی به نکات زیر توجه کنید:

۱- جریان الکتریکی یک کمیت نرده‌ای است.

۲- یکای جریان الکتریکی برابر با **آمپر** است که معادل با **کولن بر ثانیه** می‌باشد. دقت کنید که آمپر یکی از هفت یکای اصلی SI است.

نکته

طبق رابطهٔ $\Delta q = I_{av}\Delta t$، علاوه‌بر کولن، می‌توان یکای آمپر ـ ساعت را هم برای بار الکتریکی استفاده کرد. هر آمپر ـ ساعت معادل با ۳۶۰۰ کولن است.

۴۱- در آزمایش تحقیق قانون اُهم برای یک مقاومت، نتایج جدول زیر به‌دست آمده است. در محدودهٔ آزمایش شمارهٔ (۲) رفتار این مقاومت از قانون اُهم پیروی ..... و مقدار مقاومت آن در آزمایش (۴) ..... اُهم است.

شمارهٔ آزمایش	عدد ولت‌سنج (V)	آمپرسنج (A)
۱	صفر	صفر
۲	۱/۶	۰/۱۶
۳	۴/۴	۰/۴۴
۴	۶/۳	۰/۷۰

۱) می‌کند - ۱۰

۲) می‌کند - ۹

۳) نمی‌کند - ۱۰

۴) نمی‌کند — ۹

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

طبق قانون اُهم، در دمای ثابت با تغییر ولتاژ، مقدار مقاومت، یعنی $R = \frac{V}{I}$ تغییر نمی‌کند، بنابراین داریم:

وقتی $V = ۰$ است نمی‌توانیم از رابطهٔ $\frac{V}{I}$ مقاومت را حساب کنیم :آزمایش (۱)

(۲) آزمایش: $R = \frac{V_۲}{I_۲} = \frac{۱/۶}{۰/۱۶} = ۱۰\Omega$

(۳) آزمایش: $R_۳ = \frac{V_۳}{I_۳} = \frac{۴/۴}{۰/۴۴} = ۱۰\Omega \quad \Rightarrow R_۴ \neq R_۲ = R_۳$

(۴) آزمایش: $R_۴ = \frac{V_۴}{I_۴} = \frac{۶/۳}{۰/۷} = ۹\Omega$

بنابراین در محدودهٔ آزمایش‌های (۱) و (۲) و (۳) رفتار این مقاومت از قانون اُهم پیروی می‌کند و در محدودهٔ آزمایش (۴) از قانون اُهم پیروی نمی‌کند و مقاومت رسانا در آزمایش (۴) برابر با ۹Ω است.

قانون اُهم

۱- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانا برابر با V و جریان عبوری از آن برابر با I در این صورت مقاومت الکتریکی رسانا برابر است با :

$V = RI \rightarrow$ قانون اُهم

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی با یکای ولت (V) I : جریان الکتریکی با یکای آمپر (A) R : مقاومت الکتریکی با یکای اُهم (Ω)

تذکر

قانون اُهم برای فلزات و بسیاری از رساناهای غیرفلزی در دمای ثابت برقرار است.

نکته

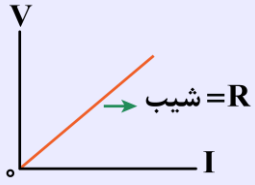
مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا به **ساختمان** و **دمای** رسانا وابسته است و با تغییر ولتاژ یا جریان تغییر نمی‌کند.

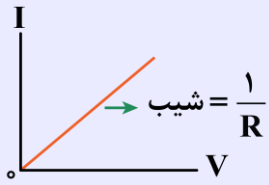
۲- رساناهای الکتریکی به دو دستهٔ اُهمی و غیراُهمی تقسیم می‌شوند. اگر مقاومت الکتریکی یک رسانا در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت)، مقدار ثابتی باشد، گفته می‌شود که آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن وسیله را مقاومت یا رسانای اُهمی می‌نامند.

نکته

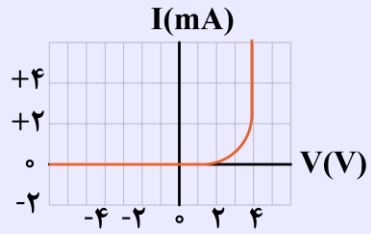
جریان عبوری از یک مقاومت اُهمی همواره با اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال‌شده به دو سر آن رابطهٔ مستقیم دارد.

۳- مطابق قانون اُهم، برای یک مقاومت الکتریکی، نمودار تغییرات ولتاژ برحسب جریان الکتریکی و نمودار تغییرات جریان الکتریکی برحسب ولتاژ، مطابق شکل زیر به‌صورت یک خط راست صعودی است.





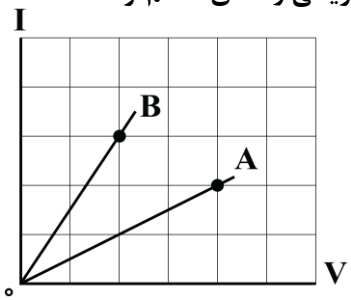
۴- برخلاف مقاومت‌های اُهمی که در آن‌ها ولتاژ و جریان با هم رابطهٔ مستقیم و خطی دارند، ولتاژ و جریان مقاومت‌های غیراُهمی دارای رابطهٔ غیرخطی با یک‌دیگر هستند، برای مثال شکل زیر، نمودار جریان ـ ولتاژ برای یک دیود نورگسیل (LED) را نشان می‌دهد که یک مقاومت غیراُهمی است.



دقت کنید که در دمای ثابت، نسبت ولتاژ به جریان $(\frac{V}{I})$ در مقاومت‌های اُهمی، همواره ثابت است، درحالی‌که این نسبت در مقاومت‌های غیراُهمی، متغیر می‌باشد.

ماز

۴۲- شکل زیر، نمودار $I-V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۵V به دو سر رسانای A اعمال شود، جریان ۲/۵A از آن عبور می‌کند. مقاومت الکتریکی رسانای B چند اُهم از مقاومت الکتریکی رسانای A کم‌تر است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

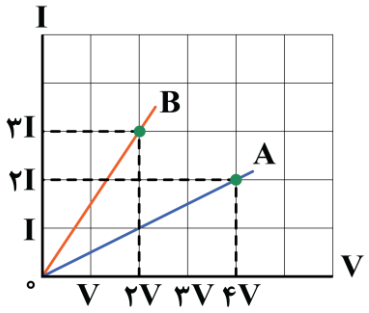
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

راه نجات سریع

اول به کمک نمودار، نسبت مقاومت‌ها رو به‌دست بیار و بعد از حساب کردن مقاومت A از رابطهٔ قانون اُهم، مقاومت B رو به‌دست بیار. در نهایت اختلاف مقاومت‌ها رو حساب کن.

گام اول

از مقایسهٔ نمودار $I-V$ دو رسانا، نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ را حساب می‌کنیم. می‌دانیم $R=\frac{V}{I}$ است، بنابراین داریم:



$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\frac{۲V}{۳I}}{\frac{۴V}{۲I}}=\frac{۱}{۳}$$

گام دوم

با توجه به قانون اُهم مقاومت الکتریکی رسانای A برابر است با:

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow R_A=\frac{۱۵}{۲/۵}=۶\Omega$$

گام سوم

با توجه به قانون اُهم مقاومت الکتریکی رسانای B برابر است با:

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\frac{R_B}{۶}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow R_B=۲\Omega$$

گام آخر

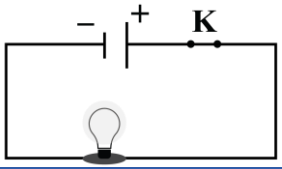
اختلاف مقاومت الکتریکی رسانای B با مقاومت الکتریکی رسانای A را حساب می‌کنیم:

$$R_B-R_A=۲-۶=-۴\Omega$$

بنابراین مقاومت رسانای B، مقدار ۴Ω از مقاومت رسانای A کم‌تر است.

ماز

۴۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ $۴V$ است. اگر در مدت ۴ دقیقه تعداد ۸×۱۰^{۲۰} الکترون از لامپ عبور کند، مقاومت الکتریکی لامپ چند اُهم است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

راه نجات سریع

اول طبق رابطهٔ $q=ne$، بار خالص عبوری رو حساب کن. بعدش طبق رابطهٔ $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ جریان رو به‌دست بیار. در نهایت طبق قانون اُهم با داشتن ولتاژ و جریان، مقاومت رو حساب کن.

گام اول

بار خالص عبوری از لامپ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta q=ne\Rightarrow\Delta q=۸\times۱۰^{۲۰}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۱۲۸C$$

گام دوم

جریان الکتریکی را حساب می‌کنیم. با توجه به این‌که جریان، مستقیم فرض شده است، داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}\Rightarrow I=\frac{۱۲۸}{۴\times۶۰}=\frac{۸}{۱۵}A$$

مقاومت الکتریکی لامپ را حساب می‌کنیم:

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow R=\frac{۴}{\frac{۸}{۱۵}}=۷/۵\Omega$$

نکته

در سؤالاتی که تعداد الکترون‌های عبوری از یک مقطع رسانای متصل به باتری را در مدت‌زمان Δt می‌خواهیم، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

$$\begin{cases} I_{av}=\frac{\Delta q}{\Delta t} \\ \Delta q=ne \end{cases} \Rightarrow I_{av}=\frac{ne}{\Delta t}\Rightarrow n=\frac{I_{av}\Delta t}{e}$$

۴۴- المنت یک اجاق برقی شامل سیمی به طول $۱/۸m$ و سطح مقطع $۳/۳mm^۲$ است. اگر در دمای $۳۰۰°C$ مقاومت آن ۳۶Ω باشد، مقاومت ویژهٔ آن در این دما چند واحد SI است؟

۱) $۶/۶\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۳/۳\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۶/۶\times۱۰^{-۶}$ ۴) $۳/۳\times۱۰^{-۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

طبق رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow ۳۶=\frac{\rho\times۱/۸}{۳/۳\times۱۰^{-۶}}\Rightarrow\rho=۶/۶\times۱۰^{-۵}\Omega.m$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه توی محاسبهٔ صفرها اشتباه کنی توی دام گزینهٔ (۳) میفتی.

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد.

مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا برحسب ویژگی‌های ساختمانی آن را می‌توانیم از رابطهٔ زیر به‌دست آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی رسانا با یکای اُهم (Ω)

ρ : مقاومت ویژهٔ رسانا با یکای اُهم × متر $(\Omega.m)$

L : طول رسانا با یکای متر (m)

A : سطح مقطع رسانا با یکای مترمربع $(m^۲)$

۲- با توجه به رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، برای مقایسهٔ مقاومت الکتریکی دو رسانا به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times\frac{A_۱}{A_۲}\xrightarrow[\text{d: قطر مقطع}]{A\propto d^۲}\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{L_۲}{L_۱}\times(\frac{d_۱}{d_۲})^۲$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۶۲- مساحت مقطع یک ریل فلزی $51cm^2$ است. مقاومت ۱۷km از این ریل چند اُهم است؟ (مقاومت ویژهٔ فلز $3\times10^{-5}\Omega.cm$ است.)

۱) ۱ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰

پاسخ تشریحی:

اگر به یکاها دقت کنیم می‌بینیم که یکای مقاومت ویژه برحسب $\Omega.cm$ است، پس برای سازگاری یکاها، در رابطهٔ زیر می‌توان طول را به cm تبدیل کرد (می‌توان همهٔ یکاها را برحسب SI نیز نوشت).

$$\Omega \leftarrow R = \underset{\Omega.cm}{\rho}\ \frac{L \rightarrow cm}{A \rightarrow cm^2}$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow R=(3\times10^{-5}\,\Omega.cm)\times\frac{17\times10^{5}\,cm}{51cm^2}\Rightarrow R=1\Omega$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

۶۵- دو رسانای فلزی A و B از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر D و رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲mm و شعاع داخلی ۱mm است. اگر مقاومت الکتریکی رسانای B، ۲۵ درصد کم‌تر از مقاومت الکتریکی رسانای A باشد، D چند میلی‌متر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمانبر ⏱ ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

نسبت مقاومت‌ها را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که مقاومت رسانای B، ۲۵ درصد کم‌تر از مقاومت رسانای A است، داریم:

$$R_B=R_A-\frac{25}{100}R_A=\frac{75}{100}R_A\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{75}{100}=\frac{3}{4}$$

کام دوم

نسبت مساحت مقطع دو رسانا را به‌دست می‌آوریم. طبق رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}\Rightarrow\frac{4}{3}=1\times1\times\frac{A_B}{A_A}\Rightarrow\frac{A_B}{A_A}=\frac{4}{3}$$

کام آخر

مقدار D را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}A_A=\pi r_A^2=\pi(\frac{D}{2})^2=\frac{\pi D^2}{4}\\ A_B=\pi(r_{خارجی}^2-r_{داخلی}^2)=\pi(2^2-1^2)=3\pi(mm^2)\end{cases}\Rightarrow\frac{A_B}{A_A}=\frac{4}{3}\Rightarrow\frac{3\pi}{\frac{\pi D^2}{4}}=\frac{4}{3}\Rightarrow D^2=9\Rightarrow D=3mm$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه به جای قطر، شعاع رو اشتباه به‌دست بیاری، توی دام گزینهٔ (۱) میفتی!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- دو سیم هم‌جنس و هم‌جرم A و B در دمای یکسان در اختیار داریم. اگر طول سیم A، ۵ برابر طول سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

دو سیم هم‌جنس و هم‌جرم دارای حجم مساوی هستند، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$A_A L_A = A_B L_B \xrightarrow{L_A = ۵L_B} A_A = \frac{۱}{۵} A_B$$

حالا طبق رابطهٔ $R = \rho \frac{L}{A}$ می‌توانیم بنویسیم:

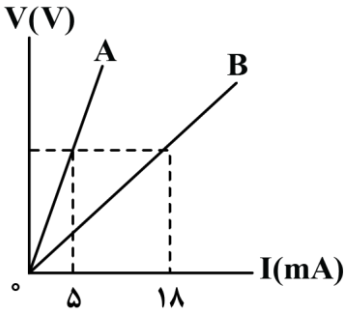
$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{\rho:\text{یکسان}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = ۵ \times ۵ = ۲۵$$

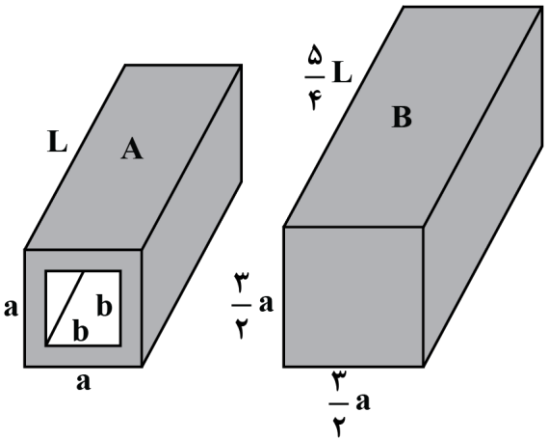
راهنمای مسیرت

سؤالات نسبتی توی این قسمت جایگاه ویژه‌ای دارن. پس خوب حواستو جمع کن!

۴۷- نمودار ولتاژ - جریان برای دو مقاومت الکتریکی مسی A و B ، مطابق شکل زیر است. نسبت $\frac{a}{b}$ در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

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





پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

ابتدا با کمک اطلاعات ساختاری مقاومت‌های هم‌جنس A و B به کمک رابطهٔ $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

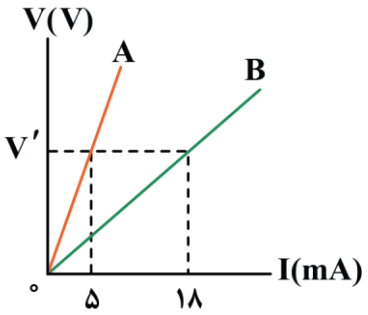
$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{L_A = L \,,\, L_B = \frac{۵}{۴}L \,,\, A_A = a^۲ - b^۲ \,,\, A_B = \frac{۹}{۴}a^۲}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L}{\frac{۵}{۴}L} \times \frac{\frac{۹}{۴}a^۲}{a^۲ - b^۲} = \frac{۴}{۵} \times \frac{۹}{۴} \times \frac{a^۲}{a^۲ - b^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{۹}{۵} \times \frac{a^۲}{a^۲ - b^۲} \quad (۱)$$

کلام آخر

به کمک اطلاعات نمودار $V-I$، داریم:



$$\begin{cases} R=\dfrac{V}{I} \\ V_A=V_B=V' \end{cases} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B}=\frac{I_B}{I_A}=\frac{۱۸}{۵}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{۱۸}{۵}=\frac{۹}{۵}\times\frac{a^۲}{a^۲-b^۲} \Rightarrow ۲=\frac{a^۲}{a^۲-b^۲} \Rightarrow ۲a^۲-۲b^۲=a^۲ \Rightarrow a^۲=۲b^۲ \Rightarrow\Rightarrow \frac{a^۲}{b^۲}=۲ \Rightarrow \frac{a}{b}=\sqrt{۲}$$

ماز

۴۸- مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا به جرم ۵۰g، طول ۲m، مقاومت ویژهٔ $۱/۵\times۱۰^{-۷}\Omega.m$ و چگالی $۵\frac{g}{cm^۳}$ چند اُهم است؟

۱) ۰/۰۳ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۰۶ ۴) ۰/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

طبق روابط $R=\rho\frac{L}{A}$، $V=AL$ و $\rho'=\frac{m}{V}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$R=\frac{\rho L}{A} \xrightarrow{A=\frac{V}{L}} R=\frac{\rho L^۲}{V} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho'}} R=\frac{\rho L^۲\rho'}{m}$$

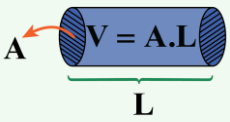
بنابراین مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R=\frac{\rho L^۲\rho'}{m} \Rightarrow R=\frac{۱/۵\times۱۰^{-۷}\times۴\times۵۰۰۰}{۵\times۱۰^{-۲}}=۰/۰۶\Omega$$

راهنمای مسیرت

بهت پیشنهاد میدم روابط کمکی محاسبهٔ مقاومت با جرم و چگالی رو یاد بگیری!

نکته



روابط کمکی زیر را در مورد عوامل مؤثر بر مقاومت به‌خاطر بسپارید.

R: مقاومت الکتریکی برحسب اهم (Ω) ρ: مقاومت ویژه برحسب اهم در متر $(\Omega.m)$

L: طول رسانا برحسب متر (m) A: سطح مقطع برحسب $(m^۲)$

V: حجم رسانا برحسب مترمکعب $(m^۳)$ ρ': چگالی رسانا برحسب کیلوگرم بر مترمکعب $(\frac{kg}{m^۳})$

m: جرم رسانا برحسب متر (kg)

$$R=\frac{\rho L}{A} \Rightarrow \begin{cases} A=\dfrac{V}{L} \Rightarrow R=\dfrac{\rho L^۲}{V} \xrightarrow{\rho'=\frac{m}{V}} R=\rho\rho'\dfrac{L^۲}{m} \\ L=\dfrac{V}{A} \Rightarrow R=\dfrac{\rho V}{A^۲} \xrightarrow{\rho'=\frac{m}{V}} R=\dfrac{\rho m}{\rho' A^۲} \end{cases}$$

پس با این حساب ۵ تا فرمول برای مقاومت باید بَلَد باشی:

۱- محاسبهٔ مقاومت رسانا به کمک طول و سطح مقطع:

$$R=\frac{\rho L}{A}$$

۲- محاسبهٔ مقاومت رسانا به کمک طول و حجم:

$$R=\frac{\rho L^{۲}}{V}$$

۳- محاسبهٔ مقاومت رسانا به کمک سطح مقطع و حجم:

$$R=\frac{\rho V}{A^{۲}}$$

۴- محاسبهٔ مقاومت رسانا به کمک طول، جرم و چگالی:

$$R=\frac{\rho L^{۲}\rho'}{m}$$

۵- محاسبهٔ مقاومت رسانا به کمک سطح مقطع، جرم و چگالی:

$$R=\frac{\rho m}{\rho' A^{۲}}$$

یه نمونهٔ باحال

مقاومت الکتریکی سیم‌های A و B با مشخصات زیر را به‌دست آورید.

سیم A: جرم: ۲۰g، چگالی: $۵\frac{g}{cm^{۳}}$، طول: ۳m و مقاومت ویژه: $۲\times۱۰^{-۶}\Omega.m$

سیم B: جرم: ۱۰۰g، چگالی: $۴\frac{g}{cm^{۳}}$، مساحت مقطع: $۲mm^{۲}$ و مقاومت ویژه: $۵\times۱۰^{-۶}\Omega.m$

پاسخ تشریحی:

$$R_A=\frac{\rho L^{۲}\rho'}{m}\xrightarrow[\rho'=۵۰۰\frac{kg}{m^{۳}},\ m=۰/۰۲kg]{\rho=۲\times۱۰^{-۶}\Omega.m,\ L=۳m}R_A=\frac{۲\times۱۰^{-۶}\times۹\times۵۰۰۰}{۰/۰۲}=۴/۵\Omega$$

$$R_B=\frac{\rho m}{\rho' A^{۲}}\xrightarrow[\rho'=۴۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}},\ A=۲\times۱۰^{-۶}m^{۲}]{\rho=۵\times۱۰^{-۶}\Omega.m,\ m=۰/۱kg}R_B=\frac{۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۱}{۴۰۰۰\times۴\times۱۰^{-۱۲}}=۳۱/۲۵\Omega$$

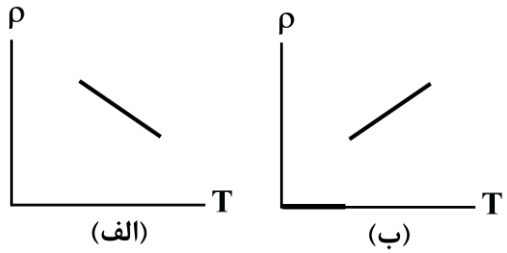
۴۹- مطابق شکل زیر، نمودارهای «الف» و «ب» به‌ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژهٔ یک ..... و ..... را نشان می‌دهند. (مقاومت ویژه : ρ و دما : T)

۱) نیم‌رسانا ـ ابررسانا

۲) نارسانا ـ ابررسانا

۳) نیم‌رسانا ـ نارسانا

۴) ابررسانا ـ نیم‌رسانا



پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

در نمودار شکل «الف» با افزایش دما، مقاومت ویژه کاهش می‌یابد؛ بنابراین شکل «الف» مربوط به یک نیم‌رسانا است. (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

در نمودار شکل «ب» با کاهش دما ناگهان مقاومت ویژه به صفر افت کرده و در دماهای پایین‌تر از آن نیز صفر است؛ بنابراین شکل «ب» مربوط به یک ابررسانا است.

نکته

۱- مقاومت ویژهٔ یک ماده به **ساختار اتمی** و **دمای** آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار کم و عایق‌ها (نارساناها)ی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار زیادی دارند.

۲- دسته‌ای از مواد مانند **ژرمانیم** و **سیلیسیم** نیز وجود دارند که مقاومت ویژهٔ آن‌ها بین مقاومت ویژهٔ رساناها و نارساناها است. به این دسته از مواد، **نیم‌رسانا** می‌گویند.

۳- مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما **زیاد** می‌شود؛ درحالی‌که مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما **کاهش** می‌یابد.

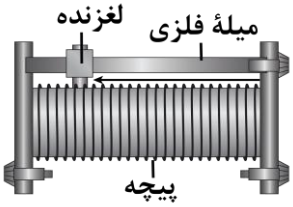
۴- در برخی مواد مانند **جیوه** و **قلع** با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را **ابررسانایی** می‌گویند.

۵- نقره، مس، طلا، آلومینیم، تنگستن، پلاتین و نیکروم، مثال‌هایی از مواد رسانا هستند.

ماز

۵۰- **مطابق شکل زیر، در مدارهای الکترونیکی ..... نقش ..... را دارد و اگر سیم‌های A و B در شکل «ب» به دو سر یک مدار وصل باشند، با چرخش در ..... عقربه‌های ساعت، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.**

۱) «الف» - «ب» - خلاف جهت
۲) «ب» - «الف» - خلاف جهت
۳) «الف» - «ب» - جهت
۴) «ب» - «الف» - جهت



(الف)



(ب)

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۷ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به شکل‌های داده‌شده، درمی‌یابیم شکل «الف» طرحی از ساختار یک رئوستا و شکل «ب» طرحی از یک پتانسیومتر است. از طرفی می‌دانیم در مدارهای الکترونیکی، پتانسیومتر «ب» نقش رئوستا «الف» را دارد.

در شکل «ب» اگر سیم‌های A و B به دو سر یک مدار وصل باشند، با چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.

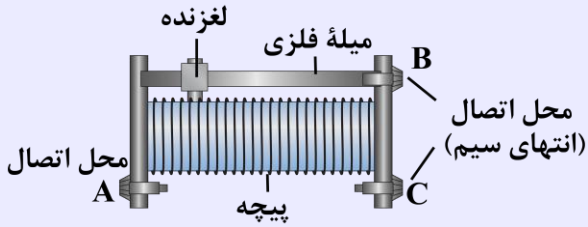
راهنمای مسیرت

بارها بهت گفتم بازم می‌گم. شکل‌های کتاب و بررسیشون خیلی مهمه!

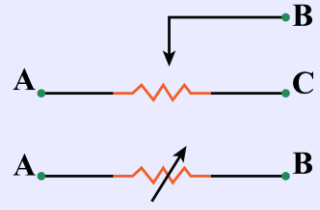
رئوستا

رئوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژهٔ نسبتاً زیاد ساخته شده است. این سیم روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه‌ای لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است، می‌تواند قسمت دلخواهی از سیم را در مسیر جریان قرار دهد، بنابراین مقدار مقاومت را تغییر دهد.

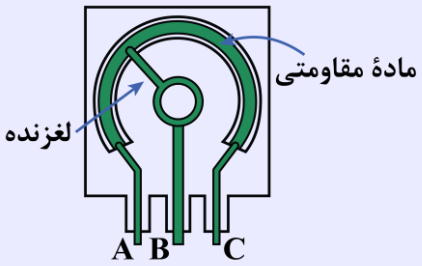
در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد.



طرحی از ساختار یک رئوستا



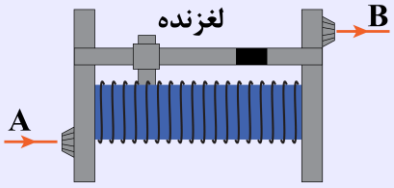
نماد یک رئوستا یا پتانسیومتر
در مدار الکتریکی



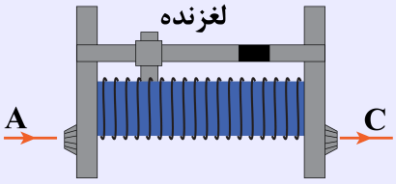
طرحی از یک پتانسیومتر

مقاومت متغیر رئوستا دو خروجی دارد:

۱- خروجی از B باشد: جریان به کمک لغزنده از رئوستا خارج می‌شود و با حرکت لغزنده مقاومت رئوستا تغییر می‌کند:

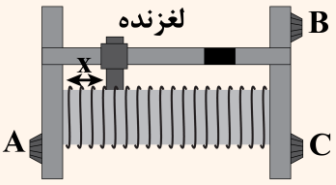


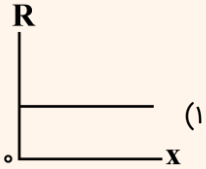
۲- خروجی از C باشد: جریان باید کل سیم‌های پیچیده‌شده در رئوستا را طی کند و مقاومت رئوستا به حرکت لغزنده بستگی ندارد و مقدار آن بیشینه و ثابت است:

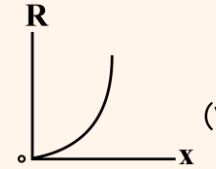


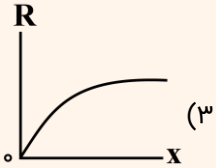
یه نمونهٔ باحال

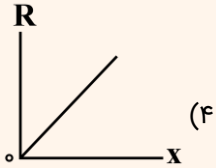
در رئوستای زیر، اگر A ورودی و C خروجی باشد، کدام نمودار، مقاومت رئوستا برحسب فاصلهٔ لغزنده از ورودی را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) 

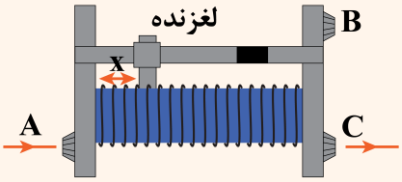
۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ تشریحی:

در این تست، خروجی رئوستا C و مقاومت رئوستا ثابت بوده و به حرکت لغزنده بستگی ندارد.





پاسخ: گزینهٔ ۱

بودجه‌بندی این آزمون

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل)

در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا انتهای دمای یک ماده از چه خبر می‌دهد؟) صفحه‌های ۲۹ تا ۵۸

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) جست‌وجوی انسان‌های پیشین برای جمع‌آوری دانه‌های خوراکی، نخستین انقلاب در کشاورزی است.

۲) همه انرژی و ماده‌ای که در بدن وجود دارد، از غذایی که مصرف می‌شود، به دست می‌آید.

۳) سرانه سالانه مصرف شیر برابر مقدار میانگین مصرف شیر یک فرد در یک سال خواهد بود.

۴) با تولید انبوه مواد غذایی توسط انسان، مشکل فساد مواد غذایی تا حدودی برطرف شد.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۱۰۲)

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نمایش می‌دهد. در جدول زیر سرانه مصرف کمترین و بیشترین ماده غذایی در ایران و جهان نمایش داده شده است:

سرانه مصرف (kg)		
مقدار خوراکی	ایران	جهان
بیشترین مقدار	نان	شیر
کمترین مقدار	نمک	نمک

پس وقتی سرانه صفت، سالانه می‌گیرد به معنای مصرف یک نفر در مدت زمان یک سال خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخستین انقلاب در کشاورزی کاشت دانه‌ها و درو کردن فراورده‌های تولیدشده بوده که باعث شد انسان‌ها حبوبات و غلات مورد نیاز خود را به مقدار زیادی تولید کنند. پیش از این، انسان‌ها بیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده‌های غذایی می‌کردند و در حال جمع‌آوری دانه‌های خوراکی بودند.

غذا در طول تاریخ

غذا نقش مهمی در رشد، تندرستی و زندگی انسان‌ها دارد؛ آن‌چنان‌که نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده‌های غذایی می‌کردند و در طول روز اغلب در جست‌وجوی غذا و جمع‌آوری دانه‌های خوراکی بودند. آن‌ها به‌تدریج یاد گرفتند که دانه‌ها را بکارند و فراورده‌های تولید شده را درو کنند. این فرایند نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان‌ها حبوبات و غلات مورد نیاز خود را به مقدار زیادی تولید کنند. با پیشرفت دانش و فناوری، تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یافته و غذا به روش صنعتی تولید می‌شود. امروزه با افزایش جمعیت جهان، تأمین غذای ۷/۵ میلیارد نفر ساکن کرهٔ زمین بسیار پیچیده و دشوار است؛ چرا که برای انجام این کار، سالانه بایستی حجم انبوهی از غلات، حبوبات و مواد پروتئینی تولید شود. در چنین شرایطی، یکی از مهم‌ترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است.

۲) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود. بخشی از مواد موجود در بدن نیز از روش‌های دیگر مانند نفس کشیدن به دست می‌آیند.

۴) پیشرفت دانش و فناوری موجب شد که تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد. این تولید انبوه، مشکل فساد مواد غذایی را به همراه داشت که دشواری نگهداری مواد غذایی و اهمیت حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی را نشان داد.

صنایع غذایی

برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی گوناگون مثل تولید، حمل و نقل، نگهداری و فراوری نیاز است. مجموعه این فعالیت‌ها صنایع غذایی نامیده می‌شوند. در این صنعت نیز همانند سایر صنایع، بسیاری از منابع شیمیایی، سطح وسیعی از زمین‌های بایر و حجم عظیمی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می‌شوند. در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری این مواد، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت زیادی دارد. نان، برنج، روغن، شکر و نمک، از جمله مواد غذایی هستند که ایرانیان در مقایسه با سایر مردم جهان از آن‌ها بیشتر استفاده می‌کنند. گوشت قرمز و گوشت ماهی، افزون بر پروتئین‌ها، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی نیز هست.

ماز

۵۲- کدام مورد درباره نفتالن نادرست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

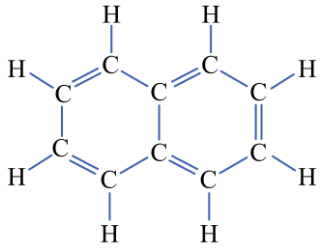
۲) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی پنتان در دمای اتاق متفاوت است.

۳) در اثر سوختن کامل ۶۴ گرم از این ترکیب، ۷۲ گرم آب تولید می‌شود.

۴) شمار پیوندهای $C - H$ در این ترکیب برابر با این تعداد در ۲-پنتین است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

ساختار شیمیایی نفتالن به‌صورت زیر است:



نفتالن با فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_{۸}$ طبق واکنش زیر به‌صورت کامل می‌سوزد:

$$C_{۱۰}H_{۸} + ۱۲O_{۲} \rightarrow ۱۰CO_{۲} + ۴H_{۲}O$$

حال باید جرم آب تولیدی در اثر سوختن ۶۴ گرم نفتالن را پیدا کنیم، بنابراین داریم:

$$?\, g\ H_{۲}O = ۶۴\ g\ C_{۱۰}H_{۸} \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۰}H_{۸}}{۱۲۸\ g\ C_{۱۰}H_{۸}} \times \frac{۴\ mol\ H_{۲}O}{۱\ mol\ C_{۱۰}H_{۸}} \times \frac{۱۸\ g\ H_{۲}O}{۱\ mol\ H_{۲}O} = ۳۶\ g$$

در نتیجه جرم آب تولیدشده برابر با ۳۶ گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نفتالن مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۲) نفتالن در دمای اتاق به حالت جامد وجود دارد، در حالی که در دمای اتاق پنتان به‌صورت مایع قرار دارد.

۴) مطابق فرمول مولکولی نفتالن، شمار پیوندهای $C - H$ در این ترکیب برابر با ۸ است و این شمار در ۲-پنتین $(C_{۵}H_{۸})$ نیز برابر با ۸ است. به‌طور کلی، تعداد پیوندهای $C - H$ در یک هیدروکربن برابر تعداد اتم‌های هیدروژن می‌باشد.

ماز

۵۳- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ گازوئیل نسبت به نفت سفید از قسمت گرم‌تری از برج تقطیر جدا می‌شود.

ب ـ نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت سنگین ایران، دارای نقطهٔ جوش بالاتری است.

ج ـ همهٔ فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

د ـ در اثر سوختن جرم برابری از زغال سنگ و بنزین، مقدار گرمای آزاد شده از بنزین بیشتر است.

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

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۴۶ ـ ۱۱۰۱)

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) گازوئیل نسبت به نفت سفید دارای مولکول‌های بزرگ‌تر و نقطهٔ جوش بالاتری است. در برج تقطیر از بالا به پایین دما افزایش می‌یابد و ترکیبات در محل نقطه جوش خود از برج خارج می‌شوند. نقطه جوش گازوئیل نسبت به نفت سفید بیشتر بوده و به همین علت در دماهای بالاتری از برج تقطیر به شکل مایع خارج می‌شود.

تقطیر جزء به جزء نفت

در برج تقطیر، با استفاده از تقطیر جزء به جزء هیدروکربن‌های نفت خام، طلای سیاه را به‌صورت مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. هنگامی‌که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر از جمله مواد پتروشیمیایی (پس مواد پتروشیمیایی از مواد فرار نفت به شمار می‌روند.) از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به‌تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند، وارد شده و از برج خارج می‌گردند. به این ترتیب مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک به هم از نفت خام جدا می‌شوند.

ب) نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت سنگین ایران دارای بنزین و خوراک پتروشیمیایی بیشتر و نفت کوره کمتری است و از آن‌جا که نقطهٔ جوش بنزین و خوراک پتروشیمیایی پایین‌تر از سایر اجزای سازندهٔ نفت خام است، نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت سنگین ایران، دارای نقطهٔ جوش کمتری است.

ج) CO_2 یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، یک ترکیب ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. درحالی که سایر فراورده‌ها در میدان جهت‌گیری می‌کنند.

د) گرمای آزادشده از بنزین و زغال سنگ به ترتیب برابر ۴۸ و ۳۰ کیلوژول بر گرم است، در نتیجه در اثر سوختن جرم برابری از زغال سنگ و بنزین، سوختن بنزین مقدار گرمای بیشتری آزاد می‌کند.

ماز

۵۴- واکنش تولید سیلیسیم از اکسید آن در دمایی ..... از نقطه ذوب سیلیسیم رخ می‌دهد و با تولید اکسید ..... کربن همراه است.

۱) بالاتر ـ ناقطبی ۲) پایین‌تر ـ ناقطبی ۳) بالاتر ـ قطبی ۴) پایین‌تر ـ قطبی

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحه ۴۸)

عنصر اصلی سازنده سلول خورشیدی، سیلیسیم است که از واکنش سیلیس و کربن ایجاد می‌شود.

$$SiO_2(s) + 2C(s) \longrightarrow Si(l) + 2CO(g)$$

در این واکنش، سیلیسیم تولیدشده مایع است، پس دمایی که این واکنش انجام می‌شود، از نقطه ذوب سیلیسیم بیشتر بوده و این عنصر به شکل مایع در می‌آید.

فراورده گازی این واکنش یعنی کربن مونوکسید، یک گاز قطبی بوده و همچنین دیگر اکسید کربن یعنی کربن دی‌اکسید یک گاز ناقطبی است.

تولید مهم‌ترین شبه‌فلز

سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{3000^\circ C} Si(l) + 2CO(g)$$

از آن جا که طی این واکنش، اتم‌های سیلیسیم به کمک کربن از سیلیسیم دی‌اکسید خارج شده‌اند، پس می‌توان گفت که واکنش‌پذیری کربن از واکنش‌پذیری سیلیسیم بیشتر است. این واکنش در تمرینات دوره‌ای آخر فصل مطرح شده است و به خاطر سپردن آن، الزامی است. توجه داشته باشید که سیلیسیم تولیدشده در این واکنش به حالت مایع است.

ماز

۵۵- با افزایش ..... در آلکان‌ها، ..... کاهش می‌یابد.

۱) نقطهٔ جوش ـ مقاومت در برابر جاری شدن
۲) شمار اتم‌های کربن ـ گشتاور دو قطبی به‌طور چشم‌گیری
۳) درصد جرمی هیدروژن ـ تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز
۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن ـ نیروی بین مولکولی

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۳۵ ـ ۱۱۰۱)

در آلکان‌ها ($C_nH_{۲n+۲}$) با افزایش شمار اتم‌های کربن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن کاهش می‌یابد. برای اثبات این موضوع داریم:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \frac{۲n+۲}{n} = \frac{۲n}{n} + \frac{۲}{n} = ۲ + \frac{۲}{n}$$

حال با توجه به رابطهٔ به‌دست آمده، مشخص است که با افزایش شمار اتم‌های کربن (n) مقدار نسبت خواسته‌شده کاهش می‌یابد. در نتیجه با افزایش مقدار نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن یا به عبارتی کاهش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، نیروی بین مولکولی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، نقطهٔ جوش آن‌ها افزایش می‌یابد و مقاومت آن‌ها در برابر جاری شدن (گران‌روی) نیز افزایش می‌یابد.

۲) گشتارو قطبی تمام آلکان‌ها حدود صفر است، در نتیجه با افزایش شمار اتم‌های کربن گشتاور دوقطبی آلکان‌ها تغییر نمی‌کند.

۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، درصد جرمی هیدروژن در ترکیب آن‌ها کاهش می‌یابد. در نتیجه با افزایش درصد جرمی هیدروژن یا به عبارتی کاهش شمار اتم‌های کربن، فرّاریت یا تمایل آن‌ها برای تبدیل شدن به حالت گازی افزایش می‌یابد.

در واقع در این دسته، با افزایش شمار اتم‌های کربن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن کاهش می‌یابد که نشان از افزایش درصد جرمی کربن و کاهش درصد جرمی هیدروژن است.

ماز

۵۶- اگر در فرایند استخراج مس با بازده ۸۰ درصد از یک تن سنگ معدن، حجم گاز تولیدشده در شرایط استاندارد ۷ مترمکعب باشد، درصد جرمی عنصر مس در سنگ معدن آن چقدر است؟ ($Cu = ۶۴\ g.mol^{-۱}$)

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۵۰ ـ ۱۱۰۲)

مس در سنگ معدن خود به‌صورت ترکیب یونی مس(I) سولفید و با فرمول شیمیایی $Cu_۲S$ دیده می‌شود. واکنش استخراج این فلز از سنگ معدن آن به‌صورت زیر است:

$$Cu_۲S(s) + O_۲(g) \longrightarrow ۲Cu(s) + SO_۲(g)$$

راه حل مسئله

کلید حل این سؤال آن است که بدانیم، رابطه میان دو فراورده یا دو واکنش‌دهنده در واکنش‌هایی با بازده درصدی غیر ۱۰۰ درصد نیز، به بازده درصدی واکنش مربوط نیست و تنها از استوکیومتری ساده تبعیت می‌کند.

ابتدا جرم مس تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$?\,kg\ Cu = ۷\ m^۳\ SO_۲ \times \frac{۱۰۰۰\ L}{۱\ m^۳} \times \frac{۱\ mol\ SO_۲}{۲۲/۴\ L\ SO_۲} \times \frac{۲\ mol\ Cu}{۱\ mol\ SO_۲} \times \frac{۶۴\ g\ Cu}{۱\ mol\ Cu} \times \frac{۱\ kg}{۱۰۰۰\ g} = ۴۰\ kg$$

به کمک بازده واکنش، جرم مس تولیدشده به‌صورت نظری را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۴۰}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۵۰\ kg$$

جرم مس به‌دست آمده معادل جرم مس موجود در ۱۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن است. بر این اساس درصد جرمی فلز مس را در این ماده حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی مس} = \frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow P = \frac{۵۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۵٪$$

پس درصد جرمی مس برابر ۵ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول مس(II) سولفات با یک نمونه ۳۰ گرمی آلومینیم ناخالص به‌طور کامل واکنش داده و محلول ۰/۸ مولار آلومینیم سولفات و رسوب مس ایجاد کند، درصد خلوص آلومینیم در این نمونه چقدر است و چند گرم فلز مس در این واکنش تولید شده است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید. $(Al = ۲۷, Cu = ۶۴: g.mol^{-۱}$

۱) ۷۶/۸ – ۸۱ ۲) ۷۶/۸ – ۷۲ ۳) ۱۱۵/۲ – ۸۱ ۴) ۱۱۵/۲ – ۷۲

پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۳CuSO_۴(aq) + ۲Al(s) \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳(aq) + ۳Cu(s)$$

ابتدا مقدار $Al_۲(SO_۴)_۳$ تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{n}{۵۰۰\ ml \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ mL}} \Rightarrow n = ۰/۴\ mol$$

حال، جرم آلومینیم مصرف‌شده در این واکنش را حساب می‌کنیم.

$$?\ g\ Al = ۰/۴\ mol\ Al_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۲\ mol\ Al}{۱\ mol\ Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۲۷\ g\ Al}{۱\ mol\ Al} = ۲۱/۶\ g$$

پس، درصد خلوص این نمونه آلومینیم برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } Al \text{ خالص}}{\text{جرم کل } Al} \times ۱۰۰ \Rightarrow A = \frac{۲۱/۶}{۳۰} \times ۱۰۰ = ۷۲ \text{ درصد}$$

و در انتها جرم فلز مس تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$?\ g\ Cu = ۰/۴\ mol\ Al_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۳\ mol\ Cu}{۱\ mol\ Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۶۴\ g\ Cu}{۱\ mol\ Cu} = ۷۶/۸\ g$$

پس در این واکنش ۷۶/۸ گرم فلز مس تولید می‌شود.

۵۷- اگر در ظرف A چهار لیتر آب با دمای $۷۰^\circ C$ و در ظرف B یک لیتر آب با دمای $۷۰^\circ C$ وجود داشته باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ این دو نمونه هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

۲) جنبش‌های نامنظم ذره‌های آب موجود در ظرف A از ذره‌های آب موجود در ظرف B شدیدتر است.

۳) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های آب موجود در ظرف A با ذره‌های آب موجود در ظرف B برابر است.

۴) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A از آب موجود در ظرف B به دلیل بیشتر بودن شمار مولکول‌های آن، بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۵۷ ـ ۱۱۰۲)

جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده به دما و حالت فیزیکی آن ماده وابسته است. از آن جا که دما و حالت فیزیکی هر دو نمونه آب برابر است، جنبش‌های نامنظم ذره‌های آب در هر دو نمونه نیز باهم برابر است.

دما و حرکت

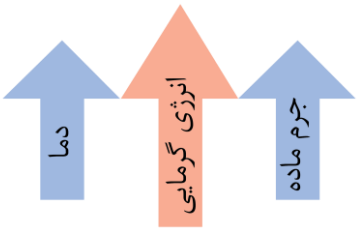
ذره‌های سازنده مواد در سه حالت فیزیکی پیوسته در جنب و جوش هستند؛ اما میزان این جنبش در این سه حالت متفاوت از یکدیگر است. جنبش‌های نامنظم ذره‌ها(یا همان جنب و جوش) در حالت گازی شدیدتر از حالت مایع و حالت مایع نیز شدیدتر از حالت جامد است. هرچه میزان این جنبش‌های نامنظم بیشتر باشد، دمای آن ماده نیز بیشتر است. در واقع دما نشان‌دهنده میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی(انرژی ناشی از همین حرکت نامنظم) ذره‌های سازنده ماده هست. به دیگر سخن، دما نشان‌دهنده انرژی جنبشی یک ذره از ماده است به همین خاطر است که دما به جرم ماده بستگی ندارد؛ اما انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده است. پس با افزایش تعداد ذره‌ها(یا همان افزایش جرم) انرژی گرمایی نیز افزایش می‌یابد. علاوه بر جرم ماده، با افزایش میانگین انرژی جنبشی ذرات، انرژی گرمایی نیز افزایش می‌یابد. بنابر توضیحات داده شده، افزایش دما نیز موجب افزایش انرژی گرمایی می‌شود. در واقع دما معیاری برای سنجش مقدار انرژی گرمایی یک ذره از ماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انرژی گرمایی یک ماده یا همان مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن ماده به دما و جرم آن ماده بستگی دارد.

۳) دمای یک ماده نشان‌دهندهٔ میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده است. از آن‌جا که دمای دو نمونه ماده آب یکسان است، پس میانگین انرژی جنبشی ذره‌های آب موجود در دو ظرف باهم برابرند.

۴) انرژی گرمایی یک ماده به دما و جرم آن ماده بستگی دارد و از آن‌جا که جرم (شمار مولکول‌ها) آب موجود در ظرف A از آب موجود در ظرف B بیشتر بوده و دمای دو نمونه آب با هم برابر است، انرژی گرمایی آب موجود در ظرف A بیشتر خواهد بود.

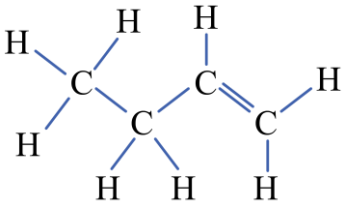


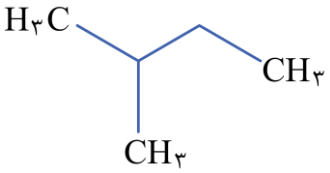
۵۸- کدام گزینه زیر درست است؟

۱) در صورت واکنش گاز اتن با برم مایع، محلول بی‌رنگ ۲،۱-دی برمواتن تشکیل می‌شود.
۲) شمار گروه‌های CH_3 در ۲-متیل بوتان از شمار گروه‌های CH_2 در ۱-بوتن، بیشتر است.
۳) شمار اتم‌های هیدروژن در بنزن با این شمار در چهارمین عضو از خانواده آلکین‌ها برابر است.
۴) نام ترکیب $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ طبق قواعد آیوپاک به‌صورت ۴،۲،۲-متیل پنتان است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۰ ـ ۱۱۰۱)

طبق فرمول ساختاری، در ۲-متیل بوتان، ۳ گروه CH_3 دیده می‌شود و در ساختار ۱-بوتن ۲ گروه CH_2 وجود دارد.





شمار اتم‌های متصل به هر اتم کربن در آلکان‌ها

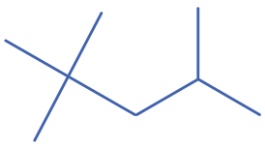
شمار اتم‌های هیدروژن متصل به اتم کربن	شمار اتم‌های کربن متصل به اتم کربن	محل اتم کربن
۰	۴	در صورت اتصال دو شاخه فرعی هم‌زمان به یک اتم کربن
۱	۳	در صورت اتصال یک شاخه فرعی به اتم کربن
۲	۲	در وسط شاخه‌های فرعی و اصلی بدون اتصال به شاخه فرعی
۳	۱	انتهای شاخه فرعی و دو انتهای شاخه اصلی
۴	۰	تنها در متان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت واکنش گاز اتن با برم مایع، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود و فراوردهٔ واکنش ۲،۱-دی برمواتان است.

۳) بنزن با فرمول مولکولی (C_6H_6)، در هر مولکول خود دارای ۶ اتم هیدروژن است و شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از بوتین (C_4H_6) که سومین عضو از خانوادهٔ آلکین‌ها است، برابر است.

۴) فرمول ساختاری ترکیب $CH_3C(CH_3)_2CH_2CH(CH_3)_2$ به صورت زیر است:



نام ترکیب فوق طبق قواعد آیوپاک به‌صورت ۴،۲،۲-تری متیل پنتان است.

۵۹- اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به جرم اکسیژن مصرف‌شده در واکنش سوختن اتن برابر ۰/۸۲۵ باشد، بازده این واکنش چند درصد است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحه ۴۱ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش سوختن اتن به‌صورت زیر است:

$$C_۲H_۴ + ۳O_۲ \longrightarrow ۲CO_۲ + ۲H_۲O$$

راه حل مسئله

نسبت داده‌شده معادل کربن دی‌اکسید تولیدشده عملی به ازای مصرف یک گرم گاز اکسیژن است. اگر جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده از یک گرم گاز اکسیژن به‌صورت نظری را حساب کنیم، می‌توانیم بازده درصدی واکنش را مشخص کنیم.

در این واکنش انتظار داریم به ازای مصرف ۳ مول اکسیژن دو مول کربن دی‌اکسید تولید شود. مطابق صورت سؤال، به ازای مصرف یک گرم اکسیژن در این واکنش ۰/۸۲۵ گرم کربن دی‌اکسید به‌صورت عملی تولید می‌شود. پس ابتدا جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به‌صورت نظری از مصرف یک گرم اکسیژن در این واکنش را حساب می‌کنیم:

$$?\, g\, CO_۲ = ۱\, g\, O_۲ \times \frac{۱\, mol\, O_۲}{۳۲\, g\, O_۲} \times \frac{۲\, mol\, CO_۲}{۳\, mol\, O_۲} \times \frac{۴۴\, g\, CO_۲}{۱\, mol\, CO_۲} = \frac{۱۱}{۱۲}\, g$$

حال بازده درصدی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow R = \frac{۰/۸۲۵}{\frac{۱۱}{۱۲}} \times ۱۰۰ = ۹۰٪$$

پس بازده درصدی این واکنش برابر ۹۰ درصد است.

۶۰- کدام مورد درباره ترکیبی آلی با فرمول مولکولی $C_nH_{۲n}$، به‌طور قطع درست است؟

۱) شمار گروه‌های $CH_۲$ در این ترکیب با شمار اتم‌های کربن آن برابر است.

۲) می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد و تبدیل به یک هیدروکربن سیرشده شود.

۳) در اثر سوختن کامل مقداری از این ترکیب، مقدار (مول) برابری از آب و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۴) شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-هیدروژن در این ترکیب، دو برابر شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن در آن است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

فرمول مولکولی $C_nH_{۲n}$ می‌تواند مربوط به یک آلکن یا یک سیکلوآلکان باشد. واکنش سوختن کامل این ترکیب طبق معادلهٔ زیر است:

$$C_nH_{۲n} + (\frac{۳n}{۲})O_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$$

همان‌طور که مشخص است در اثر سوختن مقداری از این ترکیب، مقدار مولی برابری (n) از آب و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

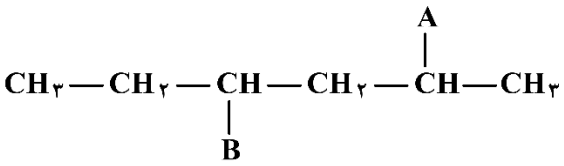
۱) در سیکلوآلکان‌ها بر روی هر اتم کربن دو اتم هیدروژن وجود دارد، در نتیجه شمار گروه‌های $CH_۲$ با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است. امّا این مورد برای آلکن‌ها درست نیست.

۲) آلکن‌ها به دلیل داشتن یک پیوند دوگانهٔ کربن-کربن می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند و تبدیل به یک ترکیب سیرشده شوند. امّا سیکلوآلکان‌ها سیرشده هستند و نمی‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۴) در یک سیکلوآلکان، شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-هیدروژن $(۲n)$ دو برابر شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن (n) است. امّا در آلکن‌ها این مورد درست نیست و شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-هیدروژن برابر با $۲n$ و شمار پیوندهای یگانهٔ کربن-کربن برابر با $n - ۲$ است.

۶۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جمله زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

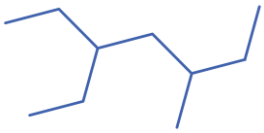
«اگر در فرمول ساختاری زیر، شاخه فرعی A ..... و شاخه فرعی B ..... باشد، نام ترکیب مورد نظر طبق قواعد آیوپاک به‌صورت ..... خواهد بود.»



۱) گروه متیل (CH_3) ـ گروه اتیل (C_2H_5) ـ ۴-اتیل-۲-متیل هگزان
۲) گروه اتیل (C_2H_5) ـ گروه اتیل (C_2H_5) ـ ۵-اتیل-۳-متیل هپتان
۳) گروه متیل (CH_3) ـ گروه متیل (CH_3) ـ ۴،۲-دی متیل هگزان
۴) گروه اتیل (C_2H_5) ـ گروه متیل (CH_3) ـ ۵،۳-دی متیل هپتان

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۳۹ ـ ۱۱۰۱)

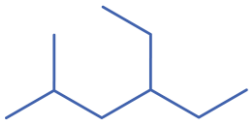
اگر هر دو شاخه فرعی، گروه اتیل باشند، فرمول ساختاری ترکیب به‌صورت زیر خواهد بود:



زنجیر اصلی این ترکیب ۷کربنه است. فاصله شاخه فرعی از دو سمت مولکول یکسان بوده ولی از آن جا که شاخهٔ اتیل بر متیل مقدم است شماره‌گذاری را از سمت چپ آغاز می‌کنیم و نام ترکیب طبق قواعد آیوپاک ۳-اتیل-۵-متیل هپتان است.

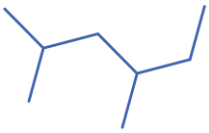
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر شاخه فرعی A گروه متیل (CH_3) و شاخه فرعی B گروه اتیل (C_2H_5) باشد، فرمول ساختاری ترکیب به‌صورت زیر خواهد بود:



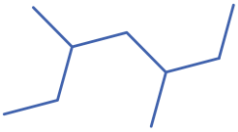
زنجیر اصلی این ترکیب ۶کربنه است. از آن جا که از سمت چپ زودتر به شاخه فرعی می‌رسیم، شماره‌گذاری را از سمت چپ آغاز می‌کنیم. نام ترکیب فوق طبق قواعد آیوپاک ۴-اتیل-۲-متیل هگزان است.

۳) اگر هر دو شاخه فرعی گروه متیل باشند، فرمول ساختاری ترکیب به‌صورت زیر خواهد بود:



زنجیر اصلی این ترکیب ۶کربنه است. از آن جا که از سمت چپ زودتر به شاخه فرعی می‌رسیم، شماره‌گذاری را از سمت چپ آغاز می‌کنیم. نام ترکیب فوق طبق قواعد آیوپاک ۴،۲-دی متیل هگزان است.

۴) اگر شاخه فرعی A گروه اتیل (C_2H_5) و شاخه فرعی B گروه متیل (CH_3) باشد، فرمول ساختاری ترکیب به صورت زیر خواهد بود:



زنجیر اصلی این ترکیب ۷کربنه است. فاصله شاخه فرعی از دو سمت مولکول یکسان بوده و چون هر دو شاخه فرعی شاخهٔ متیل هستند، تفاوتی نمی‌کند از کدام سمت شماره‌گذاری را آغاز کنیم. در نتیجه نام ترکیب فوق طبق قواعد آیوپاک ۵،۳-دی متیل هپتان است.

۶۲- اگر نسبت حجم اکسیژن مصرف‌شده به حجم کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش سوختن یک هیدروکربن در دما و فشار ثابت، برابر ۱/۲ باشد، درصد جرمی کربن در این هیدروکربن به‌تقریب چقدر است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

۱) ۹۱ ۲) ۸۹ ۳) ۹۴ ۴) ۸۷

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۳۲ ـ ۱۱۰۱)

در واکنش سوختن یک مول از هیدروکربنی با n اتم کربن و m اتم هیدروژن، n مول کربن دی‌اکسید و $\frac{m}{۲}$ مول آب تولید می‌شود و $n+\frac{m}{۴}$ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود. معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:

$$C_nH_m + (n+\frac{m}{۴})O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (\frac{m}{۲})H_۲O$$

راه حل مسئله

به کمک نسبت میان مقدار اکسیژن مصرف‌شده و کربن دی‌اکسید تولیدشده، نسبت مقدار n و m را مشخص کرده و بر این اساس درصد جرمی کربن را حساب می‌کنیم.

چون این واکنش در دما و فشار ثابت انجام می‌شود، نسبت حجمی گازها برابر نسبت مقداری آن‌ها است.

قانون گازها

مطابق قانون گازها در دما و فشار مشخص، نسبت حجم دو گاز برابر نسبت مول آن دو گاز است:

$$\frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲} \xrightarrow{P_۱=P_۲, T_۱=T_۲} \frac{V_۱}{n_۱} = \frac{V_۲}{n_۲} \Rightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{n_۱}{n_۲}$$

پس در این واکنش نسبت مقدار گاز اکسیژن مصرف‌شده به مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر است با:

$$A = \frac{n_{O_۲}}{n_{CO_۲}} \Rightarrow = \frac{n+\frac{m}{۴}}{n} = ۱/۲ \Rightarrow ۱۲n = ۱۰n + \frac{۱۰}{۴}m \Rightarrow ۲n = \frac{۱۰}{۴}m \Rightarrow m = \frac{۴}{۵}n$$

پس فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر $C_nH_{\frac{۴}{۵}n}$ است. حال درصد جرمی کربن را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow A = \frac{۱۲n}{۱۲n+\frac{۴}{۵}n} \times ۱۰۰ = \frac{۱۲۰۰}{۱۲/۸} = \frac{۱۲۰۰۰}{۱۲۸} = \frac{۳۰۰۰}{۳۲} \simeq ۹۴٪$$

پس درصد جرمی کربن به‌تقریب برابر ۹۴ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۵/۲۵ مول اتانول مطابق واکنش موازنه‌نشده $C_۲H_۵OH + O_۲ \rightarrow CO_۲ + H_۲O$، برابر جرم نمونه‌ای از یک آلکن باشد، برای سوختن کامل این نمونه از آلکن، چند گرم اکسیژن مصرف و چند مول بخار آب تولید می‌شود؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰۵۶ – ۳۳ ۲) ۱۰۵۶ – ۴۹/۵ ۳) ۱۵۸۴ – ۴۹/۵ ۴) ۱۵۸۴ – ۳۳

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه‌شده سوختن اتانول به صورت زیر است:

$$C_۲H_۵OH(l) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(l)$$

ابتدا جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن اتانول که برابر جرم نمونه آلکن مطرح شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,CO_۲ = ۵/۲۵\,mol\,C_۲H_۵OH \times \frac{۲\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_۲H_۵OH} \times \frac{۴۴\,g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۴۶۲\,g\,CO_۲$$

بنابراین، جرم نمونه آلکن مطرح شده برابر ۴۶۲ گرم است. واکنش سوختن آلکن‌ها به صورت زیر است:

$$C_nH_{۲n} + ۱/۵nO_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$$

در انتها، جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن آلکن و مقدار بخار آب تولیدشده از این فرایند را به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,O_۲ = ۴۶۲\,g\,C_nH_{۲n} \times \frac{۱\,mol\,C_nH_{۲n}}{۱۴n\,g\,C_nH_{۲n}} \times \frac{۱/۵n\,mol\,O_۲}{۱\,mol\,C_nH_{۲n}} \times \frac{۳۲\,g\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۱۵۸۴\,g\,O_۲$$

$$?\,mol\,H_۲O = ۴۶۲\,g\,C_nH_{۲n} \times \frac{۱\,mol\,C_nH_{۲n}}{۱۴n\,g\,C_nH_{۲n}} \times \frac{n\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,C_nH_{۲n}} = ۳۳\,mol$$

پس در این واکنش ۱۵۸۴ گرم اکسیژن مصرف و ۳۳ مول آب تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ در برخی آلکان‌ها، اتم‌های کربن با چهار اتم دیگر پیوند دارند.

ب ـ وازلین نسبت به آلکانی که دارای ۷۰ پیوند اشتراکی است، دارای گران‌روی بیشتری است.

ج ـ اختلاف جرم مولی بنزن با هگزان برابر با شمار اتم‌های کربن در یک مولکول از نفتالن است.

د ـ نسبت شمار پیوندهای $C-H$ به پیوندهای $C-C$ در چهارمین آلکان راست‌زنجیر مایع در دمای اتاق برابر با $\frac{۱۸}{۷}$ است.

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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در همهٔ آلکان‌ها، تمام اتم‌های کربن با چهار اتم دیگر (اتم کربن یا اتم هیدروژن) اتصال دارند.

ب) در یک آلکان $۳n+۱$ پیوند اشتراکی وجود دارد، در نتیجه آلکانی با ۲۳ اتم کربن دارای ۷۰ پیوند اشتراکی است. وازلین با فرمول مولکولی $C_{۲۵}H_{۵۲}$ دارای شمار اتم کربن بیشتری نسبت به آلکان ۲۳کربنه است، پس گران‌روی بیشتری نیز خواهد داشت.

ج) جرم مولی بنزن ($C_۶H_۶$) و هگزان ($C_۶H_{۱۴}$) به ترتیب برابر با ۷۸ و ۸۶ گرم بر مول است. اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۸ گرم بر مول است و این عدد با شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نفتالن ($C_{۱۰}H_۸$) برابر است.

د) اولین آلکان مایع در دما و فشار اتاق پنتان است، در نتیجه چهارمین آلکان مایع اوکتان ($C_۸H_{۱۸}$) است. شمار پیوندهای $C-H$ و پیوندهای $C-C$ در یک آلکان به ترتیب برابر با $۲n+۲$ و $n-۱$ است، پس شمار پیوندهای $C-H$ و پیوندهای $C-C$ در اوکتان به ترتیب برابر با ۱۸ و ۷ بوده و نسبت خواسته‌شده برابر با $\frac{۱۸}{۷}$ است.

۶۴- **اگر هیدروکربنی با فرمول شیمیایی $C_{۱۰}H_{۱۸}$ در واکنش با بخار برم، رنگ این گاز را تغییر .....، به‌طور قطع در ساختار آن حلقه هیدروکربنی وجود ..... .**

۱) ندهد ـ دارد ۲) ندهد ـ ندارد ۳) دهد ـ دارد ۴) دهد ـ ندارد

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۲ ـ ۱۱۰۱)

بیشترین تعداد هیدروژنی که یک هیدروکربن nکربنه در ساختار خود دارد، $۲n+۲$ است که مربوط به یک آلکان nکربنه با فرمول شیمیایی $C_nH_{۲n+۲}$ است. در یک هیدروکربن وجود پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه و حلقه، تعداد اتم‌های هیدروژن را کاهش می‌دهد.

عدم واکنش یک هیدروکربن با بخاربرم و عدم تغییر رنگ آن به معنای سیرشده بودن آن هیدروکربن است و یعنی در ساختار آن هیچ پیوند دوگانه یا سه‌گانه‌ای وجود ندارد. در این حالت تنها عاملی که موجب کاهش تعداد اتم‌های هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن خواهد شد، وجود حلقه است.

در مقابل اگر ترکیب مورد نظر، با بخار برم واکنش دهد، یعنی ماده مورد نظر سیرنشده بوده و در ساختار آن پیوند چندگانه وجود دارد. در این حالت، نمی‌توان گفت تعداد کمتر هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن به علت وجود فقط پیوند چندگانه است یا حلقه هم وجود دارد. (تنها استثنا زمانی است که فرمول شیمیایی هیدروکربن سیرنشده مورد نظر، $C_nH_{۲n}$ است که می‌دانیم این ترکیب یک آلکن بوده و در ساختار آن حلقه وجود ندارد.)

به‌عنوان مثال این ترکیب($C_{۱۰}H_{۱۸}$)، ۴ اتم هیدروژن کمتر از آلکان هم‌کربن($C_{۱۰}H_{۲۲}$) خود دارد؛ در این حالت می‌توان گفت در ترکیب مورد نظر یک پیوند سه‌گانه یا دو پیوند دوگانه یا یک پیوند دوگانه و یک حلقه یا دو حلقه وجود دارد. اگر ترکیب مورد نظر سیرشده باشد، تنها حالت ممکن وجود دو حلقه است، اما اگر سیرنشده باشد، نمی‌توان گفت در ساختار آن حلقه وجود دارد یا ندارد.

۶۵- در طی آزمایش‌هایی طبق جدول زیر، انرژی حاصل از سوزاندن مواد مختلف صرف گرم کردن حجم مشخصی از آب شده است:

شمارهٔ آزمایش	مادهٔ غذایی	مقدار تغییر دمای آب ($^\circ C$)
۱	یک گرم گردو	۴
۲	دو گرم گردو	$\Delta\theta_۲$
۳	دو گرم ماکارونی	$\Delta\theta_۳$

کدام مورد دربارهٔ این آزمایش نادرست است؟ (حجم آب گرم‌شده در همهٔ آزمایش‌ها برابر است و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

۱) علت متفاوت بودن مقادیر $\Delta\theta_۲$ و $\Delta\theta_۳$ در نوع مادهٔ سوزانده شده است.

۲) اگر دمای آغازین آب در آزمایش ۲ برابر با $۲۲^\circ C$ باشد، دمای انتهایی آن برابر با $۲۸^\circ C$ خواهد بود.

۳) علت متفاوت بودن مقدار تغییر دمای آب در آزمایش ۱ با این مقدار در آزمایش ۲، در مقدار ماده سوزانده شده است.

۴) اگر $\Delta\theta_۳$ برابر با ۷ درجه سلسیوس باشد، در اثر سوختن مقدار برابری از این دو مادهٔ غذایی انرژی آزاد شده از گردو بیشتر خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۵۵ ـ ۱۱۰۲)

از آن جا که در اثر سوختن یک گرم گردو مقدار تغییر دمای آب برابر $۴^\circ C$ است، پس در اثر سوختن ۲ گرم گردو مقدار تغییر دمای آب برابر با $۸^\circ C$ خواهد بود. در نتیجه اگر دمای آغازین آب در آزمایش ۲ برابر با $۲۲^\circ C$ باشد، دمای انتهایی آن باید به $۳۰^\circ C$ برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این آزمایش‌ها نشان‌دهندهٔ اثر نوع و مقدار ماده بر انرژی آن هستند. از آن جا که در آزمایش ۲ و ۳ جرم مواد سوزانده شده برابر است، علت متفاوت بودن مقدار انرژی آزادشده در این دو آزمایش در نوع مادهٔ سوزانده شده است.

۳) چون در آزمایش ۱ و ۲ مقادیر متفاوتی از گردو سوزانده شده است، مقدار انرژی متفاوتی هم در دو آزمایش آزاد شده است. پس علت متفاوت بودن مقدار تغییر دمای آب در آزمایش ۱ و ۲، در مقدار ماده سوزانده شده است.

۴) طبق محاسبات انجام‌شده در گزینه دوم، $\Delta\theta_۲$ برابر با $۸^\circ C$ بوده و $\Delta\theta_۳$ برابر با $۷^\circ C$ فرض شده است. از آن جا که در اثر سوختن مقدار برابری از گردو و ماکارونی مقدار تغییر دما در آزمایش ۲ بیشتر است، پس سوختن مقداری گردو می‌تواند انرژی بیشتری نسبت به سوختن همان جرم از ماکارونی تولید کند.

۶۶- **اگر جرم مولی آلکان X، ۵۶ گرم از آلکان Y بیشتر باشد و نسبت اختلاف شمار اتم‌های کربن با شمار اتم‌های هیدروژن در آلکان X به این مقدار در آلکان Y برابر با ۱/۸ باشد، شمار پیوندهای اشتراکی در یک مولکول از آلکنی که تعداد اتم‌های کربن آن با آلکان X برابر بوده، کدام است؟ ($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)**

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۰ ـ ۱۱۰۱)

جرم مولی یک آلکان با فرمول مولکولی ($C_nH_{۲n+۲}$) برابر $۱۴n + ۲$ است و از آن جا که جرم مولی آلکان X ۵۶ گرم از آلکان Y بیشتر است، داریم:

$$M_X - M_Y = ۱۴n_X + ۲ - (۱۴n_Y + ۲) = ۵۶ \Rightarrow ۱۴(n_X - n_Y) = ۵۶ \Rightarrow (n_X - n_Y) = ۴$$

در نتیجه اختلاف شمار اتم‌های کربن در این دو آلکان برابر ۴ است. نسبت اختلاف شمار اتم‌های کربن با شمار اتم‌های هیدروژن در آلکان X به این مقدار در آلکان Y برابر است با:

$$\frac{(۲n_X + ۲) - n_X}{(۲n_Y + ۲) - n_Y} = ۱/۸ \Rightarrow \frac{n_X + ۲}{n_Y + ۲} = ۱/۸ \Rightarrow n_X + ۲ = ۱/۸n_Y + ۳/۶ \Rightarrow n_X - ۱/۸n_Y = ۱/۶$$

با توجه به آن که شمار اتم‌های کربن X، ۴ عدد بیشتر از Y است، شمار اتم‌های کربن X و Y را حساب می‌کنیم:

$$n_X - ۱/۸n_Y = ۱/۶ \Rightarrow (n_Y + ۴) - ۱/۸n_Y = ۱/۶ \Rightarrow ۰/۸n_Y = ۲/۴ \Rightarrow n_Y = ۳ \Rightarrow n_X = ۷$$

پس به ترتیب آلکان X و Y، هفت‌کربنه و سه‌کربنه هستند. فرمول مولکولی آلکنی هم کربن با آلکان X به‌صورت $C_۷H_{۱۴}$ (هپتن) است.

جدول زیر، تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها و به‌طور کلی هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد.

هیدروکربن	پیوند $C-C$	پیوند میان اتم‌های کربن	پیوند $C-H$	کل پیوندها
آلکان	$n-1$	$n-1$	$2n+2$	$3n+1$
آلکن	$n-2$	n	$2n$	$3n$
آلکین	$n-2$	$n+1$	$2n-2$	$3n-1$
سیکلوآلکان	n	n	$2n$	$3n$
C_nH_m	-	$2n-\frac{m}{2}$	m	$2n+\frac{m}{2}$

شمار پیوندهای اشتراکی در یک آلکن برابر $3n$ است. در نتیجه شمار پیوندهای اشتراکی در هپتن برابر با ۲۱ خواهد بود.

۶۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) یکی از کاربردهای گاز استیلن، استفاده از آن در برش‌کاری فلزها است.
۲) در ساختار ۲-بوتن هر اتم کربن به تعداد متفاوتی اتم هیدروژن متصل است.
۳) در نام آیوپاک همه هیدروکربن‌های حلقوی، پیشوند «سیکلو» دیده می‌شود.
۴) اتین آزادشده از میوه‌های رسیده موجب رسیدن میوه‌های نارس خواهد شد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

گاز مورد استفاده هم در جوشکاری و هم در برش فلزها، گاز اتین با ساختار زیر است:

$$H-C\equiv C-H$$

این ماده نخستین عضو خانواده آلکین‌ها است. در گذشته به این گاز، استیلن گفته می‌شد. به علت گرمای بالای شعله این ماده در هنگام سوختن برای جوشکاری و برشکاری این گاز سوزانده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ۲-بوتن نام آلکنی با ۴ اتم کربن است که بر اتم کربن دوم آن، پیوند دوگانه وجود دارد. پس ساختار این ماده به صورت زیر است:

$$CH_3-CH=CH-CH_3$$

اولین و چهارمین و همچنین دومین و سومین اتم کربن در این هیدروکربن به تعداد اتم‌های هیدروژن مشابه‌ای متصل هستند.

۳) سیکلو($Cyclo$) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری برخی از ترکیبات آلی حلقوی به کار می‌رود. به‌عنوان مثال به هیدروکربن‌های سیرشده با یک حلقه کربنی، سیکلوآلکان می‌گویند. اما از پسوند سیکلو در نام‌گذاری ترکیباتی مانند بنزن و نفتالن استفاده نمی‌شود.

۴) اتن که اولین عضو خانواده آلکن‌ها است، در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. اتن آزادشده از میوه‌ها می‌تواند باعث رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس شود، از این رو گاز اتن در کشاورزی به‌عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود. نام دیگر این هیدروکربن، اتیلن بوده و اتین اولین عضو خانواده آلکین‌ها است.

۶۸- اگر در یک مول از یک آلکن $4/816\times10^{24}$ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، چند گرم از این آلکن توسط ۹ گرم گاز هیدروژن سیر می‌شود و کاتالیزگر فلزی این واکنش در کدام گروه جدول دوره‌ای قرار دارد؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

۱) ۲۵۲ ـ هشتم
۲) ۱۲۶ ـ هشتم
۳) ۲۵۲ ـ دهم
۴) ۱۲۶ ـ دهم

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۵۰ ـ ۱۱۰۲)

ابتدا آلکن (C_nH_{2n}) مورد نظر را با توجه به تعداد اتم‌های هیدروژن در هر مول، پیدا می‌کنیم:

$$?\,atom\ H = ۱\ mol\ C_nH_{2n} \times \frac{2n\ mol\ H}{۱\ mol\ C_nH_{2n}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ atom}{۱\ mol\ H} = ۴/۸۱۶ \times ۱۰^{۲۴}\ atom \Rightarrow 2n = ۸ \Rightarrow n = ۴$$

در نتیجه آلکن مورد نظر چهارکربنه بوده و معادلهٔ واکنش این آلکن (C_4H_8) با گاز هیدروژن به صورت زیر است:

$$C_4H_8 + H_2 \xrightarrow{Ni(s)} C_4H_{10}$$

حال جرمی از این آلکن را که با ۹ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، محاسبه می‌کنیم:

$$؟\,g\ C_4H_8 = ۹\ g\ H_2 \times \frac{۱\ mol\ H_2}{۲\ g\ H_2} \times \frac{۱\ mol\ C_4H_8}{۱\ mol\ H_2} \times \frac{۵۶\ g\ C_4H_8}{۱\ mol\ C_4H_8} = ۲۵۲\ g$$

در نتیجه در این واکنش ۲۵۲ گرم از این آلکن مصرف می‌شود. همچنین همان‌طور که در معادله واکنش مشخص است، کاتالیزگر این واکنش فلز نیکل ($_{۲۸}Ni$) بوده که در گروه دهم جدول تناوبی قرار دارد.

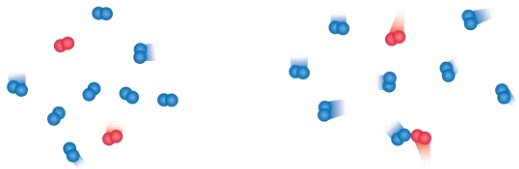
ماز

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، چگالی هوا در ظهر از چگالی هوا در شب بیشتر است.
۲) کاهش جرم خورشید به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، نشان‌دهندهٔ تبدیل ماده به انرژی است.
۳) جنبش‌های نامنظم ذره‌های بخار آب $۱۰۰^\circ C$ بیشتر از جنبش‌های نامنظم ذره‌های آب در دمای $۱۰۰^\circ C$ است.
۴) دما کمیتی است که علاوه بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، میانگین تندی ذره‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۵۷ ـ ۱۱۰۲)

دمای هوا در هنگام ظهر بیشتر از دمای هوا در هنگام شب است، در نتیجه جنب و جوش ذره‌های هوا در هنگام ظهر بیشتر است و حجم بیشتری نیز خواهد داشت. طبق فرمول چگالی ($\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$) با افزایش حجم، چگالی کاهش می‌یابد. پس در شرایط یکسان، چگالی هوا در ظهر از چگالی هوا در شب کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد؛ آن چنان که کاهش جرم خورشید به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۳) جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده به دما و حالت فیزیکی ماده بستگی دارد. ذره‌های سازندهٔ بخار آب $۱۰۰^\circ C$ و آب $۱۰۰^\circ C$ دمای یکسانی دارند ولی از آن جا که بخار آب به حالت گازی وجود دارد، جنب و جوش ذره‌های سازنده آن بیشتر خواهد بود.

۴) دما کمیتی است که افزون بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد.

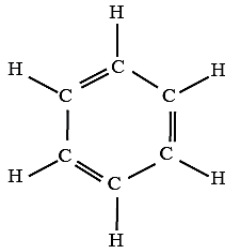
ماز

۷۰- ترکیب A از جایگزینی یکی از اتم‌های هیدروژن بنزن با یک شاخه فرعی آلکیلی به دست می‌آید. اگر ۲۷ گرم از ترکیب A در واکنش با یک گرم گاز هیدروژن به یک ترکیب سیرشده تبدیل شود، در ساختار این شاخه آلکیلی چند اتم کربن وجود دارد؟ (گروه آلکیل گونه‌ای است که با برداشتن یک اتم هیدروژن از یک مولکول آلکان به‌دست می‌آید و فرمول شیمیایی آن C_nH_{2n+1} است. $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

ساختار بنزن به‌صورت زیر است.



اگر یکی از هیدروژن‌های بنزن را حذف کنیم، C_6H_5 باقی می‌ماند و اگر گروهی آلکیل با فرمول شیمیایی C_nH_{2n+1} به آن وصل کنیم در نهایت ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_{n+6}H_{2n+6}$ حاصل می‌شود. در این ترکیب در بخش باقی مانده از بنزن ۳ پیوند دوگانه وجود دارد اما در بخش آلکیلی هیچ پیوند دوگانه یا چندگانه‌ای وجود ندارد.(زیرا این گروه تنها در یک اتم هیدروژن با آلکان‌ها تفاوت دارد.) پس هر مول از این ماده با ۳ مول گاز هیدروژن، معادل ۶ گرم، واکنش می‌دهد. پس اگر جرمی از این ماده را که با ۶ گرم گاز هیدروژن به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شود، محاسبه کنیم، برابر جرم مولی آن خواهد بود. بر این اساس داریم:

$$?\ g\ C_{n+6}H_{2n+6} = 6\ g\ H_2 \times \frac{27\ g\ C_{n+6}H_{2n+6}}{1\ g\ H_2} = 162\ g$$

حال مقدار n را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی} = 12(n+6) + 1(2n+6) \Longrightarrow 14n + 78 = 162 \Longrightarrow 14n = 84 \Longrightarrow n = 6$$

پس در آلکیل مورد نظر ۶ اتم کربن وجود دارد.

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسه + تابع صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

سهم در کنکور: فصل دوم و سوم ریاضی ۲ در مجموع ۴ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۱- اگر $f(x)=\frac{x+1}{3x-6}$ و $g(x)=2-\sqrt{2-x}$ باشند، دامنهٔ تابع $(f+g)(x)$ کدام است؟

۱) $(2,+\infty)$ ۲) $(-\infty,2)$ ۳) $(-\infty,-2)$ ۴) $(-2,+\infty)$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۷ ـ ۱۱۰۳)

ابتدا دامنهٔ توابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=\frac{x+1}{3x-6} \Rightarrow 3x-6\neq 0 \Rightarrow x\neq 2 \Rightarrow D_f=\mathbb{R}-\{2\}$$

$$g(x)=2-\sqrt{2-x} \Rightarrow 2-x\geq 0 \Rightarrow x\leq 2 \Rightarrow D_g=(-\infty,2]$$

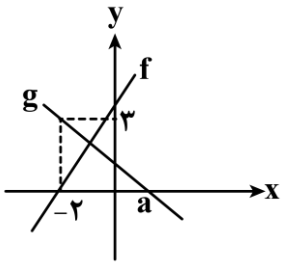
$$\Rightarrow D_{f+g}=D_f\cap D_g=(-\infty,2)$$

ویژگی‌های اعمال جبری روی توابع

اگر توابع f و g به ترتیب دو تابع با دامنه‌های D_f و D_g باشند، در این صورت جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و ... این توابع را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

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	$(\frac{f}{g})(x)=\frac{f(x)}{g(x)}\ ;\ (g(x)\neq 0)$	$D_{\frac{f}{g}}=D_f\cap D_g-\{x\mid g(x)=0\}$
توان	$(f)^2(x)=f(x).f(x)$	$D_{f^2}=D_f$
ضرب در عدد	$(kf)(x)=kf(x)$	$D_{kf}=D_f$

۷۲- نمودار توابع f و g در شکل مقابل رسم شده است. اگر $(f^{-1}\times g^{-1})(0)=(2f-g)(-2)$ باشد، مقدار $[a]$ کدام است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷۰ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{array}{l}(2f-g)(-2)=2f(-2)-g(-2)=2(0)-3=-3\\ f^{-1}(0)=m\Rightarrow f(m)=0\Rightarrow f(-2)=0\Rightarrow m=-2\\ g^{-1}(0)=n\Rightarrow g(n)=0\Rightarrow g(a)=0\Rightarrow n=a\end{array}\right\}\Rightarrow -3=-2a\Rightarrow a=\frac{3}{2}\Rightarrow [a]=1$$

با توجه به نمودار توابع f و g داریم:

$$(2f-g)(-2)=2f(-2)-g(-2)=2(0)-3=-3$$

حال اگر $f^{-1}(0)=m$ و $g^{-1}(0)=n$ باشد، خواهیم داشت:

$$f^{-1}(0)=m\Rightarrow f(m)=0\Rightarrow f(-2)=0\Rightarrow m=-2$$

$$g^{-1}(0)=n\Rightarrow g(n)=0\Rightarrow g(a)=0\Rightarrow n=a$$

در نتیجه:

$$(f^{-1}\times g^{-1})(0)=f^{-1}(0)\times g^{-1}(0)=-2a$$

از طرفی با توجه به فرض مسئله:

$$(2f-g)(-2)=(f^{-1}\times g^{-1})(0)\Rightarrow -3=-2a\Rightarrow a=\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow [a]=\left[\frac{3}{2}\right]=1$$

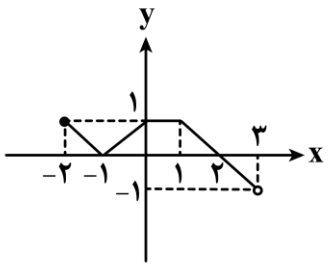
یه نکتهٔ طلایی

اگر نقطهٔ $A(a,b)$ روی نمودار تابع f باشد، نقطهٔ $A'(b,a)$ روی نمودار تابع f^{-1} است و برعکس.

$$f(a)=b\Leftrightarrow f^{-1}(b)=a$$

۷۳- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اشتراک دامنه و برد تابع $y=-2f(x+1)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۹ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$D_f=[-2,3)\Rightarrow D_{-2f(x+1)}=[-3,2)$$
$$R_f=(-1,1]\Rightarrow R_{-2f(x+1)}=[-2,2)$$

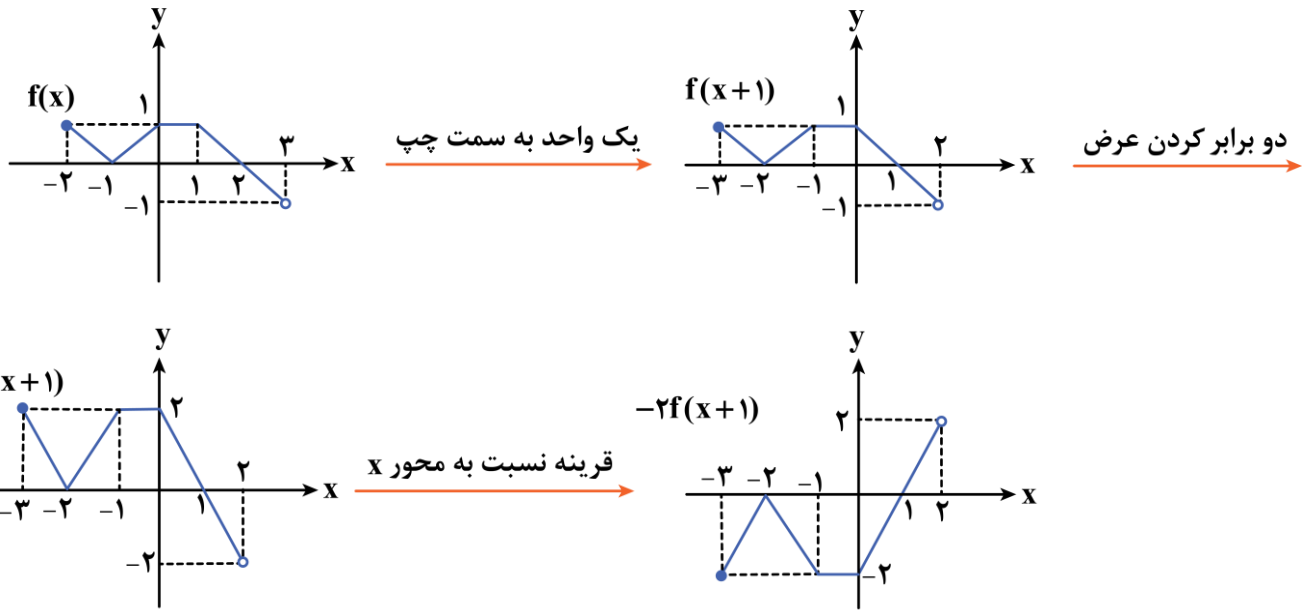
$\xrightarrow{\text{اشتراک}}[-2,2)\Rightarrow$ شامل ۴ عدد صحیح $1,0,-1,-2$ می‌باشد.

برای رسم نمودار تابع $y=-2f(x+1)$، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

گام اول نمودار تابع f را به اندازهٔ یک واحد در راستای محور xها به سمت چپ منتقل می‌کنیم.

گام دوم در نمودار حاصل شده، عرض نقاط را دو برابر می‌کنیم.

گام سوم در نهایت نمودار را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.



دامنه: $[-۳,۲)$ برد: $[-۲,۲]$

شامل ۴ عدد صحیح $-۲,-۱,۰,۱$ می‌باشد $\Rightarrow [-۳,۲)\cap[-۲,۲]=[-۲,۲]$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$f(x+k)\Rightarrow \begin{cases} k>۰ & k \text{ واحد در جهت افقی به چپ} \\ k<۰ & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$

$f(x)+k\Rightarrow \begin{cases} k>۰ & k \text{ واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k<۰ & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$

$kf(x)\Rightarrow \begin{cases} k>۱ & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ ۰<k<۱ & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$

$-f(x)$ قرینه نسبت به محور x ها

$f(kx)\Rightarrow \begin{cases} k>۱ & \text{انقباض افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \\ ۰<k<۱ & \text{انبساط افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \end{cases}$

$f(-x)$ قرینه نسبت به محور y ها

۷۴- اگر $f^{-1}=\{(-۱,۲),(-۳,-۳),(۵,۱),(۲,۳)\}$ و $g(x)=\begin{cases}۱-x & ; x\geq ۲\\ \sqrt{۱-x} & ; x<۲\end{cases}$ باشند، مجموع اعضای برد تابع $(f-۲g)(x)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۹ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$f^{-۱}$ وارون $\Rightarrow f=\{(۲,-۱),(-۳,-۳),(۱,۵),(۳,۲)\}$

$D_f=\{۲,-۳,۱,۳\}$, $D_g=\mathbb{R}-(۱,۲)$ $\Rightarrow D_{f-۲g}=D_f\cap D_g=\{۲,-۳,۱,۳\}$

$(f-۲g)(۲)=۱$

$(f-۲g)(-۳)=-۷$

$(f-۲g)(۱)=۵$ $\Rightarrow (f-۲g)(x)=\{(۲,۱),(-۳,-۷),(۱,۵),(۳,۶)\}$

$(f-۲g)(۳)=۶$

مجموع اعضای برد: $۱-۷+۵+۶=۵$

ابتدا تابع f را با وارون کردن $f^{-۱}$ به دست می‌آوریم. در واقع جای مولفه‌های آن را عوض می‌کنیم:

$$f=\{(۲,-۱),(-۳,-۳),(۱,۵),(۳,۲)\}$$

حال برای به دست آوردن تابع $(f-۲g)(x)$، دامنهٔ مشترک دو تابع f و g را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{matrix}D_f=\{۲,-۳,۱,۳\}\\ D_g=\mathbb{R}-(۱,۲)\end{matrix}\Rightarrow D_f\cap D_g=\{۲,-۳,۱,۳\}$$

با توجه به دامنهٔ مشترک، داریم:

$$(f-۲g)(۲)=f(۲)-۲g(۲)=-۱-۲(-۱)=۱$$
$$(f-۲g)(-۳)=f(-۳)-۲g(-۳)=-۳-۲(۲)=-۷$$
$$(f-۲g)(۱)=f(۱)-۲g(۱)=۵-۲(۰)=۵$$
$$(f-۲g)(۳)=f(۳)-۲g(۳)=۲-۲(-۲)=۶$$

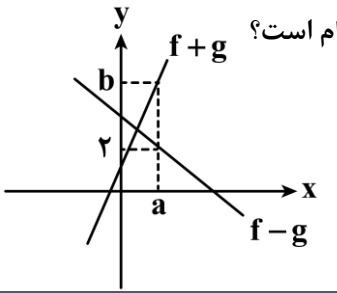
در نتیجه:

$$(f-۲g)(x)=\{(۲,۱),(-۳,-۷),(۱,۵),(۳,۶)\}$$

و مجموع اعضای برد تابع فوق برابر است با:

$$۱-۷+۵+۶=۵$$

۷۵- نمودار دو تابع $f+g$ و $f-g$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر $(f\times g)(a)=۸$ باشد، مقدار b کدام است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۷ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$\begin{cases}(f-g)(a)=۲\\ (f+g)(a)=b\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}f(a)-g(a)=۲\\ f(a)+g(a)=b\end{cases}\Rightarrow f(a)=\frac{b+۲}{۲},\ g(a)=\frac{b-۲}{۲}$$

$$f(a)\times g(a)=۸\Rightarrow\frac{b+۲}{۲}\times\frac{b-۲}{۲}=۸\Rightarrow b^۲-۴=۳۲\Rightarrow b=\pm ۶$$

چون $b>۰$ است، پس: $b=۶$.

با توجه به شکل داریم:

$$\begin{cases}(f-g)(a)=۲\\(f+g)(a)=b\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}f(a)-g(a)=۲\\f(a)+g(a)=b\end{cases}\Rightarrow ۲f(a)=۲+b\Rightarrow f(a)=\frac{۲+b}{۲}$$

حال $f(a)$ را در یکی از معادلات بالا قرار می‌دهیم تا $g(a)$ نیز به دست آید:

$$f(a)-g(a)=۲\Rightarrow\frac{۲+b}{۲}-g(a)=۲\Rightarrow g(a)=\frac{b+۲}{۲}-۲=\frac{b-۲}{۲}$$

همچنین از فرض مسئله می‌دانیم که: $(f\times g)(a)=۸$

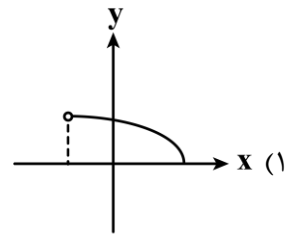
پس:

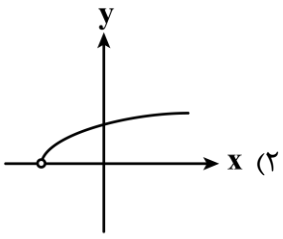
$$f(a)\times g(a)=۸\Rightarrow\frac{b+۲}{۲}\times\frac{b-۲}{۲}=۸\Rightarrow\frac{b^۲-۴}{۴}=۸\Rightarrow b^۲=۳۶\Rightarrow b=\pm۶$$

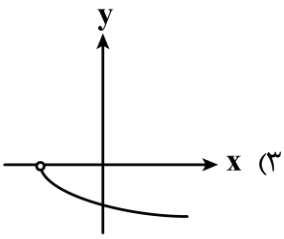
که با توجه به شکل $b>۰$ بوده و $b=۶$ قابل قبول است.

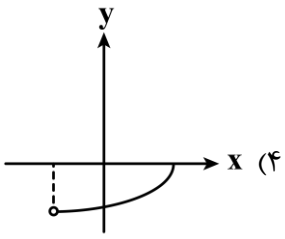
ماز

۷۶- اگر $f(x)=\frac{۱}{\sqrt{۱+x}}$ و $g(x)=-\sqrt{۱-x^۲}$ باشد، نمودار تابع $(f\times g)(x)$ به کدام صورت است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

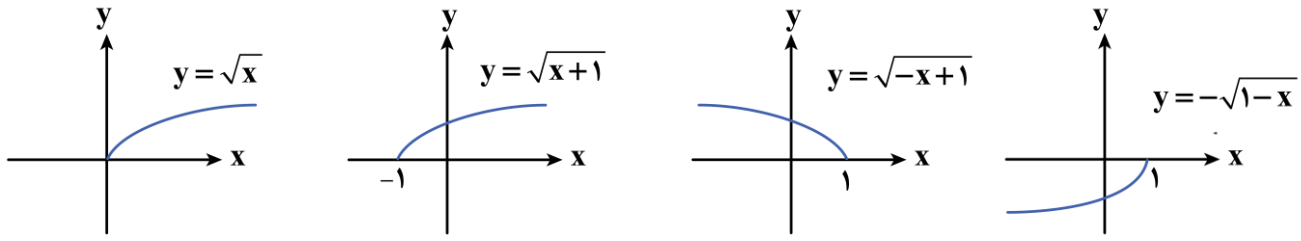
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۹ ـ ۱۱۰۳)

ابتدا تابع $(f\times g)(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$(f\times g)(x)=f(x)\times g(x)=\frac{۱}{\sqrt{۱+x}}\times(-\sqrt{۱-x^۲})=\frac{-\sqrt{۱-x^۲}}{\sqrt{۱+x}}$$

$$(f\times g)(x)=-\sqrt{\frac{(۱-x)(۱+x)}{(۱+x)}}=-\sqrt{۱-x}$$

حال برای رسم نمودار $y=-\sqrt{۱-x}$ از روی نمودار $y=\sqrt{x}$ خواهیم داشت:



توجه

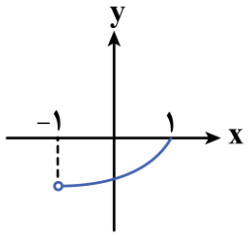
برای رسم تابع $(f\times g)(x)$، توجه به دامنهٔ آن ضروری است.

$$f(x)=\frac{۱}{\sqrt{۱+x}}\Rightarrow x+۱>۰\Rightarrow x>-۱$$

$$g(x)=-\sqrt{۱-x^۲}\Rightarrow ۱-x^۲\geq ۰\Rightarrow x^۲\leq ۱\Rightarrow -۱\leq x\leq ۱$$

$$D_{f\times g}=D_f\cap D_g=(-۱,۱]$$

در نهایت نمودار تابع $y=-\sqrt{1-x}$ در دامنهٔ $(-1,1]$ به صورت زیر است:



۷۷- نمودار تابع $f(x)=\frac{|x|}{\sqrt{-x}}$ را ابتدا نسبت به محور xها قرینه کرده و سپس نمودار حاصل را در امتداد محور yها به اندازهٔ ۲ واحد در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصلهٔ نقطهٔ برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ ۴) $2\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۸ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$f(x)=\frac{|x|}{\sqrt{-x}} \xrightarrow{-x>0\Rightarrow x<0} f(x)=\frac{-x}{\sqrt{-x}}$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور xها}} y=\frac{x}{\sqrt{-x}} \xrightarrow{\text{۲واحد به سمت بالا}} y=\frac{x}{\sqrt{-x}}+2$$

محل برخورد با f: $\frac{x}{\sqrt{-x}}+2=\frac{-x}{\sqrt{-x}} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{-x}}=-1 \Rightarrow \sqrt{-x}=-x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} -x=x^2 \Rightarrow x^2+x=0$

$$x(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \text{ غ ق ق} \\ x=-1 \checkmark \xrightarrow{\text{نقطه برخورد}} (-1,1) \xrightarrow{\text{فاصله تا مبدأ مختصات}} \sqrt{(-1)^2+1^2}=\sqrt{2} \end{cases}$$

ابتدا با توجه به دامنهٔ تابع، ضابطهٔ آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\frac{|x|}{\sqrt{-x}},\ -x>0 \Rightarrow x<0 \xrightarrow{|x|=-x} f(x)=\frac{-x}{\sqrt{-x}}$$

حال مراحل گفته شده در صورت سوال را انجام می‌دهیم:

$$f(x)=\frac{-x}{\sqrt{-x}} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور xها}} y=\frac{x}{\sqrt{-x}} \xrightarrow{\text{۲واحد به سمت بالا}} y=\frac{x}{\sqrt{-x}}+2$$

حال نقطهٔ برخورد این منحنی را با نمودار تابع f به دست می‌آوریم:

$$\frac{x}{\sqrt{-x}}+2=\frac{-x}{\sqrt{-x}} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{-x}}+\frac{x}{\sqrt{-x}}=-2$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{\sqrt{-x}}=-2 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{-x}}=-1 \Rightarrow \sqrt{-x}=-x \Rightarrow -x=x^2$$

$$\Rightarrow x^2+x=0 \Rightarrow x(x+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \xrightarrow{x<0} \text{غ ق ق} \\ x=-1 \checkmark \end{cases}$$

بنابراین دو منحنی در نقطهٔ $(-1,f(-1))$ متقاطع‌اند:

$$f(-1)=\frac{|-1|}{\sqrt{1}}=1 \Rightarrow \text{نقطهٔ تقاطع: } (-1,1)$$

که فاصلهٔ این نقطه از مبدأ مختصات برابر است با:

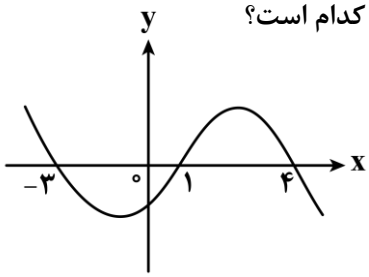
$$\sqrt{(-1)^2+1^2}=\sqrt{2}$$

یادتون نرفته که ...

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ از مبدأ مختصات برابر است با: $d = \sqrt{x_A^2 + y_A^2}$

ماز

۷۸- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. مجموع اعداد صحیح دامنهٔ تابع $y = \sqrt{(x-3)f(x)}$ کدام است؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۳ ـ ۱۱۰۳)

روش اول

برای تعیین دامنهٔ تابع $y = \sqrt{(x-3)f(x)}$، باید $(x-3)f(x) \geq 0$ باشد، پس با توجه به ریشه‌های توابع $y = x-3$ و $y = f(x)$، جدول تعیین علامت زیر را تشکیل می‌دهیم:

x		-۳		۱		۳		۴	
x-۳	−		−		−	۰	+		+
f(x)	+	۰	−	۰	+		+	۰	−
(x-۳)f(x)	−	۰	+	۰	−	۰	+	۰	−

$\Rightarrow (x-3)f(x) \geq 0 \Rightarrow [-3,1] \cup [3,4]$

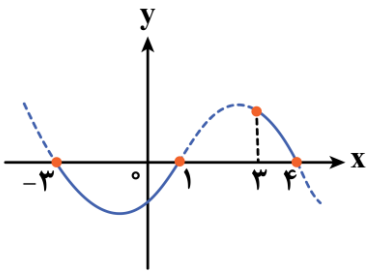
این مجموعه جواب، شامل اعداد صحیح $-3, -2, -1, 0, 1, 3, 4$ است که مجموع آن‌ها برابر ۲ است.

روش دوم

می‌دانیم که باید $(x-3)f(x) \geq 0$ باشد، بنابراین دو حالت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x-3 \geq 0 \ ; \ f(x) \geq 0 \\ x-3 \leq 0 \ ; \ f(x) \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 3 \ ; \ f(x) \geq 0 \\ x \leq 3 \ ; \ f(x) \leq 0 \end{cases}$$

که با توجه به نمودار، خواهیم داشت:



$\Rightarrow [-3,1] \cup [3,4]$

ماز

۷۹- تعداد جواب‌های معادلهٔ $x+1 = [x+[3-x]] + [x+[x+3]] - [x]$ کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۵ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

سمت چپ معادله عددی صحیح است پس سمت راست معادله هم باید صحیح باشد در نتیجه x عددی صحیح بوده و $[x] = x$، پس داریم:

$x - x - 3 + x + 3 - x = x + 1 \Rightarrow x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$

روش اول

می‌دانیم که اگر n عددی صحیح باشد، آن‌گاه: $[x+n] = [x] + n$

$$[x-[x+۳]]+[x+[۳-x]]=x+۱\Rightarrow[x-([x]+۳)]+[x+(۳+[-x])]=x+۱$$

$$\Rightarrow[x-[x]-۳]+[x+(۳+[-x])]=x+۱\Rightarrow[x]-[x]-۳+[x]+۳+[-x]=x+۱$$

$$\Rightarrow[x]+[-x]=x+۱$$

از طرفی می‌دانیم که $[x]+[-x]=\begin{cases}۰ & ; x\in\mathbb{Z}\\ -۱ & ; x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$، پس دو حالت را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases}x\in\mathbb{Z}\ ;\ x+۱=۰\Rightarrow x=-۱\ \checkmark\\ x\notin\mathbb{Z};\ x+۱=-۱\Rightarrow x=-۲\xrightarrow{x\notin\mathbb{Z}}\times\end{cases}$$

پس معادله فقط دارای جواب $x=-۱$ است.

روش دوم

سمت چپ معادله عددی صحیح است پس سمت راست هم صحیح می‌باشد، در نتیجه x باید عددی صحیح باشد، به همین جهت $[x]=x$ و داریم:

$$x-x-۳+x+۳-x=x+۱\Rightarrow x+۱=۰\Rightarrow x=-۱$$

تعریف جزء صحیح

جزء صحیح عدد a، اولین یا بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر یا مساوی a است و آن را به صورت $[a]$ نمایش می‌دهند.

یه نکته بگیم

جزء صحیح هر عدد صحیح، برابر با خود آن عدد صحیح است.

برای تعیین جزء صحیح عددی غیرصحیح، کافی است توجه کنیم که این عدد بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار گرفته است. حال جزء صحیح عدد، برابر با عدد صحیح کوچک‌تر است.

به طور کلی، هرگاه $n\in\mathbb{Z}$, $n\le x<n+۱$ باشد، آن‌گاه $[x]=n$ است.

یه نکتهٔ مهم

هیچ چیزی از داخل براکت به بیرون درز نمی‌کند! مگر عدد یا عبارت صحیحی که داخل براکت جمع یا تفریق شده باشد.

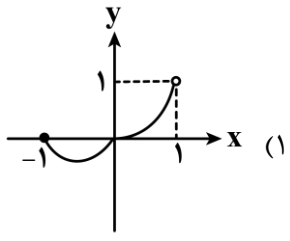
$$[x+k]=[x]+k\quad(k\in\mathbb{Z})$$

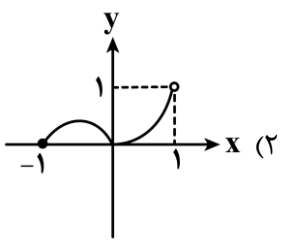
$$[x+k[x]]=[x]+k[x]=(k+۱)[x]$$

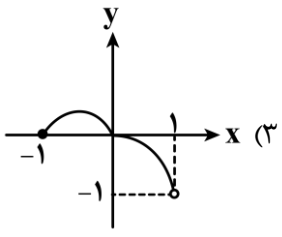
$$[-x]=\begin{cases}-[x] & ; x\in\mathbb{Z}\\ -[x]-۱ & ; x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$$

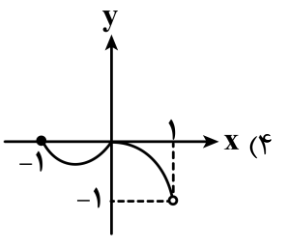
ماز

۸۰- نمودار تابع $f(x)=(x-[x])|x|$ در بازهٔ $[-۱,۱)$ به کدام صورت است؟

۱) 

۲) 

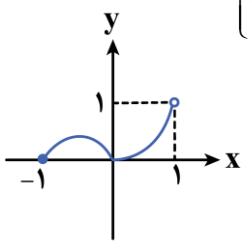
۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۶ ـ ۱۱۰۳)

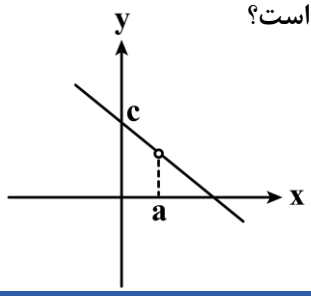
با توجه به بازهٔ $[-۱,۱)$، ضابطهٔ تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=\big(x-[x]\big)|x| \Rightarrow \begin{cases} -۱\le x<۰ \xrightarrow[[x]=-۱]{|x|=-x} f(x)=(x+۱)(-x)=-x^۲-x \\ ۰\le x<۱ \xrightarrow[[x]=۰]{|x|=x} f(x)=(x-۰)(x)=x^۲ \end{cases}$$



بنابراین $f(x)=\begin{cases} -x^۲-x & ; \ -۱\le x<۰ \\ x^۲ & ; \ ۰\le x<۱ \end{cases}$ بوده و نمودار آن به صورت مقابل است:

۸۱- نمودار تابع f در شکل مقابل داده شده است. اگر $f(x)=\frac{x^۲-۵x+۴}{۲(۱-x)}$ باشد، حاصل $a+c$ کدام است؟



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۱ ـ ۱۱۰۳)

با توجه به شکل، دامنهٔ تابع f، $\mathbb{R}-\{a\}$ است. در این صورت a باید با ریشهٔ مخرج ضابطهٔ f برابر باشد، پس: $a=۱$

حال ضابطهٔ f را بازنویسی می‌کنیم.

$$f(x)=\frac{x^۲-۵x+۴}{۲(۱-x)} \Rightarrow f(x)=\frac{(x-۴)(x-۱)}{۲(۱-x)}=\frac{-x+۴}{۲}$$

در نتیجه:

$$c=f(۰)=\frac{۰+۴}{۲}=۲ \Rightarrow a+c=۱+۲=۳$$

۸۲- نمودار تابع $f(x)=\sqrt{a+b|x|}$ و وارون آن از نقطهٔ $(۱,۲)$ عبور می‌کنند. حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۷}{۳}$
۲) $-\frac{۳}{۷}$
۳) $\frac{۳}{۷}$
۴) $\frac{۷}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

تابع f و وارون آن از $(۱,۲)$ عبور می‌کنند، پس:

$$\begin{cases} f(۱)=۲ \Rightarrow \sqrt{a+b}=۲ \Rightarrow a+b=۴ \\ f^{-۱}(۱)=۲ \Rightarrow f(۲)=۱ \Rightarrow \sqrt{a+۲b}=۱ \Rightarrow a+۲b=۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=-۳ \\ a=۷ \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{a}=-\frac{۳}{۷}$$

با توجه به این‌که نمودار تابع f و وارون آن از نقطهٔ $(۱,۲)$ عبور می‌کنند، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} f(۱)=۲ \\ f^{-۱}(۱)=۲ \Rightarrow f(۲)=۱ \end{cases}$$

پس: $f(x)=\sqrt{a+b|x|}$

$$f(1)=2\Rightarrow\sqrt{a+b}=2\xrightarrow{\text{توان ۲}}a+b=4$$

$$f(2)=1\Rightarrow\sqrt{a+2b}=1\xrightarrow{\text{توان ۲}}a+2b=1$$

$$\begin{cases}a+b=4\\a+2b=1\end{cases}\Rightarrow b=-3,a=7\Rightarrow\frac{b}{a}=-\frac{3}{7}$$

۸۳- تابع $f(x)=\begin{cases}(m+1)x+1 & ;\ x\le 1\\(2-m)x+m & ;\ x>1\end{cases}$ **یک‌به‌یک است. مجموعهٔ مقادیر ممکن برای m، شامل چند عدد صحیح است؟**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۰ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

برای یک‌به‌یک بودن شیب دو خط داده شده یا باید هر دو مثبت باشند یا هر دو منفی.

الف) هر دو شیب مثبت باشند:

$$m+2\le 2\Rightarrow m\le 0\ (I)$$

همچنین:

$$\begin{cases}m+1>0\Rightarrow m>-1\\2-m>0\Rightarrow m<2\end{cases}\Rightarrow -1<m<2\ (II)$$

$$(I)\cap(II):-1<m\le 0$$

ب) هر دو شیب منفی:

$$\begin{cases}m+1<0\Rightarrow m<-1\\2-m<0\Rightarrow m>2\end{cases}\xrightarrow{\text{اشتراک}}\varnothing$$

در نتیجه: $m\in(-1,0]$ که شامل یک مقدار صحیح است.

با توجه به ضابطهٔ تابع f، داریم:

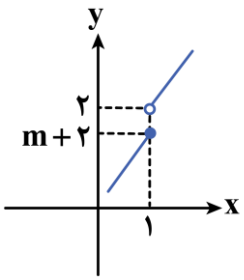
$$y=(m+1)x+1\ \text{شیب}:m+1$$

$$y=(2-m)x+m\ \text{شیب}:2-m$$

می‌دانیم هر دو ضابطهٔ تابع f خطی هستند، بنابراین برای این‌که این تابع یک‌به‌یک باشد باید هر دو شیب مثبت یا هر دو شیب منفی باشند زیرا اگر شیب یک خط منفی و شیب دیگری مثبت باشد تابع f یک‌به‌یک نخواهد بود.

الف) هر دو شیب مثبت باشند:

در این صورت نمودار تقریبی تابع در نقطهٔ مرزی $x=1$ به صورت مقابل خواهد بود.



برای یک‌به‌یک بودن در این حالت باید داشته باشیم: $m+2\le 2\Rightarrow m\le 0$

از طرفی طبق فرض، هر دو شیب مثبت هستند، پس:

$$\begin{cases}m+1>0\Rightarrow m>-1\\2-m>0\Rightarrow m<2\end{cases}\xrightarrow{\text{اشتراک}}-1<m<2\xrightarrow{m\le 0}-1<m\le 0$$

ب) هر دو شیب منفی باشند:

در این حالت خواهیم داشت:

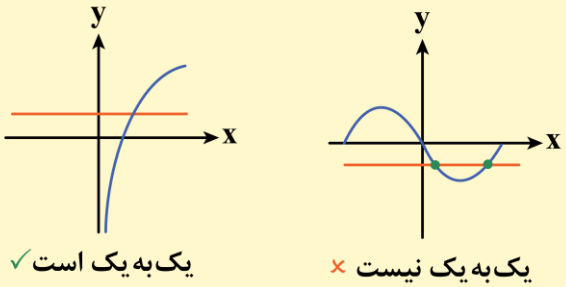
$$\begin{cases} m+1<0 \Rightarrow m<-1 \\ 2-m<0 \Rightarrow m>2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \varnothing$$

بنابراین حالت «ب» رخ نمی‌دهد و جواب مسئله $m \in (-1,0]$ بوده که تنها شامل یک عدد صحیح است.

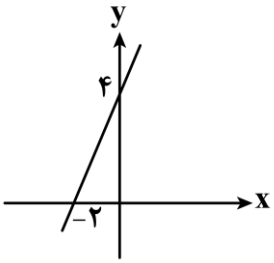
تابع یک‌به‌یک

اگر f یک تابع باشد و به هر عضو در برد دقیقاً یک عنصر از دامنه نظیر شود آن تابع را یک‌به‌یک می‌نامیم.

در تابع یک‌به‌یک هر خط موازی محور xها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.



۸۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. اگر $x=\alpha$، جواب معادلهٔ $f^{-1}(2-x)=f(x+2)$ باشد، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است)



۱) -2

۲) -3

۳) -4

۴) -5

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۲ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

شیب خط تابع f مثبت است و عرض از مبدأ آن ۴ است، پس:

$$\text{شیب} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow f(x) = 2x+4 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-4}{2}$$

$$f(x+2) = 2x+8 \;,\; f^{-1}(2-x) = \frac{-x-2}{2}$$

$$2x+8 = \frac{-x-2}{2} \Rightarrow 4x+16 = -x-2 \Rightarrow 5x = -18 \Rightarrow x = -\frac{18}{5}$$

$$\Rightarrow \alpha = -\frac{18}{5} \Rightarrow [\alpha] = -4$$

با توجه به نمودار، ضابطهٔ f را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = ax+b \;,\; (0,4) \in f \;,\; (-2,0) \in f$$

$$\text{شیب} = \frac{0-4}{-2-0} = 2 \Rightarrow f(x) = 2x+b \xrightarrow{(0,4)\in f} 4 = 2(0)+b \Rightarrow b = 4 \Rightarrow f(x) = 2x+4$$

حال ضابطهٔ وارون تابع f را به دست می‌آوریم:

$$y = 2x+4 \Rightarrow x = 2y+4 \Rightarrow y = \frac{x-4}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-4}{2}$$

اکنون به کمک توابع f و f^{-1}، توابع $f(x+2)$ و $f^{-1}(2-x)$ را تشکیل داده و معادلهٔ حاصل از برابری آن‌ها را حل می‌کنیم:

$$f(x)=2x+4 \Rightarrow f(x+2)=2(x+2)+4=2x+8$$

$$f^{-1}(x)=\frac{x-4}{2} \Rightarrow f^{-1}(2-x)=\frac{(2-x)-4}{2}=\frac{-x-2}{2}$$

$$f^{-1}(2-x)=f(x+2) \Rightarrow 2x+8=\frac{-x-2}{2} \Rightarrow 4x+16=-x-2 \Rightarrow 5x=-18 \Rightarrow x=-\frac{18}{5}$$

$$\Rightarrow \alpha=-\frac{18}{5} \Rightarrow [\alpha]=\left[-\frac{18}{5}\right]=[-3/6]=-4$$

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:

$$(a,b)\in f \Leftrightarrow (b,a)\in f^{-1}$$

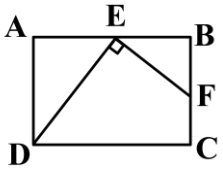
به دست آوردن ضابطه تابع وارون

برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون تابع یک‌به‌یک $f(x)$ به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم و به عنوان دامنه تابع f^{-1} در نظر می‌گیریم.

۲) سپس از معادله $y=f(x)$، x را برحسب y تعیین کرده و با تبدیل y به x، ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

۸۵- در مستطیل شکل مقابل، $BF=2$ و $CD=7$ است. اگر $2DE=3EF$ باشد، اندازهٔ AD کدام است؟



۱) ۴/۵

۲) ۵

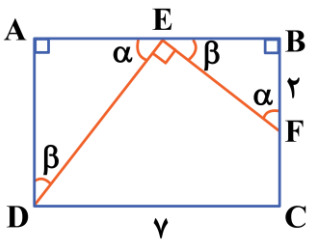
۳) ۵/۵

۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به شکل مقابل، فرض می‌کنیم $A\hat{E}D=\alpha$ و $A\hat{D}E=\beta$ باشد، در این صورت با توجه به این‌که مجموع زاویه‌های داخلی مثلث 180° است، پس $\alpha+\beta=90^\circ$ می‌باشد. از طرفی زاویه در نقطه E نیم‌صفحه است، بنابراین:

$$B\hat{E}F=\beta \xrightarrow{\text{در } \overset{\triangle}{BFE}} B\hat{F}E=\alpha$$



در نتیجه دو مثلث $\overset{\triangle}{BFE}$ و $\overset{\triangle}{ADE}$ متشابه می‌باشند. حال با تشکیل نسبت اضلاع متناظر خواهیم داشت:

$$\overset{\triangle}{AED}\sim\overset{\triangle}{BFE} \Rightarrow \frac{DE}{EF}=\frac{AD}{BE}=\frac{AE}{BF} \quad (*)$$

از فرض مسئله داریم:

$$۲DE = ۳EF \Rightarrow \frac{DE}{EF} = \frac{۳}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{AD}{BE} = \frac{AE}{۲} \Rightarrow \frac{۳}{۲} = \frac{AE}{۲} \Rightarrow AE = ۳$$

می‌دانیم $DC = ۷$ است و چون $AB = DC$، پس:

$$AB = AE + EB = ۷ \Rightarrow ۳ + BE = ۷ \Rightarrow BE = ۴$$

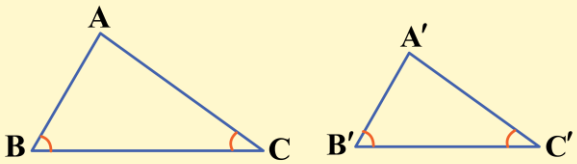
حال به کمک نسبت‌های (*) خواهیم داشت:

$$\frac{AD}{BE} = \frac{AE}{BF} \Rightarrow \frac{AD}{۴} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow AD = ۶$$

حالت‌های تشابه دو مثلث

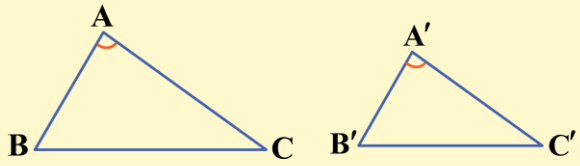
- با استفاده از قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها می‌توان سه قضیه بعد را نتیجه گرفت که این قضایا حالت‌های تشابه دو مثلث را بیان می‌کنند:

هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث به حالت دو زاویه برابر (زز)، متشابه‌اند.



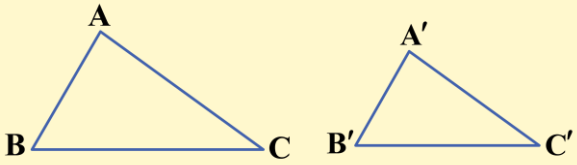
$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{C}' \end{cases} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$$

- 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 (ض‌زض) متشابه‌اند.



$$\begin{cases} \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{cases} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$$

- 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.



$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$$

نکته

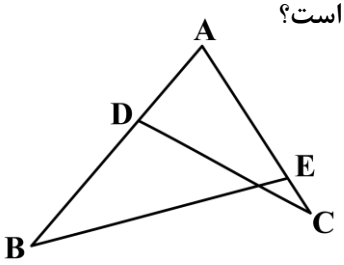
اگر دو مثلث به حالت دو زاویه برابر با هم متشابه باشند، برای نوشتن نسبت اضلاع متناظر، به روش زیر عمل می‌کنیم:

- 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

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.

۸۶- در شکل مقابل، $A\hat{B}E = A\hat{C}D$ است. اگر $AD = ۵$، $AE = ۸$ و $EC = ۲$ باشد، اندازهٔ BD کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۱۱
۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{matrix} A\hat{B}E = A\hat{C}D \\ \hat{A}: \text{زاویهٔ مشترک} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overset{\triangle}{ACD} \sim \overset{\triangle}{ABE} \Rightarrow \frac{BE}{DC} = \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BE}{DC} = \frac{۸}{۵} = \frac{AB}{۱۰} \Rightarrow AB = ۱۶$$

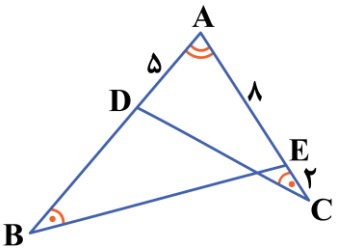
$$AB = AD + BD \Rightarrow ۱۶ = ۵ + BD \Rightarrow BD = ۱۱$$

از فرض سوال می‌دانیم که: $A\hat{B}E = A\hat{C}D$.

از طرفی دو مثلث $\overset{\triangle}{ABE}$ و $\overset{\triangle}{ACD}$ با هم متشابه‌اند، لذا:

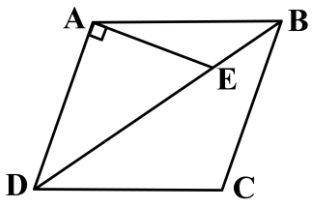
$$\overset{\triangle}{ACD} \sim \overset{\triangle}{ABE}: \frac{BE}{DC} = \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{BE}{DC} = \frac{۸}{۵} = \frac{AB}{۱۰} \Rightarrow AB = ۱۶$$

از طرفی:



$$AB = BD + AD \Rightarrow ۱۶ = BD + ۵ \Rightarrow BD = ۱۱$$

۸۷- در لوزی شکل مقابل، اگر $DE = ۱۲$ و $EB = ۶$ باشد، اندازهٔ AE کدام است؟ $(DA \perp AE)$



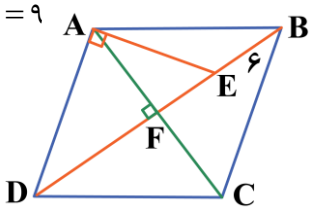
۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم که در لوزی قطرها عمودمنصف یکدیگرند، پس اگر قطر AC را رسم کنیم تا قطر BD را در نقطه F قطع کند، خواهیم داشت:

$$BD = DE + EB = ۱۲ + ۶ = ۱۸ \Rightarrow DF = FB = \frac{BD}{۲} = \frac{۱۸}{۲} = ۹$$

$$FB = FE + EB \Rightarrow ۹ = FE + ۶ \Rightarrow FE = ۳$$

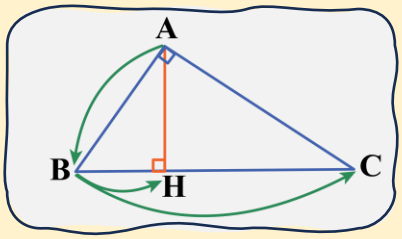
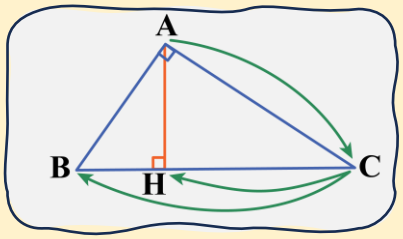
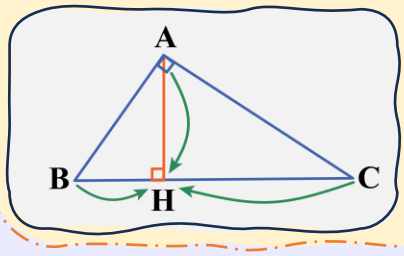


حال در مثلث قائم‌الزاویه ADE، طبق روابط طولی داریم:

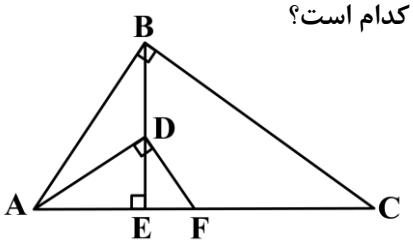
$$AE^۲ = FE \times DE \Rightarrow AE^۲ = ۳ \times ۱۲ = ۳۶ \Rightarrow AE = \sqrt{۳۶} = ۶$$

روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC}=\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB}=\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB}=\frac{CH}{AH}=\frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$

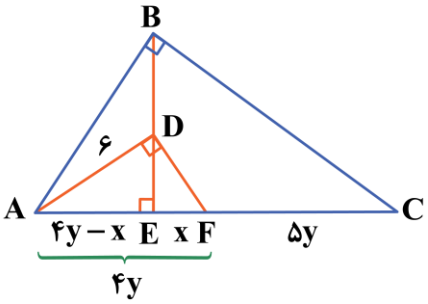
۸۸- در شکل مقابل، $A\hat{B}C = A\hat{D}F = 90^\circ$ است. اگر $AD = 6$ و $5AF = 4FC$ باشد، اندازهٔ AB کدام است؟



۱) $3\sqrt{3}$
۲) ۶
۳) $4\sqrt{3}$
۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

اگر فرض کنیم $EF = x$ باشد:



$$5AF = 4FC \Rightarrow \frac{AF}{FC}=\frac{4}{5} \Rightarrow \begin{cases} AF = 4y \\ FC = 5y \end{cases}$$

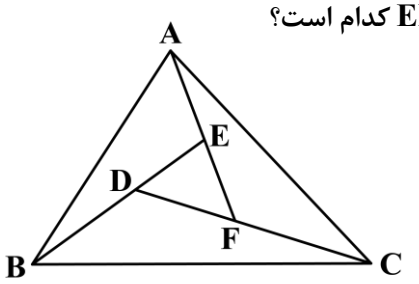
حال به کمک روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه خواهیم داشت:

$$AD^2 = AE \times AF \Rightarrow 6^2 = (4y - x)(4y) \Rightarrow 4y - x = \frac{36}{4y} = \frac{9}{y}$$

همچنین در مثلث قائم‌الزاویه ABC، داریم:

$$AB^2 = AE \times AC \Rightarrow AB^2 = (4y - x)(9y) = (\frac{9}{y})(9y) = 9 \times 9 = 81 \Rightarrow AB = \sqrt{81} = 9$$

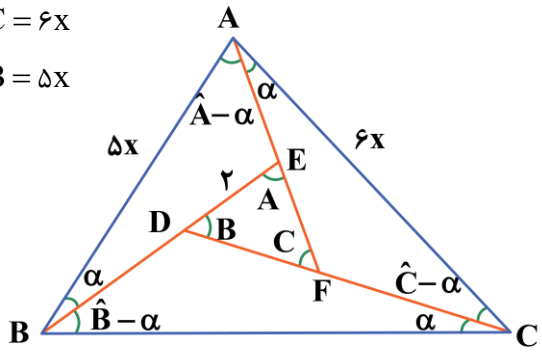
۸۹- در شکل مقابل، $C\hat{A}F = A\hat{B}E = B\hat{C}D$ است. اگر $AB = ۶$، $AC = ۵$ و $DE = ۲$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



۱) ۲
۲) ۲/۲
۳) ۲/۴
۴) ۲/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

$$۵AC = ۶AB \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{۶}{۵} \Rightarrow \begin{cases} AC = ۶x \\ AB = ۵x \end{cases}$$



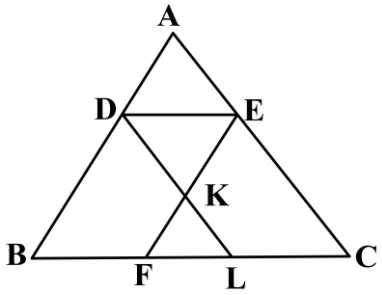
می‌دانیم اندازهٔ زاویهٔ خارجی یک مثلث با مجموع زاویه‌های داخلی غیرمجاورش برابر است:

$$\begin{cases} E\hat{F}D = \hat{C} - \alpha + \alpha = \hat{C} \text{ خارجی} \\ E\hat{D}F = \hat{B} - \alpha + \alpha = \hat{B} \text{ خارجی} \\ D\hat{E}F = \hat{A} - \alpha + \alpha = \hat{A} \text{ خارجی} \end{cases}$$

بنابراین مثلث‌های $\overset{\triangle}{ABC}$ و $\overset{\triangle}{DEF}$ با یکدیگر متشابه‌اند و خواهیم داشت:

$$\frac{DE}{AB} = \frac{EF}{AC} = \frac{DF}{BC} \Rightarrow \frac{۲}{۵x} = \frac{EF}{۶x} \Rightarrow EF = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

۹۰- در شکل مقابل، چهارضلعی‌های DEFB و DECL متوازی‌الاضلاع هستند. اگر $DE = ۶$ و $BC = ۱۶$ باشد، نسبت مساحت مثلث DEK به مساحت مثلث FKL کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۹}{۴}$
۳) ۳
۴) ۹

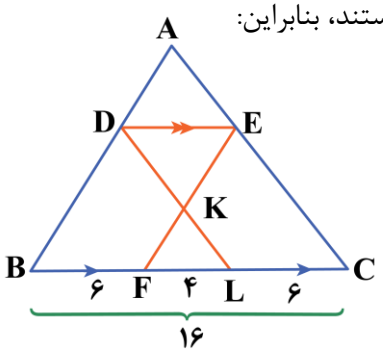
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم چهارضلعی‌های DEFB و DECL متوازی‌الاضلاع هستند، بنابراین:

$$DE = BF = LC = ۶ \Rightarrow FL = ۴$$

از طرفی با توجه به قضیهٔ خطوط موازی و مورب، داریم:

$$\begin{cases} D\hat{E}F = K\hat{F}L \\ E\hat{D}L = K\hat{L}F \end{cases} \Rightarrow \overset{\triangle}{FKL} \sim \overset{\triangle}{DEK}$$

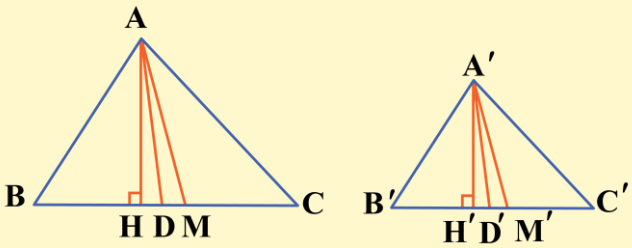


چون این دو مثلث متشابه‌اند، پس نسبت مساحت آن‌ها با مربع نسبت تشابه برابر است:

$$\frac{S_{\triangle DEK}}{S_{\triangle FLK}} = (\frac{DE}{FL})^{۲} = (\frac{۶}{۴})^{۲} = (\frac{۳}{۲})^{۲} = \frac{۹}{۴}$$

نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌های دو مثلث متشابه

هرگاه دو مثلث با هم متشابه باشند، آن‌گاه نسبت اندازه‌های هر دو جزء متناظر (ارتفاع‌ها، میانه‌ها، نیمسازها و محیط‌ها) با نسبت تشابه برابر است و نسبت مساحت‌های آن‌ها نیز با توان دوم (مربع) نسبت تشابه برابر است، به عبارت دیگر، اگر مثلث‌های $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ با هم متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها برابر k باشد، داریم:



$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

نسبت مساحت‌ها	نسبت محیط‌ها	نسبت میانه‌ها	نسبت نیمسازها	نسبت ارتفاع‌ها	نسبت اضلاع
$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle A'B'C'}} = k^{۲}$	$\frac{AB+AC+BC}{A'B'+A'C'+B'C'} = k$	$\frac{AM}{A'M'} = k$	$\frac{AD}{A'D'} = k$	$\frac{AH}{A'H'} = k$	$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k$

بودجه‌بندی این آزمون
منابع آب و خاک
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۳

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها ترکیبی از کدام مورد است؟

۱) | شن | ماسه | رس |

۲) | ماسه | سیلت | رس |

۳) | سیلت | هوموس | ماسه |

۴) | هوموس | رس | سیلت |

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۵۳ ـ ۱۱۰۳)

خاک لوم ترکیبی از ماسه، سیلت و رس است؛ از مهم‌ترین خواص این خاک، توانایی حفظ رطوبت و غنی بودن آن از مواد مغذی است، ازاین‌رو خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

تقسیم‌بندی ذرات تشکیل‌دهندهٔ خاک و رسوبات بر اساس اندازهٔ ذرات

درشت‌دانه: خاک‌های شنی

متوسط دانه: ماسه

ریزدانه: سیلت و خاک‌های رسی

لای (سیلت): ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه

معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از این ذرات هستند.

مقدار آبی که خاک می‌تواند از خود عبور دهد و یا در خود نگه دارد، به‌اندازهٔ ذرات خاک وابسته است. ← هرچه ذرات خاک ریزتر باشند، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارند. (مقدار کمتری را عبور می‌دهند.)

۱) خاک‌های رسی: بسیار دانه‌ریز هستند ← فضای بین ذرات آن‌ها کوچک است. ← گردش آب‌وهوا در آن‌ها به‌خوبی انجام نمی‌شود. ← نامناسب برای رشد گیاه

۲) خاک‌های شنی: آب به‌راحتی از بین ذرات آن‌ها عبور می‌کند. ← زهکشی خوبی دارند. ← نمی‌توانند آب و مواد مغذی را در خود نگه‌دارند. ← نامناسب برای رشد گیاه

ترکیب مناسب یک خاک حاصلخیز: مخلوط خاک ماسه‌ای و رسی به همراه کود مناسب یا گیاخاک

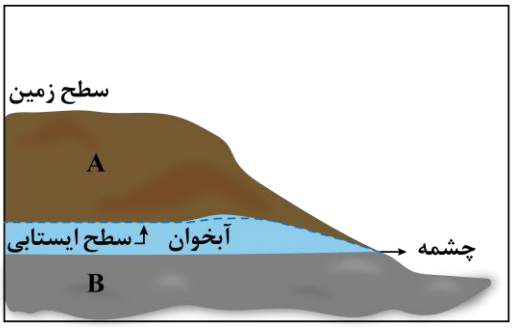
خاک لوم:

۱- ترکیبی از ماسه، سیلت و رس

۲- دارای توانایی حفظ رطوبت و غنی بودن از مواد مغذی

۳- خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها

۹۲- در شکل مقابل، آبخوان از چه نوعی بوده و از نظر نفوذپذیری به ترتیب لایه‌های A و B چگونه هستند؟



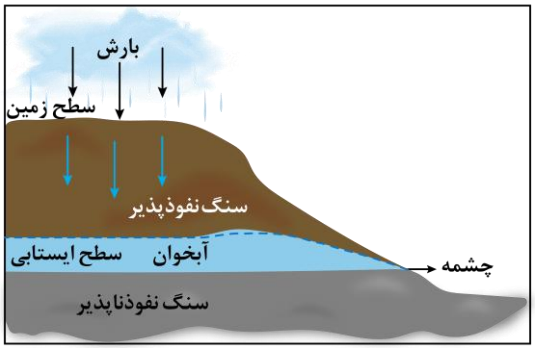
۱) آزاد ـ نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر

۲) آزاد ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر

۳) تحت‌فشار ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر

۴) تحت‌فشار ـ نفوذناپذیر ـ نفوذناپذیر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۴۷ ـ ۱۱۰۳)



عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است. در بعضی مناطق ممکن است تا صدها متر برسد. سطح ایستابی، تقریباً از توپوگرافی (عارضه نگاری) سطح زمین تبعیت می‌کند. هنگامی‌که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

انواع آبخوان

آبخوان آزاد
فشار در سطح ایستابی، برابر فشار اتمسفر است.
بیشتر در دشت‌ها و دامنهٔ کوه‌ها ایجاد می‌شود.
سطح ایستابی بین منطقهٔ تهویه و منطقهٔ اشباع قرار دارد.
در صورت حفر چاه، تراز آب در چاه نمایانگر سطح ایستابی است.
یک لایهٔ نفوذناپذیر در پایین و یک لایهٔ نفوذپذیر در بالای لایهٔ آبدار قرار دارد.

آبخوان تحت فشار
لایهٔ آبدار بین لایه‌های نفوذناپذیر قرار دارد.
بیشتر در نواحی کوهستانی و شیب‌دار ایجاد می‌شود.
فشار در سطح فوقانی منطقهٔ اشباع بیشتر از فشار اتمسفر است.
سطح پیزومتریک همان سطح تراز آب در آبخوان تحت فشار است.
در صورت حفر چاه، تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیزومتریک است.

۹۳- با توجه به دو نمونه خاک زیر، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی متفاوت بیان‌شده است؟

الف ـ خاک حاصل از هوازدگی شیمیایی فلدسپارها

ب ـ خاک حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کوارتز

۱) خاک «ب» برخلاف خاک «الف»، تخلخل بالایی دارد، اما فاقد ارزش کشاورزی است.

۲) خاک «الف» نسبت به خاک «ب»، دارای ضخامت حاشیهٔ مویینه کمتری می‌باشد.

۳) خاک «ب» در بین دو لایه خاک «الف»، قابلیت تشکیل آبخوان تحت فشار را دارد.

۴) در خاک «ب» نسبت به خاک «الف»، حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها کمتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۵۳ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

براثر 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، درنتیجه خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی مقاومی مانند کوارتز، غالباً شنی و ماسه‌ای بوده و فاقد ارزش کشاورزی هستند. پس خاک (الف) بیانگر خاک‌های رسی ریزدانه و خاک (ب) بیانگر خاک‌های ماسه‌ای و شنی درشت‌دانه‌تر می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. در رسوبات دانه‌ریز با آنکه مقدار تخلخل زیاد است، ولی نفوذپذیری بسیار کم است؛ رس‌ها دارای تخلخل ۵۰ درصد یا بیشترند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند. پس خاک (الف) تخلخل بالایی دارد. (ولی نفوذپذیر نیست)

۲) نادرست. ضخامت حاشیهٔ مویینه در خاک‌های ریزدانه مانند رس بیشتر از خاک‌های درشت‌دانه مانند شن می‌باشد؛ زیرا نیروی مویینگی در خاک‌های ریزدانه افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳) درست. رس‌ها تقریباً نفوذناپذیر هستند و خاک‌های ماسه‌ای و شنی نفوذپذیری بالایی دارند. پس یک‌لایه شن یا ماسه که در بین دولایه خاک رس قرارگرفته باشد قابلیت تشکیل آبخوان تحت‌فشار را دارد.

۴) نادرست. حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی شده می‌رسد. آلاینده‌ها در خاک‌های ریزدانه پس از طی مسیر کوتاهی متوقف می‌شوند.

ماز

۹۴- TH آب چاهی، ۳۰۹/۵ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی‌گرم Ca^{2+} داشته باشد، مقدار Mg^{2+} چند میلی‌گرم در لیتر است؟

۱) ۶۵ ۲) ۹۵ ۳) ۵۵ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۴۹ ـ ۱۱۰۳)

$$TH = ۲/۵\, Ca^{2+} + ۴/۱\, Mg^{2+} \Rightarrow ۳۰۹/۵ = (۲/۵ \times ۵۰) + (۴/۱ \times Mg^{2+})$$

$$Mg^{2+} = \frac{۳۰۹/۵ - ۱۲۵}{۴/۱} = ۴۵\ {}^{mg}/_{Lit}$$

سختی آب

سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$TH = ۲/۵\, Ca^{2+} + ۴/۱\, Mg^{2+}$$

در این رابطه، TH سختی کل آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر)، Ca^{2+} غلظت یون کلسیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) و Mg^{2+} غلظت یون منیزیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) است.

ماز

۹۵- عبارت بیان‌شدهٔ مقابل کدام موارد زیر، صحیح نمی‌باشد؟

الف ـ پوکهٔ معدنی: منافذ و فضاهای خالی به‌صورت ثانویه و بر اثر هوازدگی، انحلال یا ... ایجاد می‌شوند.

ب ـ جورشدگی ذرات خاک: هرچه بیشتر باشد، میزان نفوذپذیری خاک افزایش می‌یابد.

ج ـ آبرفت‌ها: ذرات رسوبی ناپیوستهٔ دارای تخلخل زیاد

د ـ سنگ پا: هم‌زمان دارای تخلخل و نفوذپذیری بالا

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۴۷ ـ ۱۱۰۳)

موارد الف و د نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) رسوبات آبرفتی و پوکهٔ معدنی، دارای فضاهای خالی یا منافذ اولیه هستند.

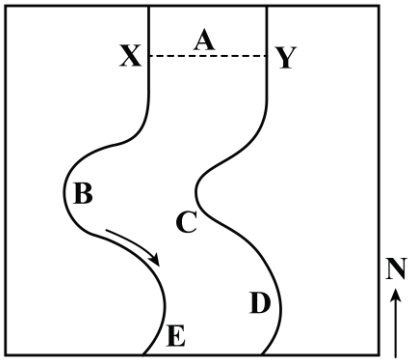
ب) هرچقدر جورشدگی بیشتر باشد، تخلخل و نفوذپذیری افزایش می‌یابد.

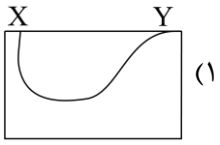
ج) مقدار تخلخل از بسیار کم در سنگ‌های آذرین مانند گرانیت تا بسیار زیاد در رسوبات ناپیوسته مانند شن، ماسه و آبرفت‌ها متغیر است.

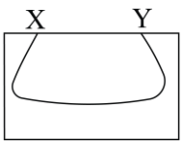
د) هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد؛ اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. مثلاً پوکهٔ معدنی و سنگ‌پا، بسیار متخلخل هستند اما به دلیل عدم ارتباط منافذ، آب از آن‌ها عبور نمی‌کند.

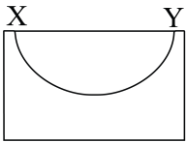
ماز

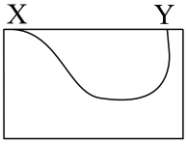
۹۶- با توجه به رودخانهٔ مقابل، کدام شکل، نیمرخ رودخانه را در مقطع (X-Y) به‌درستی نشان می‌دهد؟



۱) 

۲) 

۳) 

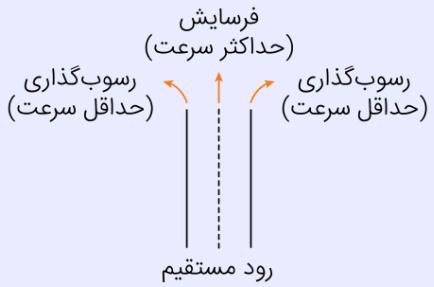
۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۴۳ ـ ۱۱۰۳)

مقطع رود در بخش (X-Y) به‌صورت مستقیم بوده و نیمرخ آن در شکل گزینهٔ (۳) به‌درستی نشان داده‌شده است.

مقاطع مختلف رود

- **رود مستقیم**
  - حداکثر سرعت جریان آب ← وسط و نزدیک به سطح
  - حداقل سرعت جریان آب ← نزدیکی کف و دیواره‌های رود
- **رود انحنادار**
  - حداکثر سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ مقعر (کاو) ←(باعث) فرسایش ←(نتیجه) عمق بیشتر
  - حداقل سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ محدب (کوژ) ←(باعث) رسوب‌گذاری ←(نتیجه) عمق کمتر





۹۷- کدام عبارت‌ها در ارتباط با پدیدهٔ «فرونشست» درست است؟

الف ـ نوع آرام و نامحسوس آن، به شکل فروچاله نمایان می‌شود.

ب ـ نوعی حرکت قائم و رو به بالای سطح زمین است.

ج ـ برای کاهش میزان آن، آبخوان‌ها باید با تغذیهٔ مصنوعی تقویت شوند.

د ـ می‌تواند باعث مشکلاتی مانند ریزش و کج شدن جدارهٔ چاه‌ها و تغییر شیب رودخانه‌ها شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۵۲ ـ ۱۱۰۳)

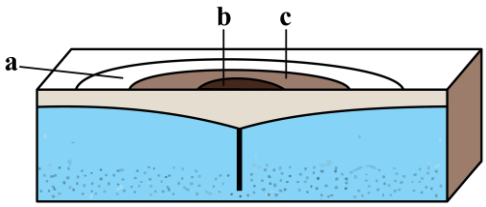
موارد (ج) و (د) درست‌اند.

فرونشست، نوعی حرکت قائم و رو به پایین سطح زمین است که توسط عوامل طبیعی مختلفی مثل ریزش زمین در محل سنگ‌های انحلال‌پذیر، گسل و یا عوامل انسانی مثل استخراج معادن، نفت، گاز و بهره‌برداری از آب زیرزمینی ایجاد می‌شود. با این وجود مهم‌ترین علت فرونشست سطح زمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهره‌برداری بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی است.

فرونشست زمین یا به‌صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می‌شود و یا آرام و نامحسوس به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود؛ این پدیده می‌تواند باعث مشکلاتی مانند کاهش حاصلخیزی خاک، لوله‌زایی (بالا آمدن لوله‌های آب از سطح زمین)، ریزش و کج شدن جدارهٔ چاه‌ها، تغییر شیب رودخانه‌ها و جاده‌ها، تغییر شیب سطح زمین و افزایش سیل‌خیزی منطقه گردد.

برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیهٔ مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

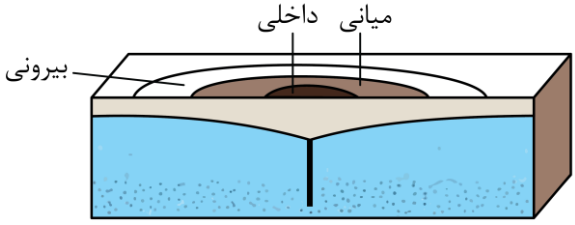
۹۸- با توجه به شکل مقابل، در کدام حریم یا حریم‌ها هر گونه فعالیت آلوده‌کننده‌ها ممنوع می‌باشد؟



۱) «b»
۲) «c»
۳) «a» و «b»
۴) «b» و «c»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۵۰ ـ ۱۱۰۳)

چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به‌صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود. منظور از 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 است. در حریم داخلی هر گونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد. لازم به ذکر است که پس از آلوده شدن آبخوان، هیچ نوعی راه حل ارزان و سریعی برای از بین بردن آلودگی از این منابع وجود ندارد.



۹۹- در یک نیمرخ کامل خاک، افق‌های A ، B و C مشاهده می‌شوند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌درستی ترتیب تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از سطح تا سنگ بستر را بیان می‌کند؟

۱) از افق A به سمت C، مقدار رس و املاح محلول کاهش‌یافته، ولی نفوذپذیری افزایش می‌یابد، زیرا تراکم ذرات در افق‌های زیرین کمتر است.
۲) در افق A ، تجمع املاح محلول و مواد معدنی نسبت به افق B بیشتر بوده و در افق C نیز بیشترین مقدار هوموس دیده می‌شود.
۳) در افق B نسبت به افق A، تراکم و مقدار رس بیشتر است، درنتیجه نفوذپذیری و مواد آلی هر دو کاهش می‌یابند، درحالی‌که در افق C هنوز فرآیند خاک‌سازی کامل نشده است.
۴) به دلیل حرکت رو به پایین آب در خاک، افق C بیشترین مواد مغذی و عناصر محلول را داراست و مناسب‌ترین لایه برای رشد ریشه‌های گیاه می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۵۳ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع
گزینهٔ ۱: نادرست؛ مقدار رس و تراکم خاک در جهت عمق افزایش می‌یابد، نه کاهش.
گزینهٔ ۲: املاح و سختی در افق A زیاد نیستند؛ بیشترین هوموس هم در A است، نه در افق C.
گزینهٔ ۳: دقیق‌ترین توصیف از نظر علمی و متن کتابی در خصوص مقایسه افق‌های خاک است.
گزینهٔ ۴: افق C فقیرترین لایه از نظر مواد مغذی و رشد ریشه‌هاست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

افق A: بالاترین لایهٔ خاک است. ریشهٔ گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود. نفوذپذیری در این لایه نسبتاً بالاست.

افق B: خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد. نفوذپذیری کمتری نسبت به افق A دارد.

افق C: خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه‌شده‌اند، درنتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خردشده است. نفوذپذیری اندک و محدود است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.

در نتیجه از بالا به پایین:

میزان مواد آلی ← کاهش

مقدار رس و تراکم ← افزایش تا افق B، سپس کاهش نسبی در C

نفوذپذیری ← بیشترین در A، کمترین در B، اندکی بیشتر در C (به علت شکستگی‌ها)

افق‌های خاک

افق A

- بالاترین لایهٔ خاک است.
- ریشه‌های گیاهان در آن رشد می‌کنند.
- حاوی گیاخاک (هوموس) همراه با ماسه و رس است.
- به علت وجود مواد آلی، رنگ خاکستری تا سیاه دارد.

افق B

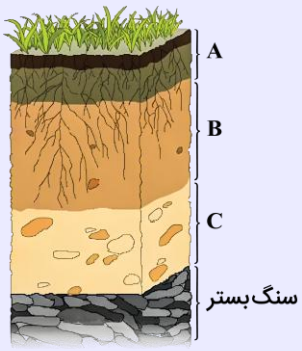
- به آن، خاک میانی نیز می‌گویند.
- حاوی رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک است.

افق C

- به خاک زیرین نیز معروف است.
- مواد سنگی در آن به میزان کمی تجزیه و تخریب‌شده‌اند.
- سنگ اولیه در آن تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خردشده دیده می‌شود.

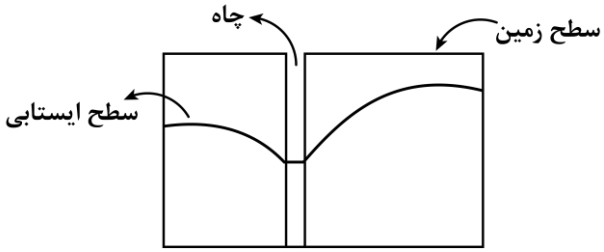
سنگ بستر

- در زیر افق C قرار دارد.
- تخریب و تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.



افق‌های خاک و سنگ بستر

۱۰۰- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت به‌درستی بیان‌شده است؟



۱) در سمت چپ شکل، لایهٔ نفوذناپذیر قرارگرفته است یا چاهی با آبدهی بالاتر در فاصلهٔ ۶۰۰ متری آن حفرشده است.

۲) در سمت راست شکل، رودخانه‌ای دائمی جریان دارد یا چاه فاضلابی جذبی در فاصلهٔ ۳۰۰ متری آن حفرشده است.

۳) در سمت چپ شکل، لایهٔ نفوذناپذیر قرارگرفته است یا چاه فاضلابی جذبی در فاصلهٔ ۲۰۰ متری آن حفرشده است.

۴) در سمت راست شکل، رودخانه‌ای دائمی جریان دارد یا چاهی با آبدهی بالاتر در فاصلهٔ ۴۰۰ متری آن حفرشده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۵۰ و ۵۱ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع

وقتی آب زیرزمینی از چاه استخراج می‌شود، سطح آب به‌تدریج در اطراف چاه، پایین می‌رود و مخروط افت را تشکیل می‌دهد. بر اثر افت سطح آب اطراف چاه، جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر می‌کند و آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد. در سمت چپ تصویر، سطح ایستابی پایین‌تر و مخروط افت بیشتر است و در سمت راست تصویر، سطح ایستابی بالاتر و مخروط افت کمتر است.

با توجه به اینکه در سمت راست تصویر سطح ایستابی بالاتر است، پس در این سمت یا یک رودخانهٔ دائمی جریان دارد که آب خود را وارد چاه می‌کند یا یک چاه فاضلابی جذبی در فاصلهٔ کمتر از ۵۰۰ متری این چاه قرارگرفته است که آب و فاضلاب خود را وارد آن می‌کند.

نکته: چاه‌های فاضلابی جذبی، کانونی برای ورود آلاینده‌ها به داخل آب‌های زیرزمینی هستند.

نکته

حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است و بیشتر از این مقدار، دیگر دو چاه روی یکدیگر تأثیری ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سمت چپ که سطح ایستابی پایین‌تر است یا یک لایهٔ نفوذناپذیر قرارگرفته است یا یک چاه با آبدهی بالاتر قرار دارد که آب بیشتری از چاه فعلی ما استخراج می‌کند؛ اما دقت کنید فاصلهٔ دو چاه بیشتر از ۵۰۰ متر است پس روی یکدیگر تأثیری ندارند!

۲) و ۴) چاه فاضلابی جذبی سبب افزایش سطح ایستابی در سمت خود و چاهی با آبدهی بالاتر منجر به کاهش سطح ایستابی در سمت خود می‌شود. دقت کنید فاصلهٔ این چاه‌ها باید از چاه فعلی کمتر از ۵۰۰ متر باشد تا روی سطح ایستابی چاه مدنظر ما اثرگذار باشند.

عوامل مؤثر در شکل و گسترش مخروط افت چاه

۱. میزان بهره‌برداری و آبدهی: هر چه میزان بهره‌برداری از آب و در نتیجه «دبی» آب خروجی از چاه بیشتر باشد، گسترش عمقی و عرضی مخروط افت بیشتر می‌شود. (رابطهٔ مستقیم)

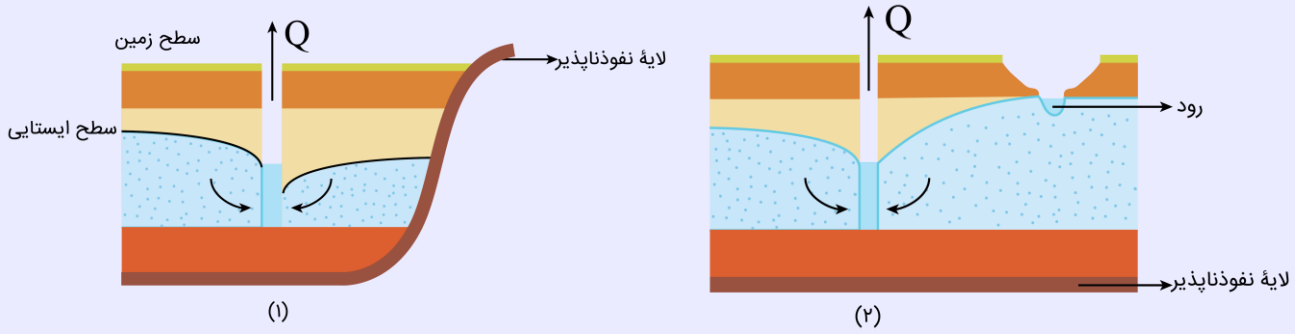
۲. ذخیرهٔ آب: هر چه مقدار ذخیرهٔ آب بیشتر باشد، حجم مخروط افت، کاهش می‌یابد. (رابطهٔ عکس)

۳. مدت زمان بهره‌برداری: هر چه مقدت زمان بهره‌برداری از چاه و عدم جبران آب خارج شده از آب بیشتر باشد، مخروط افت، گسترده‌تر می‌شود. (رابطهٔ مستقیم)

۴. میزان نفوذ آب: هر چه نفوذ آب به زمین بیشتر باشد، حجم مخروط افت کاهش می‌یابد. (رابطهٔ عکس)

به شکل‌های زیر نگاه کنید.

در شکل (۱)، برداشت آب از چاه باعث جریان منحنی شکل آب‌های زیرزمینی از اطراف به طرف چاه می‌شود. در سمت راست این شکل، مخروط افت بر اثر برخورد به لایهٔ نفوذناپذیر نسبت به سمت چپ آن حالت نامتقارن پیدا می‌کند. اگر پمپاژ ادامه پیدا کند، به دلیل برخورد به لایهٔ نفوذناپذیر، سطح ایستابی آبخوان پایین می‌آید و در نتیجه چاه خشک می‌شود. در شکل (۲)، مخروط افت چاه به رود برخورد کرده و در سمت رود، مخروط افت بالاتر است و حالت نامتقارن دارد. به دلیل تغذیهٔ آبخوان توسط رود، سطح ایستابی پایین نمی‌آید و چاه خشک نمی‌شود، ولی میزان آب درون رودخانه افت می‌کند.



نکته

اگر مخروط افت چاه با منبع آلاینده (مانند چاه فاضلاب) برخورد کند، به دلیل جریان منحنی شکل آبی که از چاه فاضلاب به سمت مخروط افت چاه می‌آید، مواد آلاینده با سرعت زیادی وارد چاه شده و آب چاه و آبخوان آلوده می‌شود.

دیجی‌ماز

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 تست های پرتکرار کنکور و آزمون های آزمایشی
- نقشه ذهنی + قیدنامهٔ حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!
digimaze.org

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir