گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۱۵ آبان‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

تنظیم عصبی + حواس
(تا ابتدای شنوایی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای پتانسیل الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا قبل از خود را بیازمایید صفحه ۲۴)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
(تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۳ 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

۱- **در رابطه با دسته‌بندی کلی گیرنده‌های حسی انسان براساس نوع محرک، کدام گیرنده در دستهٔ متفاوتی از سایر گیرنده‌ها قرار می‌گیرد؟**

۱) گیرنده‌ای که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شود.

۲) گیرنده‌ای با انتهای دارینهٔ آزاد که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد.

۳) گیرنده‌ای در دیوارهٔ رگ‌های خونی که با افزایش میزان فشار خون تحریک می‌شود.

۴) گیرنده‌ای که مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، آگاه می‌کند.

۲- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ گیرنده‌های حواس ویژهٔ انسان را بیان می‌کند؟**

۱) پیام‌های تولید شده در آن‌ها، توسط تالاموس‌ها پردازش می‌شوند.

۲) درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از جنس بافت پیوندی قرار دارند.

۳) در نتیجهٔ اتصال به نوعی مولکول شیمیایی، پتانسیل عمل در آن‌ها ایجاد می‌شود.

۴) نوعی یاخته درون ناحیهٔ سر با توانایی تبدیل اثر محرک به پیام عصبی محسوب می‌شوند.

۳- **با در نظرگرفتن برش عرضی نخاع و اعصاب آن، کدام مورد نادرست است؟**

۱) بیشتر حجم نخاع از مادهٔ سفید تشکیل شده است.

۲) در طول هر ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی بزرگ دیده می‌شود.

۳) تعداد شیارهای سطح پشتی نخاع نسبت به سطح شکمی آن، بیشتر است.

۴) ضخیم‌ترین بخش مادهٔ خاکستری نخاع، در محل اتصال ریشهٔ پشتی به نخاع قرار دارد.

۴- **مطابق با مطالب کتاب درسی، درخصوص بخشی از شبکیهٔ چشم انسان که کمترین ضخامت را دارد، کدام مورد درست است؟**

۱) در دقت و تیزبینی نقش اصلی را دارد.

۲) به سطح داخلیِ بخشی از نیمهٔ جلویی مشیمیه اتصال دارد.

۳) در بیشترین فاصله از ساختار متمرکزکنندهٔ پرتوهای نور روی شبکیه قرار دارد.

۴) در مجاورت آن، سرخرگ و سیاهرگ‌های حاضر در عصب بینایی منشعب می‌شوند.

۵- **با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) در بیماری ام.اس، اختلال در ساخت میلین برای رشته‌های دستگاه عصبی محیطی است.

۲) سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی دارای گره رانویه از سایر رشته‌ها بیشتر است.

۳) در هر محل، قبل از بخش دارای کانال‌های سدیمی باز، کانال‌های پتاسیمی در حال بسته‌شدن دیده می‌شوند.

۴) اختلال در بینایی و حرکت، عوارضِ از بین رفتنِ یاخته‌های پشتیبانی است که در مغز و نخاع غلاف میلین می‌سازند.

۶- **با توجه به تعاریف و ویژگی‌های گیرنده‌های حسی، کدام مورد درست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که تحت تأثیر محرک قرار می‌گیرد، نوعی گیرندهٔ حسی است.

۲) هر گیرنده‌ای که در رگ‌های خونی بزرگ است، محرکی شیمیایی یا مکانیکی دارد.

۳) هر گیرنده‌ای که توانایی سازش دارد، دارای کانال‌های دریچه‌دار در سطح غشای خود است.

۴) هر دارینه‌ای که به‌عنوان گیرندهٔ پوستی فعالیت می‌کند، توسط پوشش پیوندی احاطه شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- **کدام عبارت، در خصوص نوعی ساختار درون مغز که در احساسات مختلف نقش دارد، نادرست است؟**

الف ـ مرکز تنظیم تنفس را به محل تقویت اغلب پیام‌های حسی متصل می‌کند.

ب ـ همهٔ بخش‌هایی از مغز که با آن در ارتباط هستند، دارای دو قسمت می‌باشند.

ج ـ جلویی‌ترین بخش آن، پیام‌های بویایی را به‌طور مستقیم به قشر مخ منتقل می‌کند.

د ـ بخشی از آن که در تشکیل حافظه نقش دارد، در بزرگترین لوب مخ قرار گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با ساختار کرهٔ چشم انسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور در فاصلهٔ کمتری از بینی واقع شده است.

۲) جسم مژگانی با قسمتی از خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم در تماس مستقیم است.

۳) اولین و دومین ساختار همگراکنندهٔ پرتوهای نوری، توسط نوعی مایع شفاف تغذیه می‌شوند.

۴) مادهٔ ژله‌ای و شفاف قرارگرفته در فضای پشت عدسی با بخشی از لایهٔ میانی چشم در تماس است.

۹- **کدام مورد زیر، در ارتباط با «الکل (اتانول)» درست است؟**

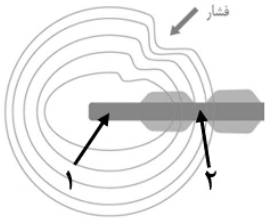
۱) فقط بر روی فعالیت ناقل عصبی دوپامین تأثیر می‌گذارد.

۲) در فعالیت یاخته‌های مخچه برخلاف گفتار، اختلالی ایجاد نمی‌کند.

۳) با عبور از منافذ مویرگ‌های مغزی، فعالیت یاخته‌های آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۴) اختلال در عملکرد کبد همانند مرگ برخی یاخته‌های قلبی، از پیامدهای مصرف طولانی‌مدت آن است.

۱۰- **شکل زیر، گیرندهٔ فشار پوست است. کدام مورد دربارهٔ فعالیت این گیرنده صادق است؟**



۱) در این لحظه، پیام عصبی ایجاد شده توسط ناحیهٔ ۱، در حال هدایت است.

۲) بلافاصله پس از بازگشت پوشش به حالت اولیه، بار مثبت موجود در ناحیهٔ ۱ بیشتر از ۲ است.

۳) در این لحظه، کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت بیرون از یاخته، در ناحیهٔ ۱ فعالیت دارند.

۴) بلافاصله پیش از این لحظه، کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت سیتوپلاسم، در ناحیهٔ ۲ باز بوده‌اند.

۱۱- **به هنگام تشریح قسمت‌های درونی مغز گوسفند، بخشی بلافاصله در جلوی سومین بطن مغزی مشاهده می‌شود. بخش معادل آن در یک انسان سالم فاقد کدام ویژگی زیر است؟**

۱) از طریق رابط ویژه‌ای به بخش مشابه خود در نیمکرهٔ مقابل متصل شده است.

۲) در تماس مستقیم با ضخیم‌ترین بخش تشکیل دهندهٔ سامانهٔ کناره‌ای قرار دارد.

۳) اندازهٔ بزرگتری نسبت به مرکز تنظیم کنندهٔ غلظت مواد حل شده در خوناب دارد.

۴) در سطح بالاتری نسبت به ساختار تبدیل کنندهٔ حافظهٔ کوتاه مدت به حافظهٔ بلند مدت قرار دارد.

۱۲- **در رابطه با گیرنده‌های درد، کدام مورد درست است؟**

۱) فقط پس از اینکه آسیب جدی به بافت وارد شد تحریک می‌شوند.

۲) توسط محرک‌های فیزیکی، شیمیایی و دمایی امکان تحریک‌شدن دارند.

۳) جزء گیرنده‌های حس پیکری هستند و در اندام‌های دارای حس ویژه یافت نمی‌شوند.

۴) در صورت قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کمتری تولید می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **در انسان، درخصوص گیرنده‌های پوست، مشاهدهٔ کدام مورد غیرممکن است؟**

۱) پیچیدن رشته‌های عصبی به اطراف بخش عمقیِ مو

۲) تماس انتهای دارینهٔ مربوط به گیرندهٔ فشار با یاخته‌های بافت چربی

۳) قرارگیری پوشش اطراف گیرندهٔ فشار در نزدیکی انشعابات رگ‌های خونی

۴) هدایت پیام عصبیِ انتهای دارینهٔ آزاد و گیرندهٔ فشار توسط یک رشتهٔ عصبی

۱۴- **کدام گزینه، مشخصهٔ نوعی گره در بدن ملخ است که به جلویی‌ترین پاهای جانور عصب‌دهی می‌کند؟**

۱) رشته‌های عصبی را به شاخک جانور می‌فرستد.

۲) نزدیک‌ترین گره به گره‌های جوش‌خورده در مغز است.

۳) به بلندترین پاهای جانور همانند اندام‌های داخلی عصب می‌دهد.

۴) دو رشتهٔ عصبی از بالا و دو رشتهٔ عصبی از پایین آن خارج می‌شوند.

۱۵- **مطابق با مطالب کتاب درسی، در دو بخش از لایهٔ میانی کرهٔ چشم امکان مشاهدهٔ رنگدانه به مقدار فراوان وجود دارد. درخصوص این بخش‌ها، کدام مورد درست است؟**

۱) یکی از آن‌ها، در تماس با تارهای آویزی قرار دارد.

۲) هر دوی آن‌ها، توسط مایع شفاف پشتِ قرنیه تغذیه می‌شوند.

۳) هر دوی آن‌ها، در تماس با خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم هستند.

۴) یکی از آن‌ها، دارای ماهیچه‌هایی مؤثر در تغییر قطر مردمک است.

۱۶- **در ارتباط با تمام یا بخشی از لایهٔ خارجی پردهٔ مننژ خارجی انسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) توسط استخوانی متشکل از بخش‌های متخلخل احاطه می‌شود.

۲) به درون همهٔ چین‌خوردگی‌های قشر مخ وارد می‌شود.

۳) با سطح داخلی استخوان جمجمه در تماس است.

۴) از لایه داخلیِ پردهٔ خارجی مننژ فاصله می‌گیرد.

۱۷- **در جریان تشریح مغز گوسفند، برای مشاهدهٔ درخت زندگی و بطن چهارم، لازم است تا بخشی از مغز را در امتداد شیار بین دو نیمکره، برش دهیم. کدام مورد در خصوص این بخش مغز، صحیح است؟**

۱) بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار گرفته است.

۲) در سراسر طول خود، ضخامت یکنواختی دارد.

۳) در مشاهدهٔ سطح شکمی مغز، به وضوح دیده می شود.

۴) سطح خارجی آن، همرنگ با چلیپای (کیاسمای) بینایی است.

۱۸- **کدام دو نوع گیرندهٔ حواس پیکری و ویژه در انسان، از نظر نوع محرک، مشابه‌اند؟**

۱) گیرندهٔ بویایی بینی و گیرندهٔ دمایی درون برخی سیاهرگ‌های بزرگ

۲) گیرندهٔ میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت و گیرنده‌های درون جوانهٔ چشایی

۳) گیرنده‌های بینایی در شبکیهٔ چشم و گیرنده‌های مکانیکی در دیوارهٔ مجرای شنوایی

۴) گیرندهٔ حس تماس در لب و گیرندهٔ درون ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹- چند مورد، در خصوص قسمت بالاروی منحنی پتانسیل عمل همانند قسمت پایین‌روی آن در یک یاختهٔ عصبی حرکتی، درست است؟

الف- ورود سدیم به یاخته در جهت شیب غلظت

ب- تغییر وضعیت دریچه در نوعی پروتئین غشایی

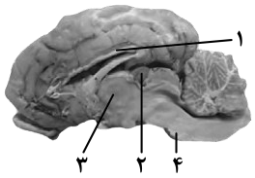
ج- کاهش میزان اختلاف پتانسیل در ابتدای این مرحله

د- خروج پتاسیم از یاخته بدون مصرف انرژی زیستی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰- با توجه به شکل که نمای جانبی مغز گوسفند را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ناحیهٔ ..... ساختاری مشاهده می‌شود که در مغز .....»



۱) (۱) ـ گوسفند، اجتماعی از رشته‌های عصبی میلین‌دار را در ساختار خود دارد.

۲) (۴) ـ انسان، حجیم‌ترین قسمت ساقهٔ مغز بوده و در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

۳) (۲) ـ گوسفند، ضمن حضور در سطح جلویی برجستگی‌های چهارگانه، ابعاد بزرگ‌تری نسبت به تالاموس دارد.

۴) (۳) ـ انسان، رشته‌های سامانهٔ کناره‌ای در نزدیکی آن ضخامت کمتری نسبت به بالایی‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای دارند.

۲۱- کدام عبارت در خصوص گروهی از گیرنده‌های حسی که در بخش‌های گوناگون بدن انسان پراکنده‌اند، درست است؟

۱) نوع سازش ناپذیر آن‌ها، در برخی از بخش‌های بدن یافت نمی‌شود.

۲) نوعی از آن‌ها که در پوست وجود دارد، به تغییرات دمای درون بدن حساس است.

۳) نوعی از آن‌ها که یک سازوکار حفاظتی را ایجاد می‌کند، از نوع گیرنده‌های شیمیایی است.

۴) نوعی از آن‌ها که در هنگام حرکت دست کشیده می‌شود، پوشش چندلایه و انعطاف‌پذیر دارد.

۲۲- در دو محیط فرضی A و B، فاصلهٔ کرهٔ چشم از جسم و مقدار نور محیط متفاوت می‌باشد. اگر در محیط A فاصلهٔ کرهٔ چشم از جسم بیشتر باشد و در محیط B مقدار نور محیط بیشتر باشد، مقدار کدام مورد در محیط A نسبت به محیط B بیشتر می‌باشد؟

۱) مصرف انرژی در ماهیچه‌های حلقوی عنبیه ۲) فشار وارد شده بر زجاجیه از سوی عدسی

۳) کشیدگی تارهای آویزیِ متصل به عدسی ۴) قطر یاخته‌های قرارگرفته در مردمک

۲۳- در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست، فقط بعضی از یاخته‌هایی که ناقل‌های عصبی خود را وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) می‌کنند، کدام ویژگی زیر را دارند؟

۱) ناقل‌های عصبی خود را در مادهٔ سفید نخاع ترشح می‌کنند.

۲) باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

۳) باعث توقف فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

۴) اختلاف پتانسیل نوعی یاختهٔ استوانه‌ای‌شکل را به سمت مثبت شدن حرکت می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی در خصوص تعداد کمتری از یاخته‌های بافت عصبی برقرار است؟

۱) کاهش دادن میزان سطح تماس غشای یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای

۲) از بین رفتن در نوعی بیماری که با اختلال در بینایی و حرکت همراه است

۳) داشتن کانال‌های ویژه غشایی در محل تماس با یاخته‌های مشابه

۴) نقش داشتن در حفظ هم ایستایی مایع اطراف خود

۲۵- درخصوص فردی که ماهیچه‌های قرارگرفته در جسم مژگانی او فلج شده‌اند و توانایی انقباض خود را از دست داده‌اند، کدام مورد درست است؟

۱) همانند فردی که کرهٔ چشم او کوچک‌تر شده است، در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارد.

۲) همانند فردی که کرهٔ چشم او بزرگ‌تر شده است، تصویر اجسام نزدیک در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) برخلاف فردی که انعطاف‌پذیری عدسی او کاهش یافته است، در انجام عمل تطابق دچار اختلال شده است.

۴) برخلاف فردی که قرنیهٔ او کاملاً صاف و کروی نیست، تصویر اجسام بر روی چند نقطه از شبکیه تشکیل می‌شود.

۲۶- مطابق اطلاعات کتاب‌درسی، بخش‌های مغز انسان را می‌توان به دو دستهٔ اصلی و فرعی تقسیم‌بندی کرد. در رابطه با این دو دسته چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟

الف ـ همهٔ بخش‌های فرعی، بیشتر از مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند.

ب ـ همهٔ بخش‌های اصلی، از طریق رابط‌های سفیدرنگی باهم ارتباط دارند.

ج ـ فقط بعضی از بخش‌های اصلی، از هر دو نمای بالایی و کناری قابل مشاهده‌اند.

د ـ فقط بعضی از بخش‌های فرعی، در ایجاد حافظهٔ بلندمدت و یادگیری نقش دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۷- در خصوص فرایند سازش در گیرنده‌های حسی انسان، کدام مورد درست است؟

۱) به‌طور حتم، گیرنده‌ای که سازش‌یافته است، پیامی ارسال نمی‌کند.

۲) به‌طور حتم، یک محرک ثابت برای گیرندهٔ فشار، موجب سازش می‌شود.

۳) ممکن است، گیرنده‌ای که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد، سازش پیدا کند.

۴) این فرایند، فرصت پردازش اطلاعات مهم‌تری را به بخش‌های مختلف مغز می‌دهد.

۲۸- نوعی گیرندهٔ نوری را در نظر بگیرید که در نور زیاد تحریک می‌شود. در این گیرنده، فاصلهٔ کدام دو بخش کمتر از سایرین است؟

الف ـ نازک‌ترین بخش فضای کپسولی شکل بین هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور که نزدیک هسته است.

ب ـ بخشی که کوچک‌ترین ساختار دیسک‌مانند حاوی مادهٔ حساس به نور در آن قرار دارد.

ج ـ ضخیم‌ترین بخش نوعی رشته که در انتها منشعب می‌شود.

د ـ برآمده‌ترین بخش محل قرارگیری هسته

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ جانورانی که دارای ..... هستند، ..... .»

۱) بیشترین اندازهٔ نسبی مغز نسبت به وزن بدن در میان مهره‌داران ـ سازوکارهای تهویه‌ای دارند

۲) حفرهٔ گوارشی ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی به هم مرتبط شده در سراسر بدن خود هستند

۳) مغزی حاوی گره‌های عصبی ـ حاوی نوعی طناب عصبی دو رشته‌ای‌اند که این رشته‌ها در بخش‌هایی به یکدیگر می‌پیوندند

۴) مویرگ‌های ویژه‌ای برای جذب همهٔ مونومرهای غذایی در معده ـ حاوی شاخک‌های دارای رشته‌های عصبی منشعب شده از مغز هستند

۳۰- در صورت راهیابی نوعی انگل به کانال مرکزی نخاع و جریان یافتن در آن، کدام اتفاق دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟ (فرض کنید شروع نفوذ انگل به این کانال، از مهرهٔ دوم کمری انجام شده باشد.)

۱) کاهش توانایی‌های حرکتی

۲) به هم خوردن ریتم دم و بازدم

۳) اختلال در ترشح مایع مغزی - نخاعی

۴) اختلال در انعکاس‌هایی مانند عطسه و بلع

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۱۵ آبان‌ماه 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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس
(تا ابتدای شنوایی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای پتانسیل الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا قبل از خود را بیازمایید صفحه ۲۴)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
(تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۳ 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

۳۱- به هر سانتی‌متر مربع از یک کرهٔ فلزی به شعاع $5cm$ که دارای بار الکتریکی $+20\mu C$ است، 10^{12} الکترون می‌دهیم. بار نهایی کره چند میکروکولن می‌شود؟ $(\pi=3, e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۶۸ ۲) ۲۸ ۳) -۲۸ ۴) -۶۸

۳۲- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی هم‌نام $q_1>0$ و $q_2<q_1$ هستند و در فاصلهٔ ۱۵ سانتی‌متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی $40N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $62/5N$ به‌هم وارد می‌کنند. q_2 چند میکروکولن است؟

$$(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$$

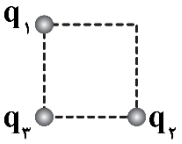
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) ۲۰

۳۳- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی منفی و هم‌اندازهٔ $-q$ در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیرویی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-4q$ شود، فاصلهٔ بین بارها را چند برابر کنیم تا بزرگی نیرویی که دو ذره به‌هم وارد می‌کنند، برابر با $2F$ شود؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۳۴- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار q_1، q_2 و q_3 در سه رأس مربعی به ضلع $60cm$ ثابت شده‌اند. اگر $q_1=q_2=-2\mu C$ و $q_3=10\mu C$ باشد، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

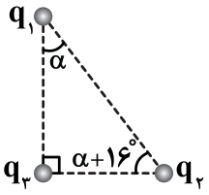
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵- در صفحهٔ xoy بار الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ در نقطهٔ A به مختصات $(-1cm, 8cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی q_2 نیز در نقطهٔ B به مختصات $(11cm, -8cm)$ ثابت نگه داشته شده است. اگر بار الکتریکی q_3 را در نقطهٔ C به مختصات $(2cm, 4cm)$ قرار دهیم، نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر می‌شود. q_2 برحسب میکروکولن کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۲ ۳) ۳۶ ۴) -۳۶

۳۶- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 بر q_3 وارد می‌کند، ۲۰ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، بیش‌تر است. $\left|\frac{q_1}{q_2}\right|$ کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



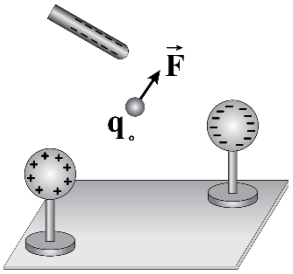
۱) $\frac{32}{15}$ ۲) $\frac{15}{32}$ ۳) $\frac{27}{40}$ ۴) $\frac{40}{27}$

۳۷- بارهای الکتریکی $q_1 = 18nC$ و $q_2 = 32nC$ در فاصلهٔ $10cm$ از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ $6cm$ از بار الکتریکی q_1 و به فاصلهٔ $8cm$ از بار الکتریکی q_2 چند کیلو نیوتون بر کولن است؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $45\sqrt{2}$ ۲) $90\sqrt{2}$ ۳) ۹۰ ۴) ۴۵

۳۸- مطابق شکل زیر، بار آزمون q_0 برابر با $5nC$ است. اگر از طرف دو گوی و یک میلهٔ باردار نیرویی به بزرگی $2\times10^{-6}N$ بر آن وارد شود، بزرگی میدان الکتریکی در محل بار آزمون چند واحد SI است؟



۱) ۴۰
۲) ۴۰۰
۳) ۴۰۰۰
۴) ۴۰۰۰۰

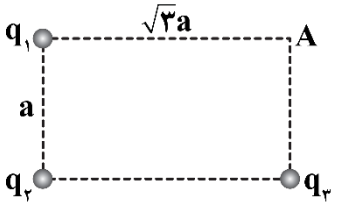
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹- روی سطح بادکنکی به جرم ۸g، بار الکتریکی $+۲۰۰nC$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار می‌دهیم. اگر اندازهٔ نیروی شناوری رو به بالای وارد بر بادکنک ۰/۰۴N باشد و بادکنک معلق بماند، بردار میدان الکتریکی در SI باید برابر با کدام گزینه باشد؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $(۲\times۱۰^{۴})\vec{j}$ ۲) $(۲\times۱۰^{۵})\vec{j}$ ۳) $(-۲\times۱۰^{۵})\vec{j}$ ۴) $(-۲\times۱۰^{۴})\vec{j}$

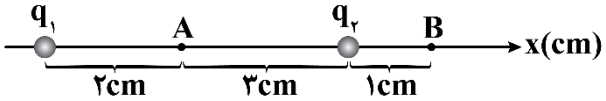
۴۰- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ در رأس‌های یک مستطیل قرار گرفته‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این سه ذره در رأس A برابر با صفر باشد، نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ کدام است؟



۱) $\frac{-۲\sqrt{۳۰}}{۹}$ ۲) $\frac{-۸\sqrt{۳}}{۹}$

۳) $\frac{۲\sqrt{۳۰}}{۹}$ ۴) $\frac{۸\sqrt{۳}}{۹}$

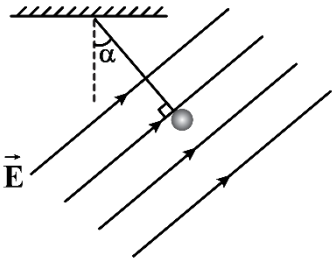
۴۱- بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ مطابق شکل زیر بر روی محور ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو بار در نقطهٔ A برابر با $\vec{E}_A=(-۲\times۱۰^{۷}\frac{N}{C})\vec{i}$ و در نقطهٔ B برابر با $\vec{E}_B=(+۱۰^{۹}\frac{N}{C})\vec{i}$ باشد، بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۴ ۲) ۱۱ ۳) -۱۱ ۴) -۴

۴۲- مطابق شکل زیر، گلولهٔ رسانای باردار آونگی با بار الکتریکی $q=۸\mu C$ و جرم ۴۰g در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۴\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ درحال تعادل است. زاویهٔ انحراف نخ آونگ نسبت به راستای قائم (α) چند درجه است؟

$(g=۱۰\frac{N}{kg}, \sin ۳۷^{\circ}=۰/۶)$

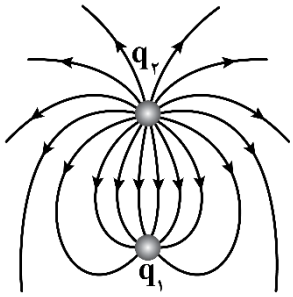


۱) ۳۷
۲) ۵۳
۳) ۳۰
۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

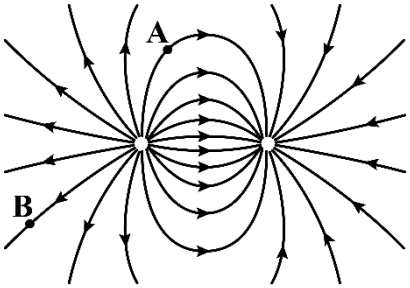
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- خطوط میدان الکتریکی برای دو کرهٔ رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. نوع بار q_1 و مقایسهٔ اندازهٔ بارها در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟



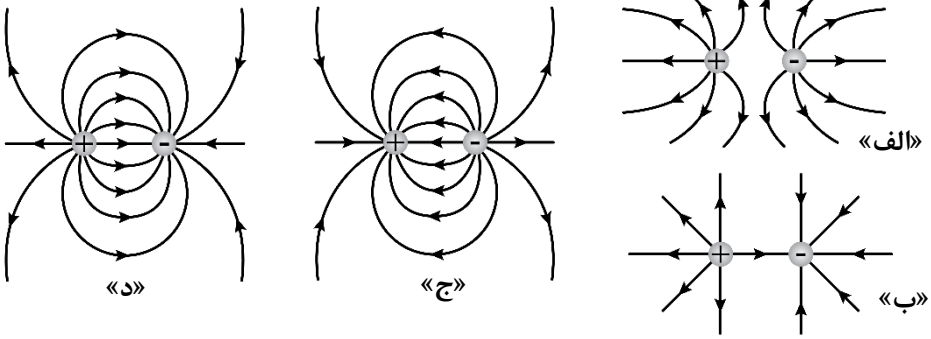
۱) مثبت، $|q_2|>|q_1|$
۲) منفی، $|q_2|>|q_1|$
۳) منفی، $|q_2|<|q_1|$
۴) مثبت، $|q_2|<|q_1|$

۴۴- مطابق شکل زیر، بار $q-$ را در نقاط A و B قرار می‌دهیم. به‌ترتیب از راست به چپ جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار $q-$ در نقاط A و B کدام است؟



۱) ↙ , ↗
۲) ↗ , ↗
۳) ↗ , ↙
۴) ↙ , ↙

۴۵- کدام‌یک از آرایش‌های خطوط میدان الکتریکی برای دو ذرهٔ باردار با بارهای هم‌اندازه، نادرست هستند؟

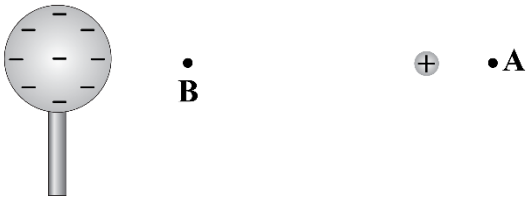


۱) «الف» و «ب»
۲) «الف» و «ج»
۳) «الف»، «ب» و «ج»
۴) «ب»، «ج» و «د»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

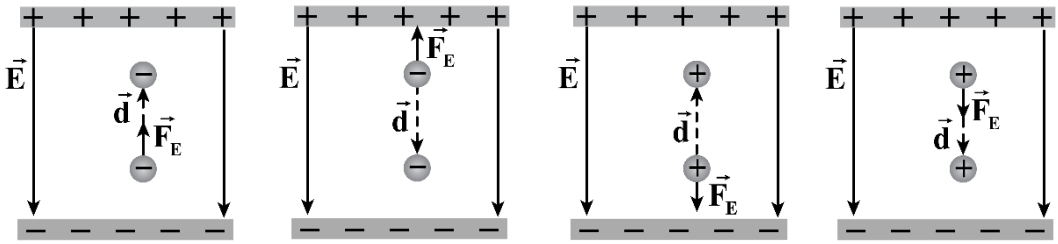
۴۶- در شکل زیر، ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از نقطهٔ A به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی ..... است و انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار ..... می‌یابد.



۱) مثبت، افزایش
۲) مثبت، کاهش
۳) منفی، کاهش
۴) منفی، افزایش

۴۷- در کدام‌یک از شکل‌های زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است؟ (جابه‌جایی ذره با $\vec{d}$، میدان الکتریکی با $\vec{E}$ و نیروی الکتریکی با $\vec{F}_E$ نشان داده شده است.)

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

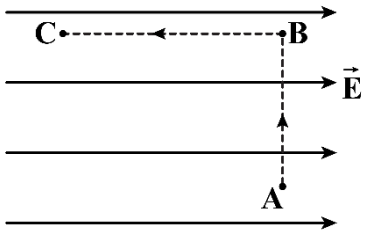


«الف» «ب» «ج» «د»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی q را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۵\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ نخست از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB=۳۰cm$ و $BC=۴۰cm$ باشد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی به‌اندازهٔ ۴ میلی‌ژول افزایش یابد، q برحسب نانوکولن کدام است؟



۱) ۲۰

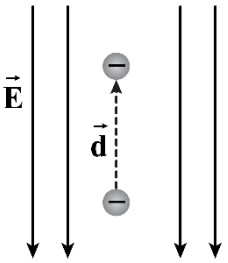
۲) -۲۰

۳) ۵۰

۴) -۵۰

۴۹- درنتیجهٔ برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $۱۵۰\frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر مطابق شکل، یکی از این الکترون‌ها، تحت تأثیر این میدان ۴۰۰m رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

$(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



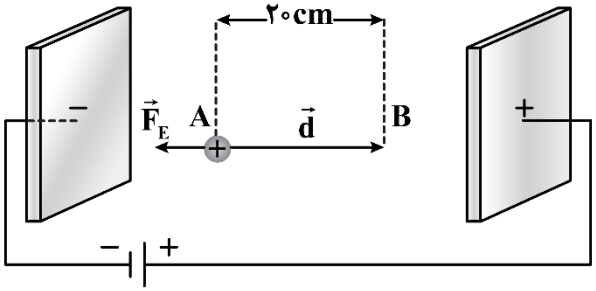
۱) $۹/۶\times۱۰^{-۱۵}$

۲) $۹/۶\times۱۰^{-۱۴}$

۳) $-۹/۶\times۱۰^{-۱۴}$

۴) $-۹/۶\times۱۰^{-۱۵}$

۵۰- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E=۴\times۱۰^{۳}\ \frac{N}{C}$، پروتونی در شرایط خلأ از نقطهٔ A با سرعت $\vec{v}_{۰}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. تندی پرتاب پروتون $(v_{۰})$ چند متر بر ثانیه است؟ $(m_{\text{پروتون}}\simeq۱/۶\times۱۰^{-۲۷}kg\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۲×۱۰^{۴}

۲) ۲×۱۰^{۵}

۳) ۴×۱۰^{۴}

۴) ۴×۱۰^{۵}

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) ممکن است مقدار فراورده عملی از مقدار فراورده نظری مورد نظر، بیشتر باشد.

۲) به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار عملی فراورده می‌گویند.

۳) درصد خلوص، کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.

۴) ناخالصی واکنش‌دهنده‌ها، بازده واکنش را کاهش خواهد داد.

۵۲- کدام‌یک از موارد زیر درباره پنج عنصر اول گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

الف ــ هر عنصری که دارای رسانایی گرمایی است، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

ب ــ هر عنصری که دارای رسانایی الکتریکی است، سطح برّاق و صیقلی دارد.

ج ــ تعداد عناصر فلزی برابر با تعداد عناصری است که خاصیت شبه‌فلزی دارند.

د ــ تعداد عناصری که می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند از عناصری که می‌توانند الکترون از دست بدهند، بیشتر است.

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

۵۳- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در هر گونه A^{3+}:$2p^6$، M^-:$4p^6$، X:$2p^2$، کدام مورد درست است؟

۱) تعداد عناصر شبه‌فلزی هم‌دوره با عنصر A برابر با تعداد عناصر گازی هم‌گروه با عنصر M است.

۲) عنصر A که در گروه سوم قرار دارد، می‌تواند سبب ایجاد برخی رنگ‌ها در سنگ‌های گران‌بها شود.

۳) عنصر M در بین عناصر نافلزی هم‌دورهٔ خود، دارای بیشترین خاصیت نافلزی است.

۴) عنصری هم‌گروه با عنصر X، می‌تواند در واکنش با سایر عناصر الکترون بگیرد.

۵۴- اگر هر گرم از یک نمونه ناخالص کلسیم سولفیت در واکنش با هیدروکلریک اسید مطابق معادله زیر، ۸۴ میلی‌لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید کند، درصد خلوص این نمونه کلسیم سولفیت چقدر است؟

$(O = 16, S = 32, Ca = 40: g.mol^{-1})$

$$CaSO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + SO_2(g)$$

۱) ۹۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۳۰

۵۵- عناصر A، B، D و E به ترتیب چهار عنصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی هستند که D رسانایی الکتریکی ضعیفی دارد. کدام مورد نادرست است؟

۱) عنصر D همانند عنصر E چکش‌خوار نیست.

۲) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصر A برابر با همین تعداد در عنصر D است.

۳) اختلاف شعاع اتمی بین عناصر B و D کمتر از این اختلاف بین عناصر D و E است.

۴) در واکنش بین K_2O و A، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- هر مول آهن(III) اکسید با ..... مول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و محلول حاصل در واکنش با سدیم هیدروکسید، رسوب ..... تولید می‌کند.

۱) ۶ ـ قرمزرنگ ۲) ۳ ـ قرمزرنگ ۳) ۶ ـ سبزرنگ ۴) ۳ ـ سبزرنگ

۵۷- اگر خانه‌های زیر نشان‌دهنده عناصر متوالی در دوره چهارم جدول تناوبی باشد و خانه B مربوط به عنصر منگنز باشد، کدام مورد نادرست است؟

A	B	C			D	E

۱) سه الکترون با $n+l=5$ در کاتیون A^{3+} وجود دارد.

۲) برای استخراج فلز C از سنگ معدن آن می‌توان از عنصر کربن استفاده نمود.

۳) همه زیرلایه‌های اشغال‌شده در یون D^+ همانند یون E^{2+}، از الکترون پر شده است.

۴) واکنش‌پذیری فلز E نسبت به واکنش‌پذیری سایر فلزات دسته d هم‌دوره خود کمتر است.

۵۸- اگر از واکنش ۲۵۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی نیتریک اسید طبق معادله زیر، ۶۷/۵ گرم آب تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

(ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهد. $H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

$$NaOH(s)+HNO_3(aq)\rightarrow NaNO_3(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۹۵ ۲) ۷۵ ۳) ۶۰ ۴) ۵۰

۵۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش تخمیر گلوکز نادرست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

الف ـ توسط میکروب‌های هوازی انجام می‌شود.

ب ـ به‌تقریب ۷۵ درصد از جرم گلوکز به یک سوخت سبز تبدیل می‌شود.

ج ـ در صورت تولید یک مول سوخت سبز در این واکنش، یک مول گاز تولید می‌شود.

د ـ واکنش‌دهنده این واکنش از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت حاصل می‌شود.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۶۰- اگر از شرکت مقداری مشخص از یک نمونه فلز روی با درصد خلوص ۵۲، در واکنشی با معادله زیر، ۱/۲ گرم گاز هیدروژن تولید شود، جرم نمونه اولیه فلز روی چند گرم بوده است؟ ($H=1, Zn=65: g.mol^{-1}$)

موازنه شود: $Zn(s)+HCl(aq)\rightarrow ZnCl_2(aq)+H_2(g)$

۱) ۷۸ ۲) ۷۵ ۳) ۳۹ ۴) ۳۷/۵

۶۱- در کدام گزینه آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه دو گونه مشابه بوده، اما آرایش الکترونی مشابهی ندارند؟

۱) ${}_{27}Co^{+}-{}_{29}Cu$ ۲) ${}_{20}Ca^{2+}-{}_{17}Cl^{-}$

۳) ${}_{25}Mn^{+}-{}_{24}Cr$ ۴) ${}_{30}Zn^{2+}-{}_{31}Ga^{3+}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- اگر درصد جرمی آهن در یک نمونه هماتیت(آهن(III) اکسید ناخالص) برابر ۲۴/۵ درصد باشد، درصد خلوص این نمونه آهن(III) اکسید چند درصد است؟ ($O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱}$)

۱) ۴۲ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۳۵

۶۳- اگر ۲۴۵ گرم پتاسیم کلرات خالص مطابق واکنش موازنه‌نشده $KClO_۳(s) \longrightarrow KCl(s) + O_۲(g)$ در یک ظرف سرباز با بازده ۵۰ درصد، تجزیه شود، چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟

($O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹: g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۹۲ ۲) ۱۹۷ ۳) ۲۰۲ ۴) ۲۰۷

۶۴- کدام‌یک از واکنش‌های زیر به‌صورت طبیعی انجام نمی‌شود؟

۱) $۲K(s) + Na_۲S(s) \longrightarrow ۲Na(s) + K_۲S(s)$

۲) $۲Cs(s) + SrO(s) \longrightarrow Sr(s) + Cs_۲O(s)$

۳) $۲HBr(g) + Cl_۲(g) \longrightarrow ۲HCl(g) + Br_۲(l)$

۴) $Zn(s) + CaO(s) \longrightarrow Ca(s) + ZnO(s)$

۶۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز منیزیم است.

ب ـ اگر واکنش «$NaO + X \rightarrow$» انجام‌پذیر باشد، واکنش‌پذیری عنصر کربن از عنصر X کمتر است.

ج ـ در صورت قرار دادن قطعه‌ای از فلز آهن در محلول مس(II) سولفات، محلول واکنش بی‌رنگ می‌شود.

د ـ در فولاد مبارکه، برای استخراج آهن از عنصری استفاده می‌شود که در تمام زیرلایه‌های الکترونی خود دارای دو الکترون است.

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

۶۶- اگر از واکنش ۴۰۰ گرم نقره اکسید با خلوص ۸۷ درصد، مطابق معادله $Ag_۲O(s) + H_۲(g) \longrightarrow ۲Ag(s) + H_۲O(l)$ با مقدار کافی گاز هیدروژن، ۲۴۳ گرم فلز تولید شود، بازده این واکنش چند درصد بوده و در این واکنش چند مول آب تولیدشده است؟

($O = ۱۶, Ag = ۱۰۸: g.mol^{-۱}$)

۱) ۷۵ – ۱/۱۲۵ ۲) ۶۰ – ۱/۱۲۵ ۳) ۷۵ – ۲/۲۵ ۴) ۶۰ – ۲/۲۵

۶۷- در یک کپسول اکسیژن غواصی با ناخالصی هلیم که درصد حجمی اکسیژن در آن ۲۰ درصد است، درصد خلوص اکسیژن به‌تقریب چند درصد است؟ ($He = ۴, O = ۱۶: g.mol^{-۱}$)

۱) ۵۸ ۲) ۶۲ ۳) ۷۳ ۴) ۶۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ از واکنش پرکاربردترین فلز با هیدورکلریک اسید، کاتیونی با ۶ الکترون با $n + l = ۵$ تولید می‌شود.

ب ـ فلز واسطه دوره چهارم که می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی به کار می‌رود.

ج ـ فلز به کاررفته در کلاه فضانوردان، واکنش‌پذیری بالایی داشته و به سرعت در هوا به اکسید تبدیل می‌شود.

د ـ عامل گسترش صنعت خودروسازی، ماده‌ای است که طی مراحل طولانی از سنگ معدن آن ماده، حاصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۹- اگر از سوختن ۴۰ گرم گاز متان در شرایط استاندارد، ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، بازده واکنش چند درصد است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱}$)

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

۱) ۵۴ – ۶۰ ۲) ۵۴ – ۷۵ ۳) ۶۷/۵ – ۶۰ ۴) ۶۷/۵ – ۷۵

۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اغلب عناصر موجود در جدول تناوبی در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

۲) برخی از عناصر نافلزی همانند برخی از عناصر فلزی به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

۳) علاوه بر طلا، فلزهایی مانند نقره و مس نیز به‌صورت کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.

۴) در دنیای مدرن و صنعتی امروز، چرخ‌های اقتصاد کشورها به عناصر چکش‌خوار گره خورده است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۱۵ آبان‌ماه 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

تنظیم عصبی + حواس
(تا ابتدای شنوایی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

سهم در کنکور: ۴ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای پتانسیل الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا قبل از خود را بیازمایید صفحه ۲۴)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی
(تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۳ 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

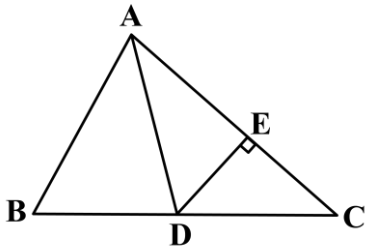
۷۱- نقطه ثابت A در صفحه مفروض است. چند خط وجود دارد که فاصلهٔ نقطهٔ A از آن خط برابر ۳ واحد باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) بی‌شمار

۷۲- در مثلث $\overset{\triangle}{ABC}$، $\hat{A}=۷۲^\circ$ و نیمساز زاویهٔ $\hat{B}$، عمودمنصف ضلع BC را در M قطع می‌کند. اگر $M\hat{C}A=۳۶^\circ$ باشد، زاویهٔ بین نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{A}$ و $\hat{C}$ کدام است؟

۱) ۶۶° ۲) ۱۱۴° ۳) ۴۸° ۴) ۲۴°

۷۳- در مثلث ABC شکل مقابل، $B\hat{A}D=D\hat{A}C$ است. اگر $AB=۱۰$، $AE=۶$ و $DE=۴$ باشد، اندازهٔ BD کدام است؟



۱) $۳\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) $۵\sqrt{۲}$
۴) $۶\sqrt{۲}$

۷۴- خط $d:\sqrt{۳}x-y=۴$ را در نظر بگیرید. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصلهٔ ۱ و از مبدأ به فاصلهٔ ۳ باشد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۵- زاویهٔ بین دو خط d و L که بر یک صفحه واقع‌اند، برابر ۶۰° می‌باشد. تعداد نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ۲ و از خط L به فاصلهٔ ۱ هستند، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

۷۶- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\sqrt{۳x^۲-x+۶}+\sqrt{۳x^۲-x-۱}=۷$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷- اگر α جواب معادلهٔ $\sqrt{x+5}-\sqrt{2x-4}=1$ باشد، معادلهٔ درجهٔ دومی که ریشه‌های آن $\frac{\alpha}{4}$ و $\frac{\alpha-2}{4}$ باشد، کدام است؟

۱) $2x^2=15x-28$
۲) $2x^2=17x-21$
۳) $2x^2=17x-30$
۴) $2x^2=19x-45$

۷۸- اگر α جواب معادلهٔ $\sqrt{x+\sqrt{2x+1}+1}+\sqrt{x-\sqrt{2x+1}+1}=3\sqrt{2}$ باشد، مقدار $\sqrt{2\alpha+1}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۷۹- اگر در یک مستطیل طلایی طول مستطیل $\sqrt{5}$ واحد از عرض آن بیشتر باشد، عرض مستطیل کدام است؟

۱) $\frac{3+5\sqrt{5}}{2}$
۲) $\frac{5+\sqrt{5}}{2}$
۳) $\frac{5+3\sqrt{5}}{2}$
۴) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$

۸۰- اگر α جواب معادلهٔ $3(\frac{x}{x+1})+2(1+\frac{1}{x})=5$ باشد، حاصل $\alpha+\frac{1}{\alpha}$ کدام است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) $\frac{13}{6}$
۴) $\frac{7}{3}$

۸۱- فاصلهٔ بین دو شهر در یک طرف رودخانه‌ای ۶۳ کیلومتر است. قایق از شهر اول به شهر دوم می‌رود و پس از ۱ ساعت توقف، همان مسیر را باز می‌گردد. اگر زمان کل سفر ۹ ساعت باشد و سرعت جریان آب $\frac{2km}{h}$ باشد، سرعت قایق در جهت جریان آب چقدر است؟

۱) ۱۶
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۲

۸۲- به ازای چند مقدار صحیح m، رأس سهمی $y=-x^2+2mx-m-2$ در ناحیهٔ چهارم محورهای مختصات واقع است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

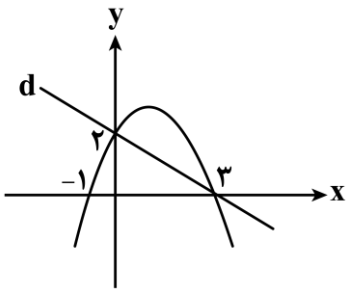
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $(m+1)x^2-2x+m=0$ باشند به‌طوری‌که $\alpha+\alpha\beta=-\frac{1}{m+1}$، مقدار m کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{3}{2}$

۸۴- در سهمی مقابل، فاصلهٔ رأس سهمی تا خط L چند برابر $\sqrt{13}$ است؟

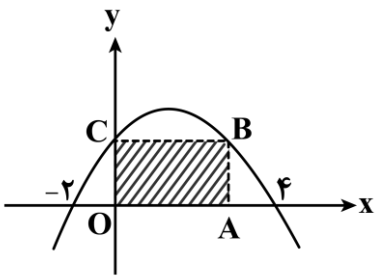


۱) $\frac{5}{13}$
۲) $\frac{4}{13}$
۳) $\frac{3}{13}$
۴) $\frac{2}{13}$

۸۵- α و β صفرهای تابع $f(x)=-x^2+(m-4)x+4m$ هستند. اگر $\alpha<2<\beta<5$ باشد، چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۶- نمودار تابع $f(x)=ax^2+bx+c$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر مساحت مستطیل $OABC$ برابر ۸ باشد، حاصل $f(3)$ کدام است؟

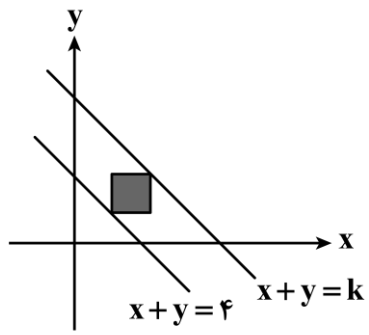


۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{5}{2}$
۴) $\frac{7}{2}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- با توجه به شکل مقابل، بین دو خط $x+y=۴$ و $x+y=k$ یک مربع طوری قرار گرفته است که اضلاع آن موازی با محورهای مختصات است. اگر مساحت این مربع برابر ۴ باشد، k کدام است؟



۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۶

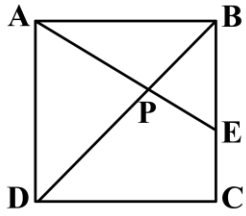
۸۸- نقاط $A(۱,۳)$، $B(۵,۱)$ و $C(۹,۵)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر AH ارتفاع و AM میانهٔ مثلث باشند، مساحت مثلث AMH کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۱۸ ۳) ۱۲ ۴) ۹

۸۹- قرینهٔ نقطهٔ $A(a,۲)$ نسبت به خط $۲y=۲x+۳$، نقطهٔ $A'(b,۴)$ است. مقدار ab کدام است؟

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

۹۰- در مربع $ABCD$ شکل مقابل، اگر $AB=۱۵$ و $\frac{BE}{EC}=۲$ باشد، اندازهٔ PB کدام است؟

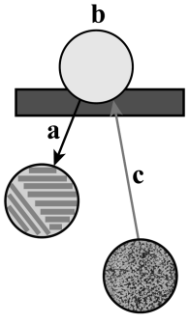


۱) $۲\sqrt{۱۰}$
۲) $۹\sqrt{۲}$
۳) $۶\sqrt{۲}$
۴) $۳\sqrt{۱۳}$

محل انجام محاسبات

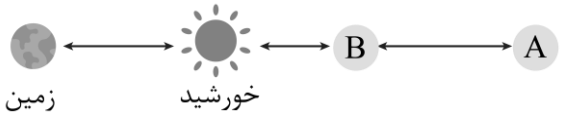
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- شکل مقابل طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها را نشان می‌دهد. به‌ترتیب به‌جای حروف a تا c کدام موارد قرار می‌گیرد؟



۱) کاهش دما ـ قطره‌های جامد ـ افزایش دما
۲) افزایش دما ـ قطره‌های جامد ـ کاهش دما
۳) کاهش دما ـ قطره‌های مذاب ـ افزایش دما
۴) افزایش دما ـ قطره‌های مذاب ـ کاهش دما

۹۲- شکل زیر، چگونگی قرارگیری دو سیارهٔ A و B با زمین و خورشید را به تصویر می‌کشد. اگر مدت زمان لازم برای رسیدن نور خورشید به سیارهٔ A، ۲۴/۹ دقیقهٔ نوری و برای سیارهٔ B، ۲۴۹ ثانیه باشد، فاصلهٔ سیارهٔ A و B از زمین به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (اعداد موجود در گزینه‌ها بر حسب واحد نجومی می‌باشند)



۱) ۱/۵ ـ ۴/۵
۲) ۲/۵ ـ ۴
۳) ۱/۵ ـ ۲/۵
۴) ۱/۵ ـ ۴

۹۳- کدام‌یک از موارد زیر در ارتباط با کانه صحیح می‌باشد؟

الف ـ تمام کانه‌ها از ترکیبات سیلیکاتی تشکیل شده‌اند.
ب ـ برخی از کانه‌ها می‌توانند به‌صورت آزاد یافت شوند.
ج ـ برخی کانه‌ها برخلاف کانی‌های دیگر، ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی ندارند.
د ـ کانی الیوین با وجود داشتن آهن در ترکیب خود، کانهٔ آهن محسوب نمی‌شود.

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

۹۴- کانی‌های کدام‌یک از گزینه‌های زیر در کنار هم می‌توانند یک سنگ آذرین را بسازند؟

۱) الیوین ـ پیروکسن ـ مسکوویت ۲) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار ـ بیوتیت ـ کوارتز
۳) بیوتیت ـ آمفیبول ـ پلاژیوکلاز سدیم‌دار ۴) فلدسپار پتاسیم ـ مسکوویت ـ پیروکسن

۹۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌درستی مطرح شده است؟

۱) کانی‌های سیلیکاتی برخلاف غیرسیلیکاتی در انواع سنگ‌ها یافت می‌شود.
۲) در فرآیند ذوب بخشی، کانی‌های تیره برخلاف روشن زودتر ذوب می‌شوند.
۳) کانی‌هایی مانند کلسیت در تهیه گچ بنایی و پیریت در تهیه طلق نسوز کاربرد دارند.
۴) میکا برخلاف ژیپس جزء باطله‌های کالکوپیریت می‌باشد.

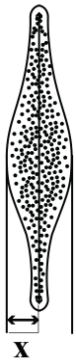
۹۶- کدام عبارت‌ها در رابطه با زمان‌های بیان شده و موارد رو به روی آن‌ها، کاملاً به‌درستی بیان شده است؟

الف ـ ابردوران پروتروزوئیک: یک نیم‌عمر عنصر پتاسیم ۴۰ ـ یک نیم‌عمر عنصر اورانیم ۲۳۵
ب ـ ابردوران هادئن: متلاشی شدن یک پنجم حجم زمین ـ یک نیم‌عمر عنصر اورانیم ۲۳۸
ج ـ دوره کرتاسه: پدید آمدن نخستین گیاهان گل‌دار ـ سازگاری دایناسورها با شرایط محیطی
د ـ دوران پالئوزوئیک: پدید آمدن هیلونوموس ـ فعالیت‌های حیاتی استرماتولیت‌ها

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۷- شکل مقابل کهکشان راه شیری را از نمای پهلو نشان می‌دهد. مقدار X (برحسب سال نوری) چند برابر قطر این کهکشان است؟



۱) $\frac{۱}{۵}$

۲) ۵

۳) $\frac{۱}{۲۰}$

۴) ۲۰

۹۸- فرض کنید پس از مه‌بانگ، سرعت افت دما نصف مقدار واقعی می‌بود (جهان دیرتر سرد می‌شد)، کدام گزینه به‌درستی پیامدهای احتمالی آن را در مراحل مختلف نشان می‌دهد؟

۱) هیدروژن زودتر تشکیل می‌شد، عناصر سنگین‌تر بیشتر می‌شدند، شهاب‌سنگ‌ها زودتر به زمین می‌رسیدند.

۲) تشکیل هیدروژن تغییری نمی‌کرد، کندرول‌ها فراوان‌تر بودند و شهاب‌سنگ‌های کندریتی سریع‌تر به زمین می‌رسیدند.

۳) هیدروژن دیرتر تشکیل می‌شد، عناصر سنگین‌تر دیرتر پدید می‌آمدند، کندرول‌ها با تأخیر و تنوع کمتر شکل می‌گرفتند.

۴) عناصر سنگین‌تر به‌طور طبیعی پدید می‌آمدند، کندرول‌ها بدون تغییر تشکیل می‌شدند، شهاب‌سنگ‌ها مثل حالت عادی به زمین می‌رسیدند.

۹۹- با توجه به جدول زیر، همهٔ الگوها صحیح می‌باشند به‌جز:

ردیف	کانی
A	الیوین
B	بیوتیت
C	آمفیبول
D	پیروکسن

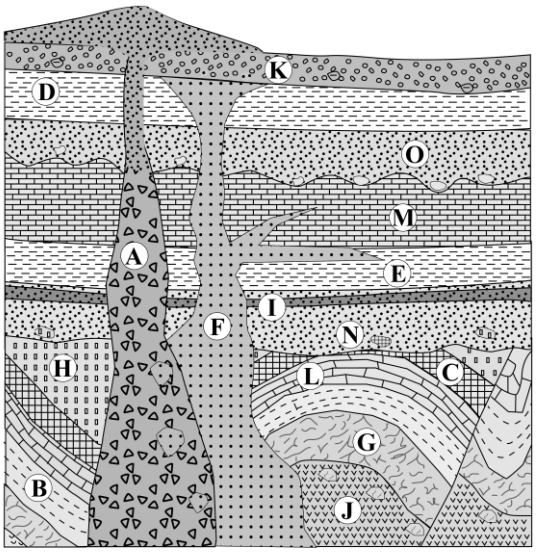
۱) D ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + A

۲) C ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + B

۳) C ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + D

۴) B ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + C

۱۰۰- با توجه به شکل زیر، چند مورد از توالی‌های زیر (از قدیم به جدید) در ارتباط با سن نسبی شکل، درست است؟



الف ـ رسوب‌گذاری لایه D، نفوذ تودهٔ F، رسوب‌گذاری لایه K

ب ـ نفوذ تودهٔ J، چین‌خوردگی لایه‌ها، ایجاد گسل، ناپیوستگی دگرشیب

ج ـ رسوب‌گذاری لایه‌های E و M، ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری لایه O

د ـ ایجاد گسل، فرسایش، رسوب‌گذاری لایه‌های N تا M، ناپیوستگی هم‌شیب

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۹ آبان‌ماه

زیست‌شناسی ۲

حواس
صفحه‌های ۱۹ تا ۳۶

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(از برایند میدان‌های الکتریکی تا ابتدای خازن)
صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای دستهٔ d
تا انتهای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر+
هندسه (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۱۹ تا ۴۱

زمین‌شناسی

منابع معدنی و ذخایر انرژی
صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۵ آبان‌ماه 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 امیرحسین آقایاری ـ منصور قماشی امیرمحمد خورسندی‌نژاد محمد داوودآبادی ـ محمدحسین شعرباف مهرداد قدک‌کار ـ علی محمدی کیا محمدعلی حیدری	معین فیاضی ـ محمدرضا پناهی مهدی توکلی محمدمهدی معظمی
فیزیک	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی	حسین عبدوی‌نژاد ـ محمدجواد سورچی سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا	رامین رزمجو ـ ماهان فرهمندفر متین قنبری ـ محمدرضا جمشیدی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	جهانبخش نیکنام ـ سیدجواد نظری سجاد داوطلب ـ علی آزاد امیرحسین تقی‌زاده ـ رضا ماجدی محسن جواهری ـ مهرداد اسپیدکار داوود اسداللهی ـ احمدرضا ذاکرزاده	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ یگانه رنجبر عرفان هاشمی ـ مصطفی دهنوی یاسمین منتظری	مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام‌دوست آیلین رزمی

تیم اجرایی و تولید آزمون

ارمغان قریب — مجتبی آدمیان — نازنین امیری

مائده بادان‌فیروز — زهره جعفری

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- قسمت۱۰

سوالات حفظی را از دست ندهید

در مقالهٔ قبلی دربارهٔ پاسخ‌های غلط صحبت کردیم. گفتیم پاسخ‌های غلط معمولاً از یادگیری ناقص یا بی‌دقتی میان و همین سؤال‌ها بهترین فرصت یادگیری هستن؛ چون فقط یه نکتهٔ کوچیک باعث اشتباهت شده. پس باید اون نکته‌ها رو توی دفتر رفع اشکال ثبت کنی تا توی آزمون‌های بعدی تکرار نشن.

گفتیم بعضی غلط‌ها هم به تمرکز و توجه مربوط می‌شن؛ مثل اشتباه در عدد گزینه (دام عددها)، جابه‌جایی پاسخ‌ها (لغزش عمودی)، نیم‌خوانی سؤال، یا نادیده گرفتن واژه‌های منفی مثل «نیست» و «نادرست». حتی خطای محاسباتی هم بیشتر از عجله میاد تا بلد نبودن.

رشد واقعی بعد از آزمون، با تحلیل و شناخت اشتباهات اتفاق می‌افته، نه صرفاً با آزمون دادن.

اما در این مقاله می‌خوایم دربارهٔ سؤالات نزده‌ای حرف بزنیم که دلیل اصلیشون فراموشی بوده.

چرا این نوع سؤال‌ها مهمن؟

چون مطالبش رو قبلاً یاد گرفتی، ولی خوب توی ذهنت ذخیره نشده.

مثل آبی که پشت سد جمع شده، اما چون خوب نگهداری نشده، هدر می‌ره.

برای اینکه این اتفاق تکرار نشه، باید یاد بگیری چطور مطالب رو شش‌قفله ذخیره کنی تا روز آزمون، ذره‌ای ازش از دست نره!

روش مطالعه‌ی مباحث خواندنی

فرض کن قراره یه مبحث خوندنی (مثل زیست، تاریخ، یا زمین‌شناسی) رو توی ۷۵ دقیقه مطالعه کنی. این زمان رو به سه بخش تقسیم کن:

- ۵ دقیقهٔ اول ← تیترخوانی و سؤال‌سازی
- ۶۰ دقیقهٔ اصلی ← مطالعه‌ی فعال و دقیق
- ۱۰ دقیقهٔ آخر ← مرور و جمع‌بندی

(این عددها تخمینی هستند و با توجه به لقمهٔ مطالعاتی، ممکنه این زمان‌ها اندکی فرق کنند)

در ۵ دقیقهٔ اول، تیترها رو بخون و با خودت سؤال بساز:

«قراره توی این مطلب چی یاد بگیرم؟»، «جواب چه سؤالایی اینجاست؟»

اینطوری مغزت از همون اول درگیر یادگیری فعال میشه.

توی ۶۰ دقیقهٔ اصلی، به دنبال پاسخ اون سؤال‌هایی باش که ساختی. با تمرکز بخون و کنار دستت یه دفتر یادداشت بذار (الان می‌گم چرا مهمه).

۱۰ دقیقهٔ پایانی رو هم بذار برای مرور و جمع‌بندی؛ مثل وقتی که می‌خوای یه فیلم رو برای دوستت تعریف کنی.

همین مرور کوتاه باعث میشه مطلب توی حافظه‌ت قفل بشه.

اگه تا حالا این روش رو استفاده نکردی، شاید اولش کمی زمان‌بر باشه، ولی بعد از چند بار تمرین، می‌فهمی که چقدر تأثیرش زیاده.

چون تو با ۷۵ دقیقه مطالعه، در واقع اثرگذاری حدود سه ساعت مطالعه سنتی رو داری.

یادداشت‌برداری؛ ابزار طلایی تثبیت یادگیری

یادداشت‌برداری با رونویسی فرق داره.

وقتی یه مطلب برات جا می‌افته و توی ذهنت میگی «آها!»، اون لحظه بهترین زمان برای یادداشت کردنه.

اون چیزی رو که **فهمیدی**، نه چیزی که **نوشته شده**، به زبان خودت بنویس.

یادداشت‌برداری باعث میشه یه مطلب چهار بار از ذهنت عبور کنه:

- وقتی مطلب رو می‌فهمی
- وقتی مغزت اون رو جمله‌بندی می‌کنه
- وقتی دستت اون رو می‌نویسه
- وقتی چشمت یادداشت رو می‌خونه
- یعنی کسی که یادداشت‌برداری نمی‌کنه، فقط یه بار مرور داره،
- اما تو با یادداشت‌برداری، چهار بار مرور کردی!
- با تیترخوانی و مرور پایانی هم بشه، در مجموع **شش‌قفله‌اش کردی!**

مرور؛ جایی که یادگیری ماندگار می‌شود

یادداشت‌ها خوراک مرورهای روزانه و هفتگی‌ان. طبق منحنی فراموشی لایتنر، بخش زیادی از مطالبی که می‌خونیم، همون روز اول از ذهن می‌رن.

اما با مرور همون روز، جلوی این فراموشی گرفته میشه.

حتماً شنیدی: «**درس هر روز، در همان روز**»

این یه شعار نیست؛ یه قانون یادگیریه.

چون مرور همون روز شاید فقط ده دقیقه وقت بگیره،

ولی اگه بذاری یه هفته بعد، باید سه برابرش وقت بذاری تا یادت بیاد.

دروس خوندنی رو کی تست بزنم؟

بهترین زمان تست‌زدن درس‌های خوندنی، **۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از مطالعه** است.

چون اگه بلافاصله تست بزنی، مغز هنوز مطلب رو توی حافظهٔ کوتاه‌مدت نگه داشته و حس یادگیری کاذب داری.

اما دو سه روز بعد، مشخص میشه کدوم نکته‌ها واقعاً توی ذهنت مونده و کدوم فرّارن.

اون نکته‌های فرّار رو جدا بنویس و توی مرورهای بعدی تقویت کن.

جمع‌بندی آخر...

مطالب فرّار همیشه وجود دارن، حتی با بهترین روش مطالعه.

اما وقتی با تیترخوانی، یادداشت‌برداری و مرور منظم پیش بری، ذهنت مثل یه گاوصندوق میشه که کلیدش فقط دست خودته.

نکته پایانی:

مطالب فرّار رو دست‌کم نگیر. اونا مثل صابون خیسن، تا وقتی محکم نگیریشون از دستت لیز می‌خورن! هر بار که یکی از این مطالب رو پیدا کردی، جدا بنویسش، با مرور ویژه نگهش دار، تا روز کنکور یادت نره.

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
تنظیم عصبی + حواس (تا ابتدای شنوایی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۴ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

توی سومین مرحلهٔ آزمون، میخوایم بریم سراغ دومین فصل از کتاب و البته، همچنان مروری بر فصل قبلی خواهیم داشت. همچنان سرعت پیشرویمون کم هست؛ اما هستن کسایی که از همین الان از برنامه عقب افتادن. پس می‌خوایم راجع به این صحبت کنیم که اصلاً معیار بودجه‌بندی آزمون‌ها چی هست؟ چرا تعداد مرور بعضی فصل‌ها یا سرعت پیشروی در بعضی جاهای برنامه بیشتره؟ و چرا بعضی جاها با کلاس‌ها ممکنه تداخل پیدا کنه؟

از مورد آخر شروع می‌کنیم؛ نگاه کنین ذات برنامهٔ کلاس و آزمون متفاوته. مثلاً توی آزمون باید جاهایی برای مرور وجود داشته باشد؛ اما توی کلاس، هر مبحث فقط یک بار تدریس میشه. همین یه مورد رو در نظر بگیرین، متوجه می‌شین که برنامهٔ آزمون باید پیشروی سریع‌تری داشته باشه؛ اما توی آزمون‌های ماز، ما تلاش کردیم که پیشروی آزمون تا حد ممکن کم باشه تا بیشترین هماهنگی با کلاس هم پیش بیاد. اصلاً بودجه‌بندی متناسب با سرعت پیشروی کلاس‌های مدرسه و کلاس‌های ماز طراحی شده و همین موضوع هم باعث میشه که فصل‌های ابتدایی، مرور بیشتری داشته باشن و فصل‌های آخر، سرعت پیشرویشون بیشتر باشه. حالا سؤالی که پیش میاد اینه که چیکار کنیم از برنامه جا نمونیم؟ جوابش ساده هست؛ برنامهٔ آزمون‌ها رو معیار کار خودتون قرار بدین. یعنی مثلاً اگه کلاستون هنوز توی فصل (۱) هست، اما آزمون به فصل (۲) رسیده، خودتون فصل (۲) رو هم بخونین، براش تست بزنین و مرور کنین و برین سر جلسهٔ آزمون. اینجوری می‌فهمین که خودتون چقدر تونستین به تسلط روی مباحث برسین و اگه جایی مشکل داشتین، بعداً سر کلاس می‌تونین بهتر یاد بگیرین. کلاً یادتون باشه که کلاس‌ها جنبهٔ کمک آموزشی دارن و قرار نیست منبع اصلی آموزش شما باشن. اما اگه از برنامه عقب موندین، مباحثی رو که عقب موندین ول کنین و خودتون رو به مباحث آزمون جدید برسونین و توی آزمون‌هایی که ایستگاه مرور و جمع‌بندی هستن، مباحث قبلی رو مطالعه کنین.

یادتون باشه در نهایت، سر جلسهٔ آزمون، این خودتون هستین که باید توانایی تجزیه و تحلیل مطالب مختلف رو داشته باشین و اونجا دیگه هیچ کتاب یا استادی قرار نیست به کمکتون بیاد؛ پس خیلی مهمه که از همین الان، این توانایی رو در خودتون تقویت کنین و فقط وابسته به کلاس و کتاب نباشین.

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

۱- در رابطه با دسته‌بندی کلی گیرنده‌های حسی انسان براساس نوع محرک، کدام گیرنده در دستهٔ متفاوتی از سایر گیرنده‌ها قرار می‌گیرد؟

۱) گیرنده‌ای که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شود.
۲) گیرنده‌ای با انتهای دارینهٔ آزاد که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد.
۳) گیرنده‌ای در دیوارهٔ رگ‌های خونی که با افزایش میزان فشار خون تحریک می‌شود.
۴) گیرنده‌ای که مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، آگاه می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های حسی براساس نوع محرک به پنج دسته طبقه‌بندی می‌شوند:
۱ـ مکانیکی ۲ـ شیمیایی ۳ـ دمایی ۴ـ نوری ۵ـ درد

بررسی سریع:

۱	گیرندهٔ حس تماس نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.
۲	گیرندهٔ درد در دستهٔ متفاوتی از گیرندهٔ مکانیکی قرار می‌گیرد.
۳	گیرندهٔ گیرندهٔ فشار خون در دیوارهٔ رگ‌ها نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.
۴	گیرندهٔ حس وضعیت نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

گیرندهٔ درد، نوعی گیرنده با انتهای دارینهٔ آزاد می‌باشد که در حضور آسیب بافتی تحریک می‌شود و به آن پاسخ می‌دهد. این گیرنده برخلاف سایر گیرنده‌های ذکر شده، در دستهٔ گیرنده‌های مکانیکی قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرندهٔ حس تماس، نوعی گیرندهٔ مکانیکی می‌باشد که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شود.

۳) گیرندهٔ گیرندهٔ فشار خون در دیوارهٔ رگ‌ها به تغییرات فشارخون حساس است و در پاسخ به افزایش فشارخون تحریک می‌شود. این گیرنده نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.

۴) گیرندهٔ حس وضعیت، مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم هنگام سکون و حرکت آگاه می‌کند. این گیرنده نوعی گیرندهٔ مکانیکی محسوب می‌شود.

کلاس درس: انواع گیرنده‌های حسی

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

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ گیرنده‌های حواس ویژهٔ انسان را بیان می‌کند؟

۱) پیام‌های تولید شده در آن‌ها، توسط تالاموس‌ها پردازش می‌شوند.

۲) درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از جنس بافت پیوندی قرار دارند.

۳) در نتیجهٔ اتصال به نوعی مولکول شیمیایی، پتانسیل عمل در آن‌ها ایجاد می‌شود.

۴) نوعی یاخته درون ناحیهٔ سر با توانایی تبدیل اثر محرک به پیام عصبی محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

حواس ویژهٔ انسان شامل حس‌های بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی می‌باشد.

بررسی سریع:

۱	پیام مربوط به حس بویایی در تالاموس‌ها پردازش نمی‌شود.
۲	فقط برخی از گیرنده‌های حواس پیکری مانند گیرندهٔ فشار درون پوشش چند لایه از بافت پیوندی قرار دارند.
۳	گیرنده‌های چشایی و بویایی برخلاف گیرنده‌های بینایی، شنوایی و تعادلی با اتصال به مولکول شیمیایی تحریک می‌شوند.
۴	تمامی گیرنده‌های حواس ویژه، نوعی یاخته درون ناحیهٔ سر هستند که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی همگی نوعی یاختهٔ کامل هستند که در اندام‌های حسی در ناحیهٔ سر قرار دارند. تمامی این گیرنده‌ها می‌توانند اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که کتاب گفته اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند. پیام‌های تولید شده در گیرنده‌های بویایی برخلاف سایر گیرنده‌های حواس ویژه، در تالاموس‌ها پردازش نمی‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) دقت کنید که قرارگیری گیرنده درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از جنس بافت پیوندی مربوط به گیرنده‌های حواس پیکری مانند گیرندهٔ فشار می‌باشد. دقت کنید که هیچ‌یک از گیرنده‌های حس ویژه، پوشش چندلایه در اطراف خود ندارند.

۳) در بین گیرنده‌های حواس ویژه، گیرنده‌های بویایی و چشایی با اتصال به مولکول‌های شیمیایی (ذرات غذا و مولکول‌های بودار) تحریک می‌شوند و سایر گیرنده‌ها فاقد این ویژگی هستند.

ماز

۳- با در نظرگرفتن برش عرضی نخاع و اعصاب آن، کدام مورد نادرست است؟

۱) بیشتر حجم نخاع از مادهٔ سفید تشکیل شده است.

۲) در طول هر ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی بزرگ دیده می‌شود.

۳) تعداد شیارهای سطح پشتی نخاع نسبت به سطح شکمی آن، بیشتر است.

۴) ضخیم‌ترین بخش مادهٔ خاکستری نخاع، در محل اتصال ریشهٔ پشتی به نخاع قرار دارد.

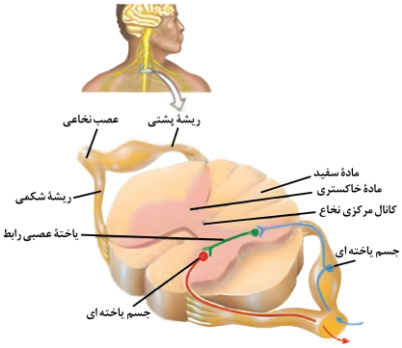
پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بیشتر حجم نخاع از مادهٔ سفید تشکیل شده است.
۲	هر ریشهٔ پشتی نخاع دارای یک برجستگی است.
۳	تعداد شیارهای سطح پشتی نخاع بیشتر است.
۴	ضخامت مادهٔ خاکستری در محل اتصال ریشهٔ پشتی به نخاع به حداکثر نمی‌رسد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، بیشترین ضخامت مادهٔ خاکستری نخاع در نزدیکی سطح شکمی نخاع دیده می‌شود نه در محل اتصال ریشهٔ پشتی به نخاع.



بررسی سایر گزینه‌ها:

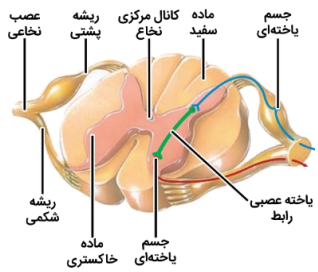
۱) حجم مادهٔ سفید نخاع از مادهٔ خاکستری آن بیشتر است.

۲) اجتماع جسم‌یاخته‌ای نورون‌های حسی باعث ایجاد برجستگی در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل قابل مشاهده است، می‌توان گفت که تعداد شیارهای سطح پشتی نخاع از سطح شکمی آن بیشتر است.

عصب نخاعی

شکل‌نامه: عصب نخاعی



- در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند.
- در ریشهٔ پشتی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌های عصبی حسی است.
- در قسمت میانی نخاع در سطح شکمی و پشتی، یک فرورفتگی عمیق وجـود دارد.
- در سطح پشتی نخاع سه فرورفتگی وجود دارد که دو فرورفتگی جانبی سطحی‌تر از فرورفتگی میانی هستند.
- یاختهٔ عصبی رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.
- مقدار مادهٔ سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴- **مطابق با مطالب کتاب درسی، درخصوص بخشی از شبکیهٔ چشم انسان که کمترین ضخامت را دارد، کدام مورد درست است؟**

۱) در دقت و تیزبینی نقش اصلی را دارد.
۲) به سطح داخلیِ بخشی از نیمهٔ جلویی مشیمیه اتصال دارد.
۳) در بیشترین فاصله از ساختار متمرکزکنندهٔ پرتوهای نور روی شبکیه قرار دارد.
۴) در مجاورت آن، سرخرگ و سیاهرگ‌های حاضر در عصب بینایی منشعب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

جلویی‌ترین بخش شبکیه نسبت به سایر بخش‌های آن ضخامت کمتری دارد.

تعبیر

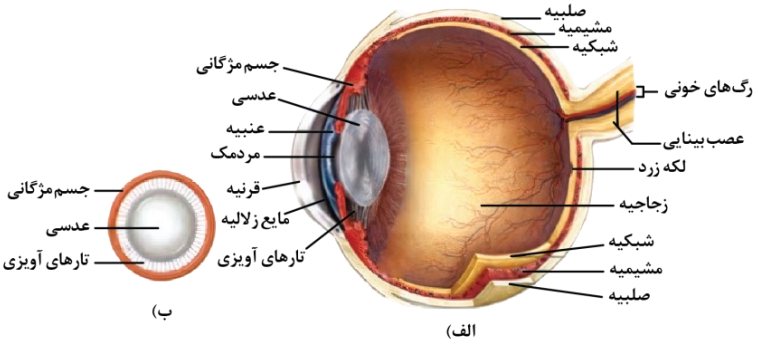
- **ساختار متمرکزکنندهٔ پرتوهای نور روی شبکیه:** عدسی

بررسی سریع:

۱	لکهٔ زرد در دقت و تیزبینی نقش اصلی را دارد.
۲	جلویی‌ترین بخش شبکیه به سطح داخلی بخشی از نیمهٔ جلویی مشیمیه چسبیده است.
۳	جلویی‌ترین بخش شبکیه در کمترین فاصله از عدسی قرار دارد.
۴	منشعب شدن رگ‌های خونی عصب بینایی در محل نقطهٔ کور در مجاورت لکهٔ زرد دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، جلویی‌ترین بخش شبکیه ضخامت کمتری از سایر بخش‌های شبکیه داشته و به سطح داخلی بخشی از نیمهٔ جلویی مشیمیه چسبیده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لکهٔ زرد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد. لکهٔ زرد نسبت به جلویی‌ترین بخش شبکیه ضخامت بیشتری دارد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، جلویی‌ترین بخش شبکیه نسبت به سایر بخش‌های آن فاصلهٔ کمتری (نه بیشتری) از عدسی دارد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، محل منشعب شدن رگ‌های خونی حاضر در عصب بینایی در محل نقطهٔ کور می‌باشد.

۵- **با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) در بیماری ام.اس، اختلال در ساخت میلین برای رشته‌های دستگاه عصبی محیطی است.
۲) سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی دارای گره رانویه از سایر رشته‌ها بیشتر است.
۳) در هر محل، قبل از بخش دارای کانال‌های سدیمی باز، کانال‌های پتاسیمی در حال بسته‌شدن دیده می‌شوند.
۴) اختلال در بینایی و حرکت، عوارضِ از بین رفتنِ یاخته‌های پشتیبانی است که در مغز و نخاع غلاف میلین می‌سازند.

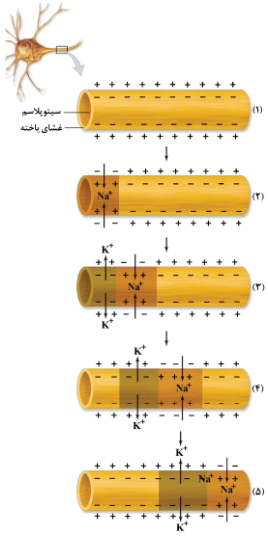
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در بیماری ام.اس هدایت پیام عصبی در دستگاه عصبی مرکزی مختل می‌شود.
۲	در صورت نابرابر بودن قطر رشته‌های عصبی این مقایسه ممکن نیست.
۳	در اولین نقطهٔ تحریک، قبل از باز شدن کانال‌های سدیمی دریچه‌دار، کانال‌های پتاسیمی دریچه‌دار در حال بسته‌شدن دیده نمی‌شود.
۴	اختلال در بینایی و حرکت از جمله عوارض بیماری M.S هستند.

پاسخ تشریحی:



در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی (نادرستی گزینهٔ ۱) یعنی مغز و نخاع غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند؛ در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. اختلال در بینایی و حرکت، از عوارض این بیماری است (درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم قطر سریع‌تر است بنابراین با توجه به اینکه اشاره‌ای به قطر رشته‌ها در گزینه نشده است امکان مقایسهٔ سرعت بین رشته‌های عصبی صرفاً بر اساس میلین‌دار بودن یا فاقد میلین بودن رشته عصبی را نداریم.

۳ همان‌طور که در شکل هم مشخص است، به‌جز در اولین نقطه که محل شروع موج پتانسیل عمل است در سایر نقاط کانال‌های پتاسیمی دریچه‌دار در حال فعالیت قبل از کانال‌های سدیمی در حال فعالیت مشاهده می‌شوند.

ماز

۶- **با توجه به تعاریف و ویژگی‌های گیرنده‌های حسی، کدام مورد درست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که تحت تأثیر محرک قرار می‌گیرد، نوعی گیرندهٔ حسی است.

۲) هر گیرنده‌ای که در رگ‌های خونی بزرگ است، محرکی شیمیایی یا مکانیکی دارد.

۳) هر گیرنده‌ای که توانایی سازش دارد، دارای کانال‌های دریچه‌دار در سطح غشای خود است.

۴) هر دارینه‌ای که به‌عنوان گیرندهٔ پوستی فعالیت می‌کند، توسط پوشش پیوندی احاطه شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های دیگری مثل یاختهٔ عصبی رابط می‌توانند به‌طور غیرمستقیم، تحت تأثیر محرک قرار گیرند.
۲	گیرنده‌های حس دما در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ جای دارند.
۳	گیرنده‌ها تحریک‌پذیر هستند و در سطح غشای خود کانال‌های دریچه‌دار (به منظور ایجاد پتانسیل عمل) دارند.
۴	گیرندهٔ درد، انتهای دارینهٔ آزاد و بدون پوشش است.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌ها تحریک‌پذیر هستند و در سطح غشای خود کانال‌های دریچه‌دار (به منظور ایجاد پتانسیل عمل) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرندهٔ حسی، اولین یاخته یا بخشی از یاخته است که اثر محرک را دریافت می‌کند. در ادامه، **یاخته‌های دیگری مثل یاختهٔ عصبی رابط** نیز می‌توانند تحت تأثیر این محرک و همایهٔ تحریکی، تحریک شده و در واقع به‌طور غیرمستقیم، تحت تأثیر محرک قرار گیرند. (یعنی تحریک یاختهٔ عصبی حسی باعث تحریک یاختهٔ رابط و سایر یاخته‌های پس از آن می‌شود.)

۲) گیرنده‌های حس دما در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. این گیرنده‌ها، جزء گیرنده‌های دمایی (نه شیمیایی یا مکانیکی) هستند.

۴) انتهای **دارینهٔ آزاد**، مانند **گیرنده‌های درد**، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرندهٔ فشار در پوست، نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری هستند.

میانبر: گیرنده‌های حسی

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

ماز

۷- کدام عبارت، در خصوص نوعی ساختار درون مغز که در احساسات مختلف نقش دارد، نادرست است؟

الف ـ مرکز تنظیم تنفس را به محل تقویت اغلب پیام‌های حسی متصل می‌کند.

ب ـ همهٔ بخش‌هایی از مغز که با آن در ارتباط هستند، دارای دو قسمت می‌باشند.

ج ـ جلویی‌ترین بخش آن، پیام‌های بویایی را به‌طور مستقیم به قشر مخ منتقل می‌کند.

د ـ بخشی از آن که در تشکیل حافظه نقش دارد، در بزرگترین لوب مخ قرار گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

تعبیر

- **مرکز تنظیم تنفس:** بصل‌النخاع و پل مغزی
- **محل تقویت اغلب پیام‌های حسی:** تالاموس
- **بخشی از سامانهٔ لیمبیک که در تشکیل حافظه نقش دارد:** هیپوکامپ
- **بزرگترین لوب مخ:** لوب پیشانی

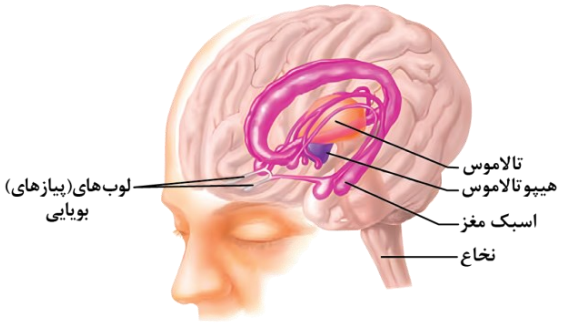
بررسی سریع:

الف	سامانهٔ لیمبیک ارتباط و اتصالی با بصل‌النخاع یا پل‌مغزی ندارد.
ب	هیپوتالاموس از دو بخش تشکیل نشده است.
ج	لوب‌های بویایی پیام‌های بویایی را مستقیماً به قشر مخ می‌برند اما دقت کنید که لوب‌هایی بویایی جزء سامانهٔ لیمبیک نیستند.
د	هیپوکامپ که در تشکیل حافظه نقش دارد، در لوب گیجگاهی قرار دارد نه لوب پیشانی!

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) سامانهٔ لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد و ارتباط و اتصالی با بصل‌النخاع یا پل‌مغزی ندارد.

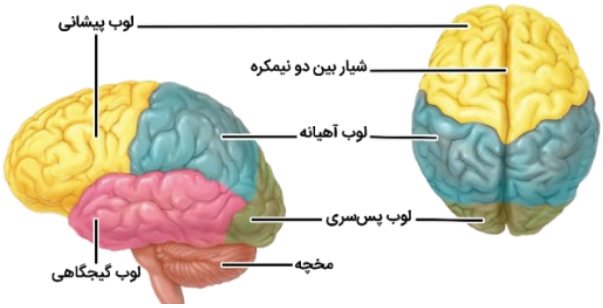
ب) تالاموس و قشر مخ، از دو قسمت تشکیل شده‌اند اما هیپوتالاموس از دو قسمت تشکیل نشده است (هیپوتالاموس از سه قسمت میانی، پیشین و پسین تشکیل شده است).

ج) لوب‌های بویایی پیام‌های بویایی را مستقیماً به قشر مخ می‌برند اما دقت کنید که لوب‌هایی بویایی جزو سامانهٔ لیمبیک نیستند؛ *اگه لوب بویایی جزو لیمبیک بود باید بنفشش می‌کرد!*

د) هیپوکامپ که در تشکیل حافظه نقش دارد، در لوب گیجگاهی قرار دارد در حالیکه لوب پیشانی، بزرگترین لوب مخ می‌باشد.

کلاس درس: لوب‌های مغز

شکل‌نامه: لوب‌های مخ از نیمرخ و بالا



- در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
- از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی‌شوند.
- لوب گیجگاهی و پس‌سری، در تماس با مخچه هستند.
- لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب و لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب است.
- در هر نیمکرهٔ مخ،لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.
- لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.
- هر نیمکرهٔ مخ، از ۴ لوب تشکیل شده است: ۱ـ لوب پیشانی، ۲ـ لوب آهیانه، ۳ـ لوب پس‌سری و ۴ـ لوب گیجگاهی.

نکات مهم دربارهٔ لوب‌های مغز

- از نمای بالایی، لوب گیجگاهی مشخص نیست.
- علاوه‌بر قشر مخ، هیپوکامپ نیز در یادگیری نقش دارد.
- لوب پس‌سری، کوچک‌ترین لوب مخ است و لوب بویایی، کوچک‌ترین لوب مغزی محسوب می‌شود.
- با این‌که هر نیمکره فعالیت‌های اختصاصی خود را نیز دارد، اما همواره از همهٔ بدن اطلاعات دریافت می‌کند.
- ارتباط مستقیمی بین لوب‌های پیشانی و پس‌سری وجود ندارد. به‌جز این، هر لوب با سایر لوب‌های مخ ارتباط مستقیم دارد.
- در هر نیمکره، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی، با سه لوب مرز مشترک دارند؛ اما لوب پس‌سری و لوب پیشانی، فقط دو مرز مشترک دارند.
- قشر مخ با این‌که ضخامت اندکی دارد، اما سطح وسیعی از مخ را به خود اختصاص داده است (به دلیل چین‌خوردگی‌ها و شیارهای متعدد)
- دقت کنید مخ با مغز متفاوت است؛ مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است؛ بنابراین مخ نیز جزئی از مغز است.
- مخ در کل دارای ۷ شیار عمیق است که در هر نیمکره، سه شیار عمیق وجود دارد و یک شیار عمیق مرکزی هم مخ را به دو نیم‌کره تقسیم می‌کند.

ماز

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با ساختار کرهٔ چشم انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور در فاصلهٔ کمتری از بینی واقع شده است.

۲) جسم مژگانی با قسمتی از خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم در تماس مستقیم است.

۳) اولین و دومین ساختار همگراکنندهٔ پرتوهای نوری، توسط نوعی مایع شفاف تغذیه می‌شوند.

۴) مادهٔ ژله‌ای و شفاف قرارگرفته در فضای پشت عدسی با بخشی از لایهٔ میانی چشم در تماس است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **بخش سفیدرنگِ خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم:** صلبیه
- **اولین و دومین محل همگرایی پرتوهای نوری:** قرنیه و عدسی
- **مادهٔ ژله‌ای و شفاف در فضای پشت عدسی:** زجاجیه

بررسی سریع:

۱	لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور از بینی دورتر است.
۲	جسم مژگانی با بخشی از صلبیه در تماس است.
۳	قرنیه و عدسی توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شوند.
۴	زجاجیه با بخشی از مشیمیه در تماس است.

پاسخ تشریحی:

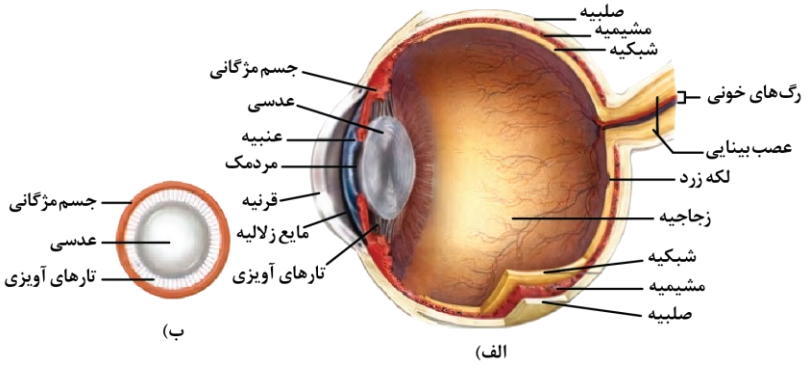
همان‌طور که در شکل مشخص است، لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور در سطح خارجی‌تری واقع شده است و بنابراین در فاصلهٔ بیشتری از بینی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، جسم مژگانی در تماس با بخشی از صلبیه قرار گرفته است.

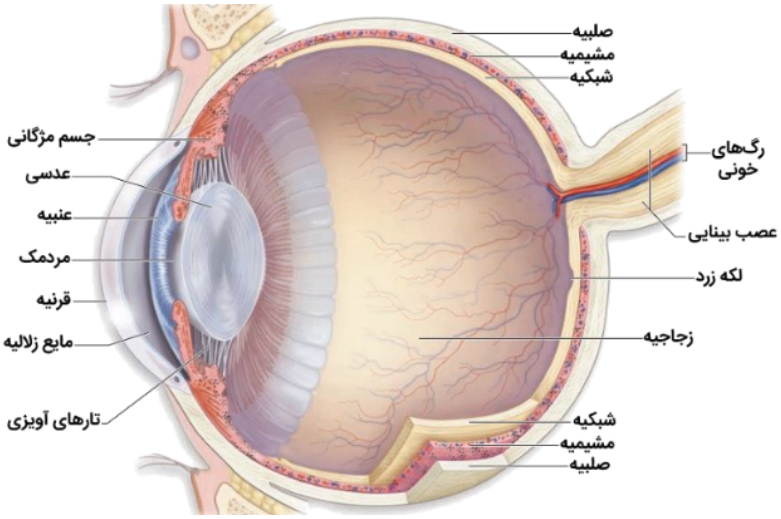
۳ اولین و دومین محل همگرایی پرتوهای نوری در کرهٔ چشم، به ترتیب قرنیه و عدسی می‌باشد که هر دو توسط مایع زلالیه (مایع شفاف) تغذیه می‌شوند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش جلویی زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای و شفاف در فضای پشت عدسی) با بخشی از مشیمیه در تماس است.



کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا



- صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است.
- جسم مژگانی به‌صورت یک حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.
- بیشتر فضای کرهٔ چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.
- در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم یا از آن خارج می‌شوند.
- در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.
- در لایهٔ میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.
- در لایهٔ خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قـرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.
- شبکیه، داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.
- در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی سازندهٔ عصب بینایی وجود دارند.
- زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و با واسطهٔ تارهای آویزی است.

کلاس درس: بخش‌های شفاف چشم

نکات در مورد بخش‌های شفاف چشم

قرنیه، بخشی **شفاف و برجسته** در جلوی چشم است.
قرنیه در جلو به‌صورت **برآمده** و به شکل شفاف است.
عدسی که به‌صورت شفاف است، **محدب‌الطرفین** است.
در لایهٔ خارجی چشم، از **عقب به جلو**، صلبیه و قرنیه قـرار دارند.
قرنیه و عدسی، در **همگرایی نور** ورودی به کرهٔ چشم نقش دارند.
مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است و ساختار یاخته‌ای ندارد.
قسمت‌های **شفاف** کرهٔ **چشم** از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه
قرنیه بخش **شفاف جلوی چشم** است که مواد غذایی مورد نیاز خود را از **زلالیه** دریافت می‌کند.
عنبیه و مشیمیه، بخش‌های رنگدانه‌دار کرهٔ چشم هستند. در این قسمت‌ها، دانه‌های سیاه ملانین وجود دارد.
عدسی از **دو سمت خود** با ساختار شفاف در تماس است (از سمت داخل با زجاجیه و از سمت خارج با زلالیه).
قرنیه از **دو سمت خود می‌تواند** با مایعی شفاف در تماس است (از سمت داخل با زلالیه و از سمت خارج با اشک).
در حالت **طبیعی**، زلالیه کاملاً شفاف است؛ اما آسیب به ساختارهای لایهٔ **میانی** کرهٔ چشم، می‌تواند باعث **کدر شدن زلالیه** شود.
در عدسی و قرنیه، **رگ خونی وجود ندارد**، ولی چون این قسمت‌ها **دارای ساختار یاخته‌ای** هستند، نیاز به دریافت مواد غذایی و اکسیژن دارند.
تنها بخشی از **لایه‌های اصلی کرهٔ چشم** که شفاف است، قرنیه است. عدسی، زلالیه و زجاجیه دیگر بخش‌های شفاف کرهٔ چشم هستند که **جزء سه لایهٔ اصلی کرهٔ چشم محسوب نمی‌شوند.**

ماز

۹- کدام مورد زیر، در ارتباط با «الکل (اتانول)» درست است؟

۱) فقط بر روی فعالیت ناقل عصبی دوپامین تأثیر می‌گذارد.
۲) در فعالیت یاخته‌های مخچه برخلاف گفتار، اختلالی ایجاد نمی‌کند.
۳) با عبور از منافذ مویرگ‌های مغزی، فعالیت یاخته‌های آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۴) اختلال در عملکرد کبد همانند مرگ برخی یاخته‌های قلبی، از پیامدهای مصرف طولانی‌مدت آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

منظور صورت سوال، الکل (اتانول) است. حتی مصرف کم‌ترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بررسی سریع:

۱	الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد.
۲	الکل هم باعث اختلال در گفتار و هم باعث اختلال در کار مخچه می‌شود.
۳	مویرگ‌های مغزی فاقد منفذ هستند.
۴	مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

پاسخ تشریحی:

مشکلات کبدی (اختلال در عملکرد کبد)، سکتهٔ قلبی (مرگ برخی یاخته‌های قلبی) و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

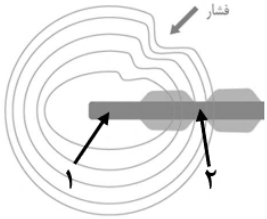
۱) الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد.

۲) الکل عامل کاهش‌دهندهٔ فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. مخچه مرکز تنظیم هماهنگی بدن است در نتیجه، الکل باعث ایجاد اختلال در مخچه می‌شود.

۳) الکل از مویرگ‌های مغز عبور می‌کند و تأثیرات خود را در مغز می‌گذارد اما دقت کنید که مویرگ‌های مغزی پیوسته هستند و منفذ در ساختار آن‌ها وجود ندارد.

ماز

۱۰- **شکل زیر، گیرندهٔ فشار پوست است. کدام مورد دربارهٔ فعالیت این گیرنده صادق است؟**



۱) در این لحظه، پیام عصبی ایجاد شده توسط ناحیهٔ ۱، در حال هدایت است.

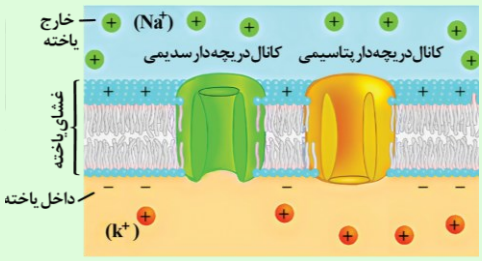
۲) بلافاصله پس از بازگشت پوشش به حالت اولیه، بار مثبت موجود در ناحیهٔ ۱ بیشتر از ۲ است.

۳) در این لحظه، کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت بیرون از یاخته، در ناحیهٔ ۱ فعالیت دارند.

۴) بلافاصله پیش از این لحظه، کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت سیتوپلاسم، در ناحیهٔ ۲ باز بوده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر



- **کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت بیرون یاخته =** کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
- **کانال‌هایی با دریچهٔ قرارگرفته به سمت سیتوپلاسم =** کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

بررسی سریع:

۱	در لحظهٔ فشردن پوشش پیوندی، هنوز پیام عصبی هدایت نشده است؛ چرا که بخش‌های بعدی، هنوز منفی هستند.
۲	در زمان بازگشت پوشش به حالت اولیه، بار مثبت ناحیه ۱ کمتر از ناحیه ۲ بار است.
۳	در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و بار مثبت درون یاخته بیشتر از بیرون می‌شود.
۴	پیش از فشرده شدن پوشش پیوندی، کل دارینه در حال استراحت است و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

پاسخ تشریحی:

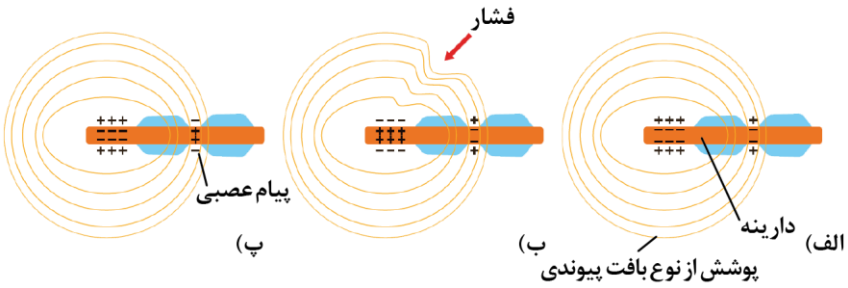
همانطور که در شکل مشخص است، هم‌زمان با وارد شدن فشار و فشرده شدن پوشش پیوندی در انتهای دارینه (ناحیهٔ ۱)، بار مثبت درون یاخته بیشتر از بیرون آن است و در واقع پتانسیل عمل در حال انجام است. در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و با ورود سدیم به یاخته، بار مثبت درون یاخته بیشتر از بیرون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم‌زمان با وارد شدن فشار، در انتهای دارینه پیام عصبی ایجاد می‌شود اما همان‌طور که در شکل مشخص است، در این لحظه هنوز پیام عصبی حرکت نکرده و در واقع هدایت نشده است؛ چرا که بار مثبت سیتوپلاسم بخش ۲ کمتر از مایع اطراف آن است.

۲) همانطور که در شکل مشخص است، در زمان بازگشت پوشش به حالت اولیه، بار مثبت ناحیه ۱ کمتر از بار ناحیه ۲ است. (پیام عصبی در حال هدایت است و اکنون در گره رانویه قرار دارد).

۴) پیش از فشرده شدن پوشش پیوندی، کل دارینه در حال استراحت است و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.



۱۱- به هنگام تشریح قسمت‌های درونی مغز گوسفند، بخشی بلافاصله در جلوی سومین بطن مغزی مشاهده می‌شود. بخش معادل آن در یک انسان سالم فاقد کدام ویژگی زیر است؟

۱) از طریق رابط ویژه‌ای به بخش مشابه خود در نیمکرهٔ مقابل متصل شده است.
۲) در تماس مستقیم با ضخیم‌ترین بخش تشکیل دهندهٔ سامانهٔ کناره‌ای قرار دارد.
۳) اندازهٔ بزرگتری نسبت به مرکز تنظیم کنندهٔ غلظت مواد حل شده در خوناب دارد.
۴) در سطح بالاتری نسبت به ساختار تبدیل کنندهٔ حافظهٔ کوتاه مدت به حافظهٔ بلند مدت قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

تالاموس‌ها بلافاصله در جلوی بطن سوم مشاهده می‌شوند.

تعبیر

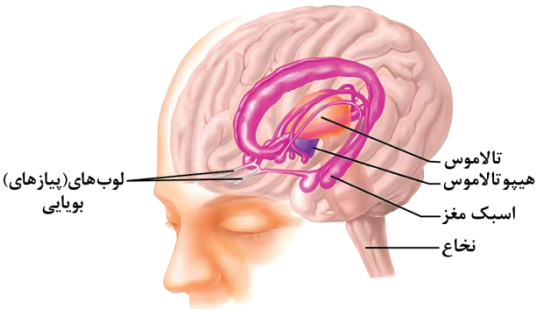
- **ضخیم‌ترین بخش تشکیل دهندهٔ سامانهٔ کناره‌ای=** بالاترین بخش سامانهٔ کناره‌ای
- **مرکز تنظیم کنندهٔ غلظت مواد حل شده در خوناب=** هیپوتالاموس
- **ساختار تبدیل کنندهٔ حافظهٔ کوتاه مدت به حافظهٔ بلند مدت=** اسبک مغز (هیپوکامپ)

بررسی سریع:

۱	تالاموس‌ها از طریق رابطی به یکدیگر متصل می‌شوند.
۲	تالاموس در تماس مستقیم با ضخیم‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای نیست.
۳	تالاموس بزرگتر از هیپوتالاموس است.
۴	تالاموس بالاتر از اسبک مغز (هیپوکامپ) است.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، تالاموس فاقد تماس مستقیم با ضخیم‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر نیمکرهٔ مغز یک تالاموس وجود دارد که از طریق یک رابط به یکدیگر متصل می‌شوند.

۳) مطابق شکل، تالاموس از هیپوتالاموس بزرگتر است.

۴) مطابق شکل، اسبک مغز (هیپوکامپ) در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس قرار دارد.

۱۲- در رابطه با گیرنده‌های درد، کدام مورد درست است؟

۱) فقط پس از اینکه آسیب جدی به بافت وارد شد تحریک می‌شوند.

۲) توسط محرک‌های فیزیکی، شیمیایی و دمایی امکان تحریک‌شدن دارند.

۳) جزء گیرنده‌های حس پیکری هستند و در اندام‌های دارای حس ویژه یافت نمی‌شوند.

۴) در صورت قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کمتری تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	گیرنده‌ها در یاخته‌های در معرض خطر نیز پیام عصبی درد ایجاد می‌کنند.
۲	گیرنده‌های درد توسط انواعی از محرک‌ها تحریک می‌شوند.
۳	در اندام‌های حس ویژه نیز گیرندهٔ درد یافت می‌شود.
۴	گیرنده‌های درد سازش نمی‌یابند.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد. (نادرستی مورد ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درد یک سازوکار **حفاظتی** است. هرگاه یاخته‌ها در **معرض تخریب** قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد. پس **نمی‌توان** گفت این گیرنده‌ها **فقط** وقتی تحریک می‌شوند که نوعی بافت آسیب‌دیده باشد.

۳) گیرنده درد در اندام‌های حس ویژه هم حضور دارد مثلاً در پوست گوش، پوست بینی و....

میانبر: گیرندهٔ درد

۱ـ این گیرنده به‌صورت انتهای دندریت آزاد نورون حسی است؛ پس این گیرنده به‌صورت یک یاختهٔ کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاختهٔ عصبی است.

۲ـ در این گیرنده برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.

۳ـ این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.

۴ـ این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایهٔ بیرونی پوست قرار گرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شود.

۵ـ این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک شده و پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

۶ـ پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیهٔ سر و صورت باشد، به‌طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.

۷ـ تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.

SanjeshCloud

۸ـ تحریک گیرنده‌های درد همزمان با بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس تحریک این گیرنده‌ها را می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکتهٔ قلبی مشاهده کرد.

مایز

۱۳- در انسان، درخصوص گیرنده‌های پوست، مشاهدهٔ کدام مورد غیرممکن است؟

۱) پیچیدن رشته‌های عصبی به اطراف بخش عمقیِ مو
۲) تماس انتهای دارینهٔ مربوط به گیرندهٔ فشار با یاخته‌های بافت چربی
۳) قرارگیری پوشش اطراف گیرندهٔ فشار در نزدیکی انشعابات رگ‌های خونی
۴) هدایت پیام عصبیِ انتهای دارینهٔ آزاد و گیرندهٔ فشار توسط یک رشتهٔ عصبی

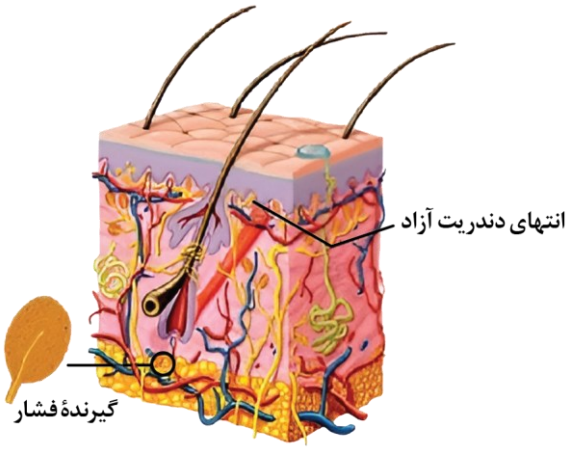
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در اطراف بخش عمقی مو، رشته‌های عصبی دیده می‌شوند.
۲	انتهای دارینهٔ گیرندهٔ فشار فاقد تماس مستقیم با بافت چربی است.
۳	پوشش اطراف گیرندهٔ فشار می‌تواند در نزدیکی انشعابات رگ‌های خونی قرار داشته باشد.
۴	پیام عصبی انتهای دارینهٔ آزاد و گیرندهٔ فشار توسط یک رشتهٔ عصبی هدایت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، انتهای دارینهٔ گیرندهٔ فشار درون پوششی از جنس بافت پیوندی قرار دارد که مانع از تماس انتهای دارینه با یاخته‌های بافت چربی شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، برخی از رشته‌های عصبی به اطراف بخش عمقی مو پیچیده‌اند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، پوشش اطراف گیرندهٔ فشار می‌تواند در نزدیکی انشعابات رگ‌های خونی قرار بگیرد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، رشتهٔ عصبی هدایت‌کنندهٔ پیام انتهای دارینهٔ آزاد و رشتهٔ عصبی هدایت‌کنندهٔ پیام گیرندهٔ فشار یکی می‌شوند و یک رشته پیام این دو رشته را هدایت می‌کند.

مایز

۱۴- کدام گزینه، مشخصهٔ نوعی گره در بدن ملخ است که به جلویی‌ترین پاهای جانور عصب‌دهی می‌کند؟

۱) رشته‌های عصبی را به شاخک جانور می‌فرستد.
۲) نزدیک‌ترین گره به گره‌های جوش‌خورده در مغز است.
۳) به بلندترین پاهای جانور همانند اندام‌های داخلی عصب می‌دهد.
۴) دو رشتهٔ عصبی از بالا و دو رشتهٔ عصبی از پایین آن خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

دومین گره عصبی در طناب عصبی شکمی حشرات، به پاهای جلویی جانور عصب می‌دهد.

تعبیر

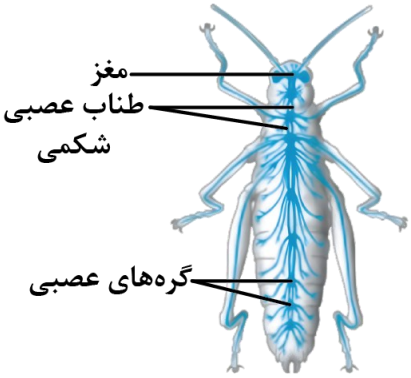
- **بلندترین پاهای جانور:** پاهای عقبی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	هیچ گره‌ای از طناب عصبی به شاخک‌ها عصب نمی‌دهد.
۲	اولین (نه دومین) گره طناب عصبی نزدیک‌ترین گره به گره‌های جوش‌خورده در مغز است.
۳	بلندترین پاهای جانور، پاهای عقبی هستند.
۴	با توجه به شکل کتاب درسی، از بالا و پایین گره دوم، دو رشتهٔ عصبی خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل کتاب درسی، از بالا و پایین گره دوم، دو رشتهٔ عصبی خارج می‌شوند. از اطراف آن نیز رشته‌های عصبی خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیچ‌کدام از گره‌های طناب عصبی به شاخک‌ها عصب نمی‌دهند!

۲) نزدیک‌ترین گره به گره‌های جوش‌خورده در مغز، اولین گره طناب عصبی است.

۳) بلندترین پاهای جانور، پاهای عقبی هستند که توسط چهارمین گره طناب عصبی شکمی عصب دهی می‌شوند. گره دوم، سوم و چهارم هم به اندام‌های داخلی و هم به پاها عصب‌دهی می‌کنند.

میانبر: دستگاه عصبی حشرات

۱ـ در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته‌های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.

۲ـ در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش‌خورده مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.

۳ـ به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌ها با گره میانی مغزی ارتباط دارند.

۴ـ در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین بسیاری از لولهٔ گوارش امتداد یافته است.

۵ـ طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشتهٔ عصبی است که این رشته‌های عصبی، جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در محل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.

۶ـ نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیهٔ سر قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.

۷ـ رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.

۸ـ رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به‌ترتیب به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.

۹ـ مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.

۱۰ـ مطابق شکل کتاب درسی، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در بخش جلویی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، در دو بخش از لایهٔ میانی کرهٔ چشم امکان مشاهدهٔ رنگدانه به مقدار فراوان وجود دارد. درخصوص این بخش‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) یکی از آن‌ها، در تماس با تارهای آویزی قرار دارد.
۲) هر دوی آن‌ها، توسط مایع شفاف پشتِ قرنیه تغذیه می‌شوند.
۳) هر دوی آن‌ها، در تماس با خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم هستند.
۴) یکی از آن‌ها، دارای ماهیچه‌هایی مؤثر در تغییر قطر مردمک است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

لایهٔ میانی کرهٔ چشم از سه بخش مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه تشکیل شده است که در عنبیه و مشیمیه امکان مشاهدهٔ رنگدانه وجود دارد.

تعبیر

- **مایع شفاف پشتِ قرنیه:** زلالیه

بررسی سریع:

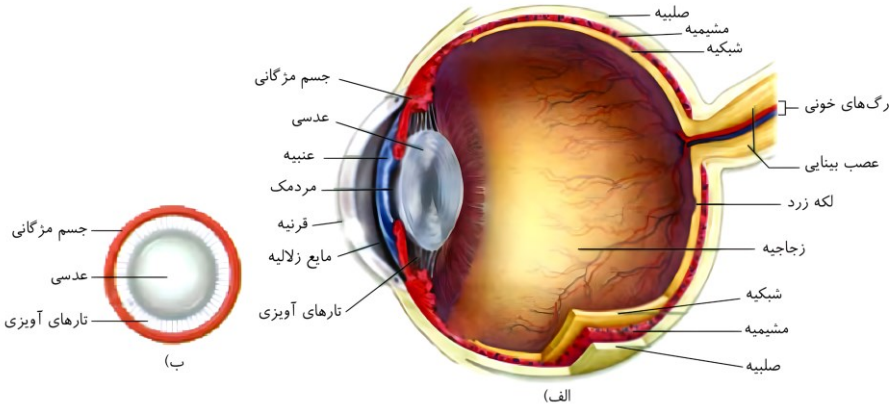
۱	از بین بخش‌های لایه میانی، تنها جسم مژگانی با تارهای آویزی در تماس است.
۲	عنبیه و مشیمیه توسط زلالیه تغذیه نمی‌شوند.
۳	عنبیه فاقد تماس با لایهٔ خارجی کره چشم است.
۴	عنبیه دارای ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی به منظور تنظیم قطر مردمک است.

پاسخ تشریحی:

در عنبیه برخلاف مشیمیه، ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی قرار گرفته‌اند که با انقباض خود قطر مردمک را کم و زیاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، از بین بخش‌های لایهٔ میانی کرهٔ چشم، تنها جسم مژگانی با تارهای آویزی در تماس است که این بخش فاقد رنگدانه در ساختار خود است.



۲) بخش‌های لایهٔ میانی کرهٔ چشم دارای مویرگ‌های خونی هستند و توسط زلالیه تغذیه نمی‌شوند.

۳) از بین بخش‌های لایهٔ میانی کرهٔ چشم، مشیمیه و بخش اندکی از جسم مژگانی در تماس با لایهٔ خارجی کرهٔ چشم هستند و عنبیه فاقد تماس با این بخش است.

اجزای چشم انسان

لایهٔ خارجی	صلبیه		سفیدرنگ
			ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند
	قرنیه		قرنیه در جلو به‌صورت برآمده و به شکل شفاف است.
			دارای ضخامت ثابت
			در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (صرفاً جهت اطلاع: این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است).
لایهٔ میانی	مشیمیه		مشیمیه پر از مویرگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است.
			ضخامت آن نیز تقریباً ثابت است.
			در قسمت نقطهٔ کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود.
	جسم مژگانی		به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند).
	عنبیه		به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کرهٔ چشم هستند).
			در جلوی عدسی دیده می‌شود.
			در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایهٔ خارجی نیست.
			به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌رویی عدسی را نپوشانده است.
لایهٔ درونی	شبکیه		شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود.
			هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد.
			در قسمت لکهٔ زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود.
سایر بخش‌ها	عدسی		عدسی که به‌صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.
	زلالیه		قسمت‌هایی که با زلالیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه
			هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عنبیه قرار دارد.
	زجاجیه		سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطهٔ کور منشعب می‌شود و تقریباً تا اواسط کرهٔ چشم این انشعابات دیده می‌شود.
	عصب بینایی	بخش‌هایی که در قسمت خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج:	دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ)	سرخرگ به کرهٔ چشم وارد می‌شود. سیاهرگ از کرهٔ چشم خارج می‌شود.
				انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطهٔ کور به هم می‌پیوندند و در قسمت نقطهٔ کور از درون کرهٔ چشم خارج می‌شوند.
			عصب بینایی	در هنگام خروج به‌سمت داخل خم می‌شود.
			بافت پیوندی اطراف عصب بینایی	
			صلبیه	

قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه

۱۶- در ارتباط با تمام یا بخشی از لایهٔ خارجی پردهٔ مننژ خارجی انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) توسط استخوانی متشکل از بخش‌های متخلخل احاطه می‌شود.

۲) به درون همهٔ چین‌خوردگی‌های قشر مخ وارد می‌شود.

۳) با سطح داخلی استخوان جمجمه در تماس است.

۴) از لایه داخلیِ پردهٔ خارجی مننژ فاصله می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

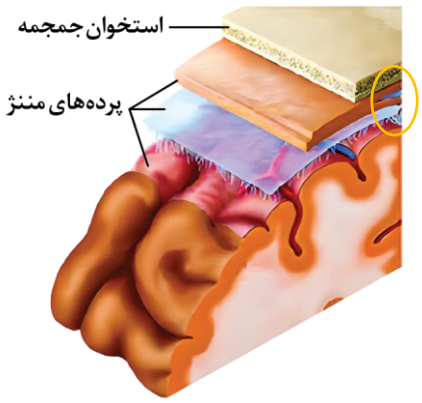
تعبیر

- **استخوانی متشکل از بخش‌های متخلخل** = استخوان جمجمه

بررسی سریع:

۱	همهٔ پرده‌های مننژ توسط استخوان جمجمه احاطه می‌شوند.
۲	لایه بیرونی خارجی‌ترین پرده مننژ به چین‌خوردگی‌های قشر مخ نفوذ نمی‌کند.
۳	لایهٔ خارجی پردهٔ مننژ خارجی با سطح درونی استخوان جمجمه در تماس است.
۴	در محل‌هایی دو لایه خارجی‌ترین پرده مننژ، از هم فاصله می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:



لایه بیرونی خارجی‌ترین پردهٔ مننژ برخلاف لایهٔ داخلی پرده مننژ، به چین‌خوردگی‌های قشر مخ نفوذ نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

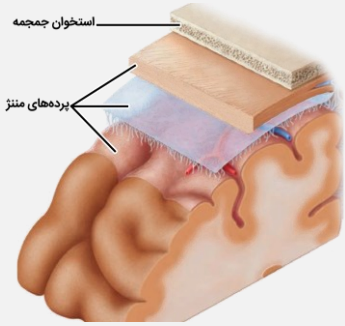
(۱) همهٔ پرده‌های مننژ توسط استخوان جمجمه احاطه می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، استخوان جمجمه متشکل از بخش‌های متخلخل است.

(۳) همانطور که در شکل مشخص است، لایهٔ خارجی پردهٔ مننژ خارجی با سطح درونی استخوان جمجمه در تماس است.

(۴) همانطور که در شکل مشخص است. در محل‌هایی (دایره زرد) دو لایه تشکیل‌دهنده خارجی‌ترین پرده مننژ از هم فاصله می‌گیرند.

کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

عوامل حفاظتی از مغز و نخاع



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

پرده‌های مننژ
۱) پردهٔ خارجی: ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس با استخوان جمجمه) ـ دارای حفرات پر از خون
۲) پردهٔ میانی: دارای زوائد وارد شده به درون حفرات خونی پردهٔ خارجی ـ دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی ـ نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی
۳) پردهٔ داخلی: نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی ـ نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)
تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ مننژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

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

یاخته‌های ایمنی:
در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

ماز

۱۷- در جریان تشریح مغز گوسفند، برای مشاهدهٔ درخت زندگی و بطن چهارم، لازم است تا بخشی از مغز را در امتداد شیار بین دو نیمکره، برش دهیم. کدام مورد در خصوص این بخش مغز، صحیح است؟

۱) بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار گرفته است.
۲) در سراسر طول خود، ضخامت یکنواختی دارد.
۳) در مشاهدهٔ سطح شکمی مغز، به وضوح دیده می شود.
۴) سطح خارجی آن، همرنگ با چلیپای (کیاسمای) بینایی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی تشریح مغز گوسفند، پس از برش **کرمینهٔ مخچه** در امتداد شیار بین دو نیمکره، می‌توان درخت زندگی و بطن چهارم را مشاهده کرد.

بررسی سریع:

۱	کرمینه، در وسط نیمکره‌های مخچه قرار گرفته است.
۲	ضخامت کرمینه، از سمت بالا به پایین افزایش می‌یابد.
۳	کرمینه در مشاهدهٔ سطح پشتی (نه شکمی) مغز گوسفند، دیده می‌شود.
۴	سطح خارجی کرمینه، خاکستری رنگ است؛ در صورتی که چلیپای بینایی به رنگ سفید دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

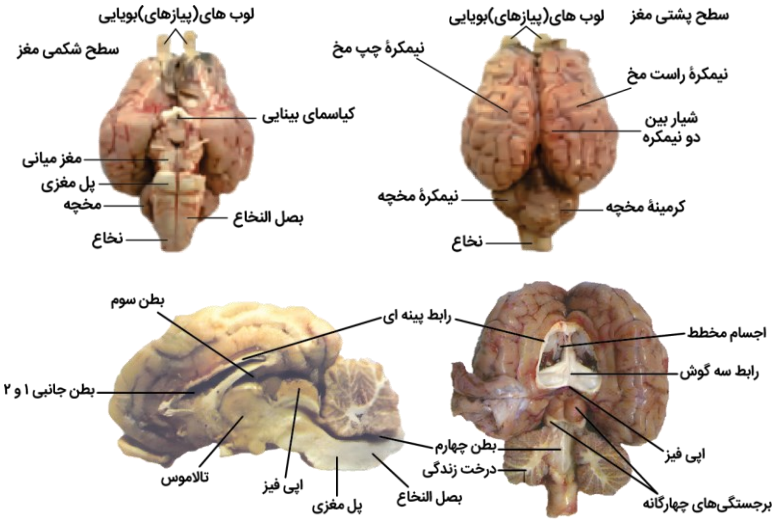
همان‌طور که در شکل مشخص است، مخچه شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه، در وسط آن‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که در شکل مشخص است، ضخامت کرمینه یکنواخت و ثابت نیست و از سمت بالا به سمت پایین افزایش می‌یابد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، کرمینه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و به همین دلیل تنها در سطح پشتی مغز دیده می‌شود و در سطح شکمی مغز گوسفند قابل مشاهده نیست.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، سطح خارجی کرمینه، خاکستری رنگ است (از جنس مادهٔ خاکستری است)، اما چلیپای بینایی به رنگ سفید دیده می‌شود.



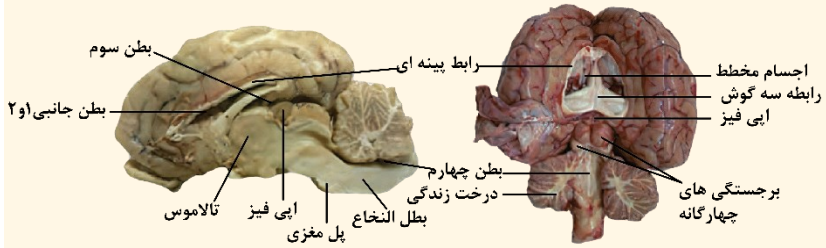
ترکیب با فصل ۲ یازدهم

چلیپای (کیاسمای) بینایی، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مخ مقابل می‌روند. رنگ سفید چلیپای بینایی نشانهٔ این است که آسه‌های مربوط به عصب بینایی، در این بخش میلین دار هستند.

کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند

۱ـ در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
۲ـ در لبهٔ پایین بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد.
۳ـ در عقبِ اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
۴ـ درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
۵ـ بطن چهارم بین مخچه و ساقهٔ مغز قرار دارد.
۶ـ رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
۷ـ در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
۸ـ درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگیِ ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مقایسهٔ سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند

نام بخش مغز گوسفند	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	✗	✓
کیاسمای بینایی	✓	✗
بخش‌های ساقهٔ مغز	✓	✗
نیمکره‌های مخچه	✓	✓
کرمینهٔ مخچه	✗	✓

ماز

۱۸- **کدام دو نوع گیرندهٔ حواس پیکری و ویژه در انسان، از نظر نوع محرک، مشابه‌اند؟**

۱) گیرندهٔ بویایی بینی و گیرندهٔ دمایی درون برخی سیاهرگ‌های بزرگ
۲) گیرندهٔ میزان اکسیژن در سرخرگ آئورت و گیرنده‌های درون جوانهٔ چشایی
۳) گیرنده‌های بینایی در شبکیهٔ چشم و گیرنده‌های مکانیکی در دیوارهٔ مجرای شنوایی
۴) گیرندهٔ حس تماس در لب و گیرندهٔ درون ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	گیرنده بویایی بینی، محرک شیمیایی و گیرندهٔ دمایی (درون برخی سیاهرگ‌های بزرگ)، محرک دمایی دارد.
۲	گیرندهٔ میزان اکسیژن در آئورت و گیرنده‌های چشایی، محرک شیمیایی دارند.
۳	گیرنده‌های مکانیکی در مجرای شنوایی، جزء حواس پیکری هستند و گیرنده‌های بینایی در شبکیهٔ چشم دارای محرک نوری هستند.
۴	گیرندهٔ حس تماس در لب و گیرندهٔ حس وضعیت، جزء حواس پیکری هستند.

پاسخ تشریحی:

گیرندهٔ میزان اکسیژن در آئورت، جزء گیرنده‌های حواس پیکری بوده و محرک **شیمیایی** (اکسیژن) دارد. گیرنده‌های درون جوانهٔ چشایی، گیرنده‌های چشایی بوده که جزء حواس ویژه محسوب شده و **شیمیایی** هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده بویایی بینی جزء حواس ویژه بوده و محرک **شیمیایی** (مولکول‌های بودار) دارد. گیرنده‌های حس دما، محرک **دمایی** دارند و در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای گرفته‌اند. گیرنده‌های دما جزء حواس پیکری هستند.

۳) گیرنده‌های بینایی در شبکیهٔ چشم (حواس ویژه) دارای محرک نوری هستند. گیرنده‌های مکانیکی در دیوارهٔ مجرای شنوایی نیز جزء حواس پیکری هستند.

۴) گیرندهٔ حس تماس در لب، جزء گیرنده‌های حواس پیکری بوده و محرک مکانیکی دارد. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها قرار دارند؛ این گیرنده نیز جزء گیرنده‌های حواس پیکری بوده و محرک مکانیکی دارد. مطابق با صورت سوال، در این سوال به‌دنبال گزینه‌ای هستیم که حس پیکری و ویژه را با هم مقایسه کرده باشد. اما در این گزینه هر دو گیرنده جزء حواس پیکری هستند.

ماز

۱۹- چند مورد، در خصوص قسمت بالاروی منحنی پتانسیل عمل همانند قسمت پایین‌روی آن در یک یاختهٔ عصبی حرکتی، درست است؟

الف ـ ورود سدیم به یاخته در جهت شیب غلظت

ب ـ تغییر وضعیت دریچه در نوعی پروتئین غشایی

ج ـ کاهش میزان اختلاف پتانسیل در ابتدای این مرحله

د ـ خروج پتاسیم از یاخته بدون مصرف انرژی زیستی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	در تمام طول پتانسیل عمل، سدیم به کمک کانال‌های نشتی وارد سیتوپلاسم می‌شود.
ب	در قسمت بالارو، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در قسمت پایین‌رو، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی تغییر وضعیت می‌دهند.
ج	در ابتدای هر دو مرحله، ابتدا میزان اختلاف پتانسیل کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
د	در تمام طول پتانسیل عمل، پتاسیم به کمک کانال‌های نشتی خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست هستند.

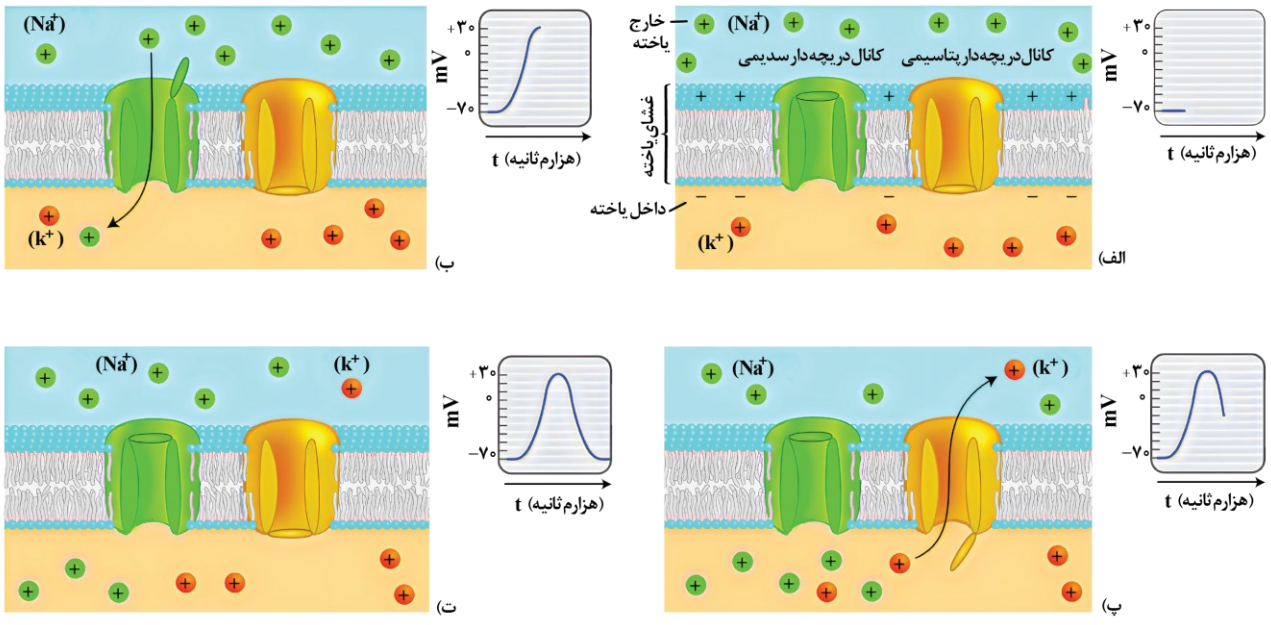
بررسی همهٔ موارد:

الف) سدیم همواره (چه قسمت پایین‌رو چه قسمت بالاروی منحنی پتانسیل عمل) از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته می‌شود.

ب) در قسمت بالارو دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در قسمت پایین‌رو، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی تغییر وضعیت می‌دهند و باز می‌شوند.

ج) در نمودار بالاروی پتانسیل عمل، میزان اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد (از ۷۰ میلی‌ولت به صفر کاهش و از صفر به ۳۰ افزایش می‌یابد). در نمودار پایین‌روی پتانسیل عمل، میزان اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد (از ۳۰ میلی‌ولت به صفر کاهش و از صفر به ۷۰ میلی‌ولت افزایش می‌یابد).

د) پتاسیم همواره (چه قسمت پایین‌رو چه قسمت بالاروی منحنی پتانسیل عمل) از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج می‌شود.

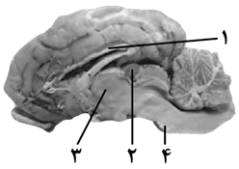


کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی	ویژگی‌ها
پتانسیل آرامش حدود ۷۰- میلی ولت	همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است ـ با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند. **عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها)** ۱) کانال‌های نشتی یونی (همیشه باز و بدون دریچه): یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است ـ انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی ۲) پمپ سدیم ـ پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند ـ در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند ـ انتقال فعال و با صرف انرژی زیستی ATP ـ دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیهٔ ATP در جایگاه فعال خود نکته) پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته) همهٔ پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.
پتانسیل عمل	**الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند:** ۱ـ ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ـ تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ـ تحریک دمایی ۴ـ تحریک نوری ۵ـ تحریک شیمیایی **ب) مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی ولت):** بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم ـ ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و از طریق انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی **ج) مرحلهٔ پایین روی پتانسیل عمل (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی ولت):** بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم ـ خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی نکته) در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. نکته) شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند. نکته) عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.

ماز

۲۰- با توجه به شکل که نمای جانبی مغز گوسفند را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟



«در ناحیهٔ ..... ساختاری مشاهده می‌شود که در مغز .....»

۱) (۱) ـ گوسفند، اجتماعی از رشته‌های عصبی میلین‌دار را در ساختار خود دارد.
۲) (۴) ـ انسان، حجیم‌ترین قسمت ساقهٔ مغز بوده و در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
۳) (۲) ـ گوسفند، ضمن حضور در سطح جلویی برجستگی‌های چهارگانه، ابعاد بزرگ‌تری نسبت به تالاموس دارد.
۴) (۳) ـ انسان، رشته‌های سامانهٔ کناره‌ای در نزدیکی آن ضخامت کمتری نسبت به بالایی‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری**

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده نمای جانبی مغز گوسفند است و بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از:
۱ـ رابط میان دو نیمکرهٔ مخ، ۲ـ اپی‌فیز، ۳ـ تالاموس و ۴ـ پل مغزی.

تعبیر

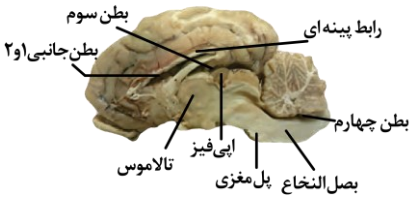
- **حجیم‌ترین قسمت ساقهٔ مغز انسان** = پل مغزی

بررسی سریع:

۱	رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش سفیدرنگ بوده و از اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند.
۲	در ساقهٔ مغز انسان، پل مغزی حجیم‌ترین بخش بوده و در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
۳	در مغز گوسفند، اپی فیز نسبت به برجستگی‌های چهارگانه در بخش جلویی‌تر قرار داشته و نسبت به تالاموس دارای اندازهٔ کوچک‌تری می‌باشد.
۴	رشته‌های سامانهٔ کناره‌ای که در نزدیکی تالاموس قرار گرفته‌اند، نسبت به بالایی‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای ضخامت کمتری دارند.

پاسخ تشریحی:

در مغز گوسفند، اپی‌فیز نسبت به برجستگی‌های چهارگانه در بخش جلوتری قرار داشته و نسبت به تالاموس دارای اندازهٔ کوچک‌تری می‌باشد.

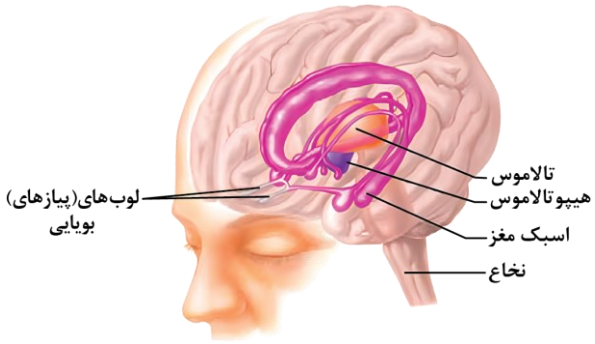


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، دو نیمکرهٔ مخ را به یکدیگر مرتبط می‌سازند و از آنجایی که سفیدرنگ هستند از اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند.

۲) در ساقهٔ مغز انسان، پل مغزی حجیم‌ترین بخش بوده و در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

۴) مطابق شکل، در مغز انسان، رشته‌های سامانهٔ کناره‌ای که در نزدیکی تالاموس قرار گرفته‌اند، نسبت به بالایی‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای ضخامت کمتری دارند.



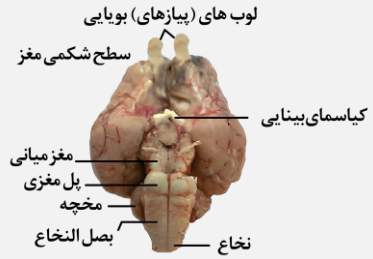
کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

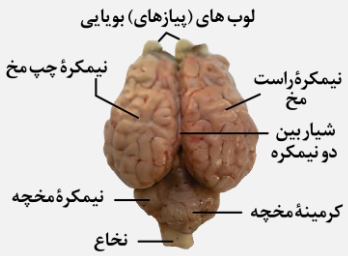
تشریح مغز گوسفند

بخش‌های بیرونی مغز

۱ـ اجزای سطح شکمی از جلو به عقب:
لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، بخشی از نیمکره‌های مخچه، بصل‌النخاع

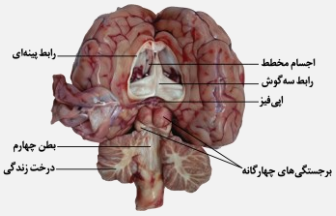
۲ـ اجزای سطح پشتی از جلو به عقب:
پیازهای بویایی، نیمکره‌های مخ، کرمینه، مخچه و نیمکره‌های مخچه

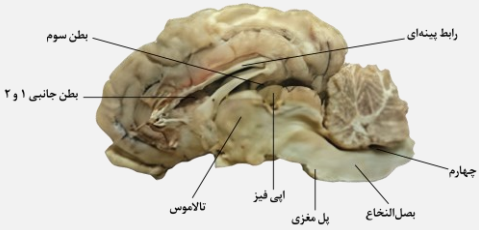




بخش‌های درونی مغز

۱ـ باز کردن شیار بین نیمکره‌ها (بدون برش): مشاهدهٔ رابط پینه‌ای
۲ـ برش کم‌عمق قسمت جلویی رابط پینه‌ای: مشاهدهٔ رابط سه‌گوش
۳ـ دو طرف رابط سفیدرنگ سه‌گوش و پینه‌ای: فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغزی
۴ـ در بطن‌های ۱ و ۲: اجسام مخطط + شبکه‌های مویرگی سازندهٔ مایع مغزی نخاعی
۵ـ برش رابط سه‌گوش: در زیر، دو تالاموس که توسط رابطی به هم متصل هستند.
۶ـ در عقب تالاموس‌ها: بطن سوم و در لبه پایین بطن سوم: غدهٔ اپی‌فیز
۷ـ در عقب اپی‌فیز: برجستگی‌های چهارگانه (جزئی از مغز میانی)
۸ـ بطن چهارم در زیر مخچه و بالای بصل‌النخاع و پل مغزی. بطن‌های مغزی به هم مرتبط هستند و بطن ۳ توسط مجرایی که از درون مغز میانی عبور می‌کند به بطن چهارم متصل می‌شود.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱- کدام عبارت در خصوص گروهی از گیرنده‌های حسی که در بخش‌های گوناگون بدن انسان پراکنده‌اند، درست است؟

۱) نوع سازش ناپذیر آن‌ها، در برخی از بخش‌های بدن یافت نمی‌شود.
۲) نوعی از آن‌ها که در پوست وجود دارد، به تغییرات دمای درون بدن حساس است.
۳) نوعی از آن‌ها که یک سازوکار حفاظتی را ایجاد می‌کند، از نوع گیرنده‌های شیمیایی است.
۴) نوعی از آن‌ها که در هنگام حرکت دست کشیده می‌شود، پوشش چندلایه و انعطاف‌پذیر دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های حس‌های پیکری، در بخش‌های گوناگون بدن پراکنده‌اند. گیرنده‌های حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و درد هستند.

تعبیر

- **نوعی از گیرنده‌های حس پیکری که:**
- **سازش ناپذیر است** = گیرندهٔ درد
- **یک سازوکار حفاظتی را ایجاد می‌کند** = گیرندهٔ درد
- **در هنگام حرکت دست، کشیده می‌شود** = گیرندهٔ حس وضعیت

بررسی سریع:

۱	گیرندهٔ درد، در برخی از بخش‌های بدن یافت نمی‌شود.
۲	گیرنده‌های دمایی موجود در ساختار پوست، به تغییر دمای سطح بدن حساس‌اند، نه درون بدن!
۳	گیرندهٔ درد، در دستهٔ گیرنده‌های شیمیایی قرار نمی‌گیرد.
۴	گیرندهٔ فشار پوشش چندلایه و انعطاف‌پذیر دارد؛ این مورد برای گیرندهٔ حس وضعیت صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

در کتاب درسی می‌خوانیم که «گیرندهٔ درد در پوست و **برخی بخش‌های دیگر بدن** مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارد.» از این جملهٔ کتاب درسی، می‌توان برداشت کرد که گیرنده‌های درد در برخی از بخش‌های بدن، یافت نمی‌شوند.

نکته

گیرنده‌های درد، سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیرنده‌های حس دما، در بخش‌هایی از درون‌بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی پوست، به تغییرات دمایی سطح بدن حساس‌اند نه درون آن!

۳) گیرنده‌های حسی انسان گوناگون‌اند؛ ولی می‌توان آن‌ها را بر اساس نوع محرک، در پنج دستهٔ کلی طبقه‌بندی کرد: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد. همانطور که گفته شد؛ گیرنده‌های درد، همان گیرنده‌های شیمیایی نیستند و جدای از آن‌ها محسوب می‌شوند.

۴) گیرندهٔ فشار پوست، انتهای دارینهٔ یک نورون حسی است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. این مورد برای گیرندهٔ حس وضعیت صادق نیست!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- در دو محیط فرضی A و B، فاصلهٔ کرهٔ چشم از جسم و مقدار نور محیط متفاوت می‌باشد. اگر در محیط A فاصلهٔ کرهٔ چشم از جسم بیشتر باشد و در محیط B مقدار نور محیط بیشتر باشد، مقدار کدام مورد در محیط A نسبت به محیط B بیشتر می‌باشد؟

۱) مصرف انرژی در ماهیچه‌های حلقوی عنبیه
۲) فشار وارد شده بر زجاجیه از سوی عدسی
۳) کشیدگی تارهای آویزیِ متصل به عدسی
۴) قطر یاخته‌های قرارگرفته در مردمک

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	در محیط B، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض می‌شوند. (راجع به نور محیط A نمی‌توان اظهار نظر کرد.)
۲	در محیط A، ضخامت عدسی کمتر شده و فشار وارد شده به زجاجیه کمتر است.
۳	در محیط A، تارهای آویزی کشیده‌تر می‌شوند.
۴	مردمک فاقد ساختار یاخته‌ای است.

پاسخ تشریحی:

در محیط A نسبت به محیط B، فاصلهٔ جسم از کرهٔ چشم بیشتر بوده و در نتیجه اجسام مژگانی در حالت استراحت بوده و کشیدگی تارهای آویزیِ متصل به آن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

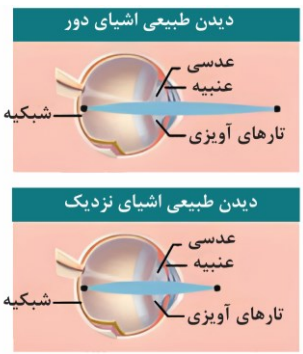
۱) در محیط B نسبت به محیط A، مقدار نور محیط بیشتر است و در نتیجه ماهیچه‌های حلقوی (نه شعاعی) منقبض می‌شوند تا از ورود بیش از حد نور به کرهٔ چشم جلوگیری کنند.

۲) در محیط A نسبت به محیط B، فاصلهٔ جسم از کرهٔ چشم بیشتر است و در نتیجه ضخامت عدسی کمتر بوده و مقدار فشار وارد شده بر زجاجیه از سوی عدسی کمتر است.

۴) در محیط B نسبت به محیط A، مقدار نور بیشتر است و در نتیجه قطر مردمک کمتر می‌باشد. دقت کنید که مردمک فاقد ساختار یاخته‌ای می‌باشد.

کلاس درس: تطابق

شکل‌نامه: تطابق برای دیدن اجسام نزدیک و دور



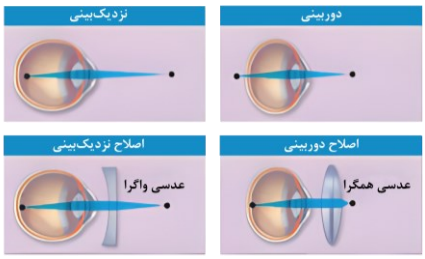
هنگام دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند. در نتیجه، تارهای آویزی شل می‌شوند و با کاهش نیروی کششی تارهای آویزی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که میزان همگرایی عدسی افزایش پیدا کند.

هنگام دیدن اشیای دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی در حالت استراحت قرار دارند. در نتیجه، تارهای آویزی کشیده‌تر می‌شوند و عدسی باریک‌تر می‌شود. در این حالت، میزان همگرایی عدسی کمتر است.

تطابق برای دیدن اشیای نزدیک (برخلاف اشیای دور)، یک فرایند فعال است و نیاز به انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی و مصرف انرژی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل‌نامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی



در فرد دوربین، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی کوچک‌تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود

تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند. در افراد نزدیک‌بین، کرهٔ چشم از اندازه طبیعی بزرگ‌تر است و پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند. در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی‌بیند.

برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تـا پرتوهای نوری دیرتـر به یکدیگر برسند.

دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

۲۳- در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست، فقط بعضی از یاخته‌هایی که ناقل‌های عصبی خود را وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) می‌کنند، کدام ویژگی زیر را دارند؟

۱) ناقل‌های عصبی خود را در مادهٔ سفید نخاع ترشح می‌کنند.

۲) باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

۳) باعث توقف فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

۴) اختلاف پتانسیل نوعی یاختهٔ استوانه‌ای‌شکل را به سمت مثبت شدن حرکت می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

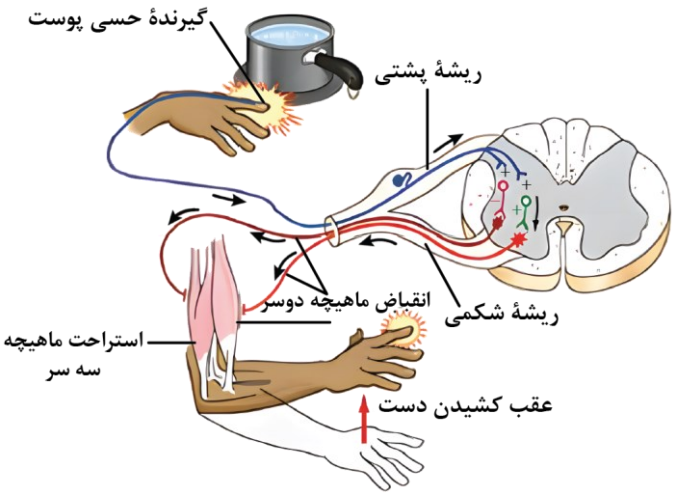
منظور صورت سوال، نورون حسی پوست، نورون‌های رابط و نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو است.

بررسی سریع:

۱	هیچ یک از نورون‌ها ناقل عصبی خود را در مادهٔ سفید نخاع ترشح نمی‌کنند.
۲	این عبارت در مورد همهٔ نورون‌های مذکور صادق است نه بعضی از آن‌ها!
۳	این عبارت دربارهٔ هیچ‌یک از نورون‌های ذکر شده صادق نیست.
۴	این عبارت فقط در مورد نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر صحیح است.

پاسخ تشریحی:

منظور از یاختهٔ استوانه‌ای‌شکل، یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی است؛ نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر بازو، با تحریک یاخته‌های این ماهیچه، باعث افزایش اندازهٔ اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن‌ها می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عبارت در مورد هیچ‌یک از نورون‌های این انعکاس درست نیست؛ دقت کنید سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ دو سر بازو، خارج از مادهٔ سفید و خاکستری نخاع تشکیل می‌شود.

۲) همهٔ نورون‌هایی که در این انعکاس ناقل عصبی ترشح می‌کنند، کانال‌هایی دریچه‌دار در یاختهٔ پس‌سیناپسی خود را باز می‌کنند؛ در سیناپس‌های تحریکی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و در سیناپس مهاری (بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر)، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ بیشتر نورون‌هایی که در این انعکاس، ناقل عصبی ترشح می‌کنند، باعث تحریک یاختهٔ پس‌سیناپسی خود و افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در آن می‌شود. هیچ‌یک از نورون‌های ذکر شده موجب توقف فعالیت پمپ سدیم پتاسیم در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	ماهیچهٔ دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	غیرفعال

ماز

۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی در خصوص تعداد کمتری از یاخته‌های بافت عصبی برقرار است؟

۱) کاهش دادن میزان سطح تماس غشای یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای
۲) از بین رفتن در نوعی بیماری که با اختلال در بینایی و حرکت همراه است
۳) داشتن کانال‌های ویژه غشایی در محل تماس با یاخته‌های مشابه
۴) نقش داشتن در حفظ هم ایستایی مایع اطراف خود

پاسخ: گزینه ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **نوعی بیماری که با بی‌حسی و لرزش همراه است** = ام اس

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز باعث کاهش سطح تماس یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای می‌شوند.
۲	یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در سیستم عصبی مرکزی، در ام اس از بین می‌روند.
۳	یاخته‌های عصبی در محل سیناپس با هم تماس ندارند و بینشان فضای سیناپسی وجود دارد.
۴	همه یاخته‌های زنده با داشتن کانال‌ها و پمپ‌های غشایی در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

در ام اس (که از عوارض آن می‌توان به اختلال در بینایی و حرکت اشاره کرد)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. بنابراین در این گزینه ، فقط بعضی از یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز مورد نظرند. این یاخته‌ها نسبت به سایر موارد تعداد کمتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

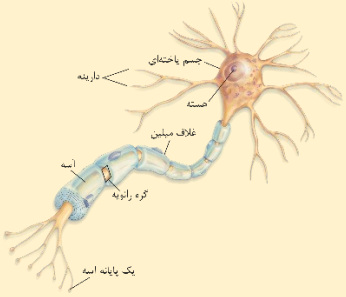
۱) یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز با پیچیدن به دور رشته عصبی، سطح تماس یاخته‌های عصبی را با مایع بین یاخته‌ای کاهش می‌دهند.
توجه داشته باشید این گزینه شامل همه یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز است در حالی که گزینهٔ ۲ فقط شامل یاخته‌های پشتیبان میلین ساز سیستم عصبی مرکزی است

۳) یاخته‌های عصبی (پس‌سیناپسی) در محل ارتباط ویژه‌ای که با یاخته‌های عصبی دیگر دارند (سیناپس) کانال‌های غشایی ویژه‌ای دارند.
توجه داشته باشید در محل سیناپس، یاخته‌های عصبی با هم تماسی ندارند و بین آن‌ها فضای سیناپسی وجود دارد.

۴) همه یاخته‌ها با داشتن انواع کانال و پمپ‌های غشایی در تغییر غلظت مایع اطراف خود و حفظ هم‌ایستایی آن نقش دارند. بنابراین ویژگی مطرح شده در این گزینه در خصوص همه یاخته‌های بافت عصبی برقرار است.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر



۱ـ دارای توانایی تولید پیام عصبی، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی ۲ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ۳ـ همگی دارای همهٔ ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آن‌ها در نورون بیان نمی‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین) ۴ـ فاقد توانایی ساخت غلاف میلین ۵ـ دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود ۶ـ توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون) ۷ـ دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

حسی

۱ـ انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع ۲ـ معمولاً دندریت طویل‌تر از آکسون ۳ـ دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند ۴ـ یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای ۵ـ معمولاً دندریت و آکسون با یک نقطه از جسم یاخته‌ای مرتبط هستند.
نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرندهٔ بویایی، طول آکسون از دندریت طویل‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطهٔ مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: گاهی کل یاختهٔ عصبی (مانند گیرندهٔ بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرندهٔ درد) نقش گیرندهٔ حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.

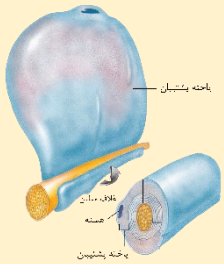
حرکتی

۱ـ انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر) ۲ـ آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ۳ـ آکسون معمولاً دارای میلین ۴ـ دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

رابط

۱ـ انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی ۲ـ معمولاً آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ۳ـ آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند ۴ـ آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند ۵ـ درون مغز و نخاع قرار دارند.

نوروگلیا
(یاخته‌های پشتیبان):
تعداد بیشتر



۱ـ فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی ۲ـ در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد ۳ـ توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد ۴ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ۵ـ دارای توانایی تقسیم ۶ـ دارای همهٔ ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)

بعضی سازندهٔ غلاف میلین:
۱ـ ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند
۲ـ هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.
۳ـ در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.
۴ـ **در بیماری ام.اس (خودایمنی):** حملهٔ یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع ← از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه به نقطه

بعضی نقش داربست بافت عصبی: بهتر است بدانید محل قرارگیری نورون‌ها در بافت عصبی در زمان تشکیل بافت عصبی در دوران جنینی را تعیین می‌کند.

بعضی نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود: میزان مواد مختلف مانند یون‌ها را در مایع اطراف یاخته‌های عصبی تنظیم می‌کنند.

بعضی نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی: به نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

مقایسهٔ یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌تر	بیشتر
تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓	✗
آکسون و دندریت	✓	✗
توانایی تولید غلاف میلین	✗	✓
داشتن غلاف میلین در اطراف خود	✓	✗
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✓ (به‌ندرت تقسیم می‌شوند)	✓
توانایی حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی)	✓	✓
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓

ماز

۲۵- درخصوص فردی که ماهیچه‌های قرارگرفته در جسم مژگانی او فلج شده‌اند و توانایی انقباض خود را از دست داده‌اند، کدام مورد درست است؟

۱) همانند فردی که کرهٔ چشم او کوچک‌تر شده است، در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارد.

۲) همانند فردی که کرهٔ چشم او بزرگ‌تر شده است، تصویر اجسام نزدیک در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) برخلاف فردی که انعطاف‌پذیری عدسی او کاهش یافته است، در انجام عمل تطابق دچار اختلال شده است.

۴) برخلاف فردی که قرنیهٔ او کاملاً صاف و کروی نیست، تصویر اجسام بر روی چند نقطه از شبکیه تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در فردی که ماهیچه‌های جسم مژگانی او فلج شده‌اند، توانایی تطابق عدسی برای دیدن اجسام نزدیک مختل می‌شود.

تعبیر

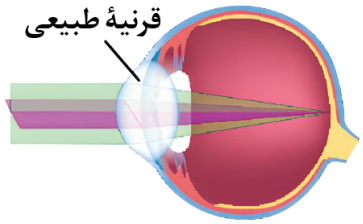
- **فردی که کرهٔ چشم او کوچک‌تر شده است:** فرد دوربین
- **فردی که کرهٔ چشم او بزرگ‌تر شده است:** فرد نزدیک‌بین
- **فردی که انعطاف‌پذیری عدسی او کاهش یافته است:** فرد دارای پیرچشمی
- **فردی که قرنیهٔ او کاملاً صاف و کروی نیست:** فرد مبتلا به آستیگماتیسم

بررسی سریع:

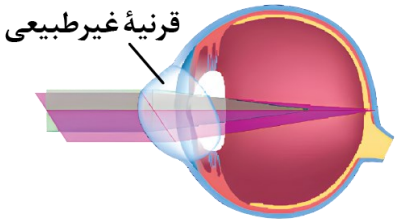
۱	فرد دوربین همانند فرد صورت سؤال در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارد.
۲	در این فرد تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.
۳	در فرد مبتلا به پیرچشمی تطابق مختل می‌شود.
۴	در فرد مبتلا به آستیگماتیسم تصویر اجسام (چه دور و چه نزدیک) بر روی چند نقطه از شبکیه تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در این فرد به دلیل فلج شدن ماهیچه‌های جسم مژگانی، توانایی انقباض این ماهیچه‌ها و در نتیجه تطابق عدسی به منظور دیدن اجسام نزدیک مختل می‌شود. همچنین در گروهی از افراد دوربین، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر است و در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارند.



(الف)



(ب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این فرد دارای علائمی مشابه با فرد دوربین می‌باشد. در فرد دوربین، تصویر اجسام نزدیک در پشت (نه جلوی) شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) در افراد دارای پیرچشمی، انعطاف‌پذیری عدسی کاهش یافته است. در این افراد همانند فرد ذکر شده در صورت سؤال، توانایی تطابق عدسی کاهش می‌یابد.

۴) در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، ممکن است قرنیه کاملاً صاف و کروی نباشد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در این فرد تصویر اجسام بر روی چندین نقطه از شبکیه تشکیل می‌شود.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

نکته

در **نزدیک‌بینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای دور**، **زیاد** است. در **دوربینی**، میزان همگرایی عدسی برای **اشیای نزدیک**، **کم** است.

پیرچشمی، **همواره** به دلیل اختلال در **عدسی** رخ می‌دهد. آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی نیز **می‌توانند** به دلیل اختلال در **عدسی** باشند و ممکن است دلیل **دیگری** داشته باشند؛ مثلاً، نزدیک‌بینی و دوربینی می‌توانند به دلیل تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم ایجاد شوند.

در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی، **همه یا بعضی** از پرتوهای نوری، در یک **نقطه** از شبکیه متمرکز نمی‌شوند؛ اما در هر صورت، همهٔ پرتوهای نوری به شبکیه می‌رسند. اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند، تصویر واضح تشکیل می‌شود ولی اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز نشوند، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود.

	پیرچشمی	دوربینی	نزدیک‌بینی	آستیگماتیسم
اصلاح به کمک عینک دارای عدسی مشابه چشم (همگرا)		✓		
اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی			✓	
قدرت همگرایی عدسی بیش از حد طبیعی			✓	
به دلیل اختلال در ساختار عدسی یا قرنیه				✓
متمرکز شدن پرتوهای اجسام دور در داخل کرهٔ چشم و در فضای جلوی شبکیه			✓	
متمرکز شدن پرتوهای اجسام نزدیک در خارج از کرهٔ چشم و در فضای پشت شبکیه		✓		
به دلیل افزایش سن و کاهش میزان انعطاف‌پذیری عدسی	✓			
کاهش حجم مادهٔ شفاف و ژله‌ای موجود در فضای پشت عدسی		✓		

تعابیر مربوط به بیماری‌های چشم

- **تصویر اجسام دور در افراد دوربین:** بر روی شبکیه
- **کاهش قدرت همگرایی عدسی چشم:** چشم دوربین
- **تصویر اجسام نزدیک در افراد نزدیک‌بین:** بر روی شبکیه
- **افزایش قدرت همگرایی عدسی چشم:** چشم نزدیک‌بین
- **متمرکز شدن پرتوهای نور در پشت شبکیه:** چشم دوربین
- **اصلاح چشم دوربین:** عدسی همگرا (مشابه با عدسی چشم)
- **اصلاح چشم نزدیک‌بین:** عدسی واگرا (برخلاف عدسی چشم)

۲۶- مطابق اطلاعات کتاب‌درسی، بخش‌های مغز انسان را می‌توان به دو دستهٔ اصلی و فرعی تقسیم‌بندی کرد. در رابطه با این دو دسته چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟

الف ـ همهٔ بخش‌های فرعی، بیشتر از مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند.

ب ـ همهٔ بخش‌های اصلی، از طریق رابط‌های سفیدرنگی باهم ارتباط دارند.

ج ـ فقط بعضی از بخش‌های اصلی، از هر دو نمای بالایی و کناری قابل مشاهده‌اند.

د ـ فقط بعضی از بخش‌های فرعی، در ایجاد حافظهٔ بلندمدت و یادگیری نقش دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال:

بخش‌های اصلی مغز شامل مخ، مخچه و ساقهٔ مغز و بخش‌های فرعی مغز شامل تالاموس‌ها، هیپوتالاموس و سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) می‌شود.

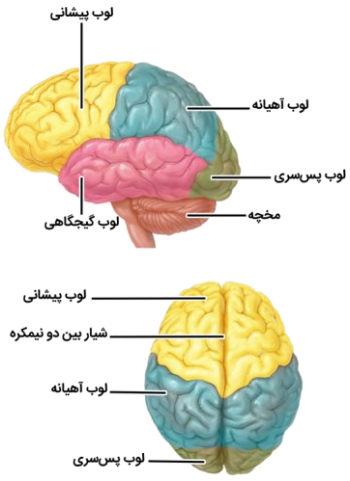
بررسی سریع:

الف	بخش‌های فرعی بیشتر از مادهٔ خاکستری ایجاد شده‌اند.
ب	فقط نیم‌کره‌های مخ از طریق رابط‌های سفیدرنگی باهم ارتباط دارند.
ج	برخی بخش‌ها از هردو نما و برخی فقط از یک نما دیده می‌شوند.
د	اسبک مغز در حافظه (بلندمدت) و یادگیری نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:



الف بخش‌های فرعی شامل تالاموس، هیپوتالاموس و سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) هستند. این‌ها عمدتاً از تجمع جسم‌های یاخته‌ای و رشته‌های بدون میلین (ماده خاکستری) ساخته شده‌اند.

ب دو نیمکرهٔ مخ توسط «رابط پینه‌ای» و «سه‌گوش» (رشته‌های سفیدرنگ) به‌هم متصل‌اند ولی این ویژگی در رابطه با سایر بخش‌ها صدق نمی‌کند.

ج بسیاری از بخش‌های مخ (لوب‌های آهیانه، پس سری و پیشانی) هم در نمای کناری و هم نمای بالایی دیده می‌شوند اما مخچه و ساقهٔ مغز فقط در نمای کناری دیده می‌شوند و در نمای بالایی دیده نمی‌شوند.

د اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای است. این ساختار در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

۲۷- در خصوص فرایند سازش در گیرنده‌های حسی انسان، کدام مورد درست است؟

۱) به‌طور حتم، گیرنده‌ای که سازش‌یافته است، پیامی ارسال نمی‌کند.

۲) به‌طور حتم، یک محرک ثابت برای گیرندهٔ فشار، موجب سازش می‌شود.

۳) ممکن است، گیرنده‌ای که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد، سازش پیدا کند.

۴) این فرایند، فرصت پردازش اطلاعات مهم‌تری را به بخش‌های مختلف مغز می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	گیرنده‌ای که سازش‌یافته، ممکن است پیام عصبی کمتری ارسال کند یا اینکه اصلاً پیامی ارسال نکند.
۲	ممکن است یک محرک ثابت، بخاطر اینکه گیرنده را مدت کمی تحریک کرده است، منجر به سازش نشود.
۳	گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند و فاقد قابلیت سازش هستند.
۴	با انجام فرایند سازش، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

پاسخ تشریحی:

با انجام فرایند سازش، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند.

۲) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند سازش رخ می‌دهد. بنابراین دو شرط برای بروز سازش وجود دارد: یکی اینکه محرک **ثابت** باشد و دیگری اینکه **مدتی نسبتاً طولانی**، بر گیرنده اثر کند. بنابراین ممکن است یک محرک ثابت، بخاطر اینکه گیرنده را مدت کمی تحریک کرده است، منجر به سازش نشود و این محرک، مجدداً بتواند گیرنده را تحریک کند.

۳) **گیرنده‌های درد** به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. این گیرنده‌ها سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

ماز

۲۸- نوعی گیرندهٔ نوری را در نظر بگیرید که در نور زیاد تحریک می‌شود. در این گیرنده، فاصلهٔ کدام دو بخش کمتر از سایرین است؟

الف ـ نازک‌ترین بخش فضای کپسولی شکل بین هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور که نزدیک هسته است.

ب ـ بخشی که کوچک‌ترین ساختار دیسک‌مانند حاوی مادهٔ حساس به نور در آن قرار دارد.

ج ـ ضخیم‌ترین بخش نوعی رشته که در انتها منشعب می‌شود.

د ـ برآمده‌ترین بخش محل قرارگیری هسته

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های نوری مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند.

بررسی سریع:

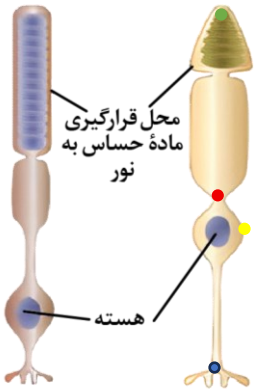
۱	نازک‌ترین بخش فضای کپسولی شکل بین هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور، محل اتصال آن به محل قرارگیری هسته است.
۲	کوچک‌ترین ساختار دیسک‌مانند حاوی مادهٔ حساس به نور در رأس محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور در گیرنده قرار دارد.
۳	رشته‌ای از گیرنده که در انتها منشعب می‌شود، در محل انشعاب ضخیم‌تر است.
۴	برآمده‌ترین بخش محل قرارگیری هسته، بخش میانی آن است.

پاسخ تشریحی:

از بین اجزای مطرح شده، بخش‌های «الف» و «د» کمترین فاصله را از یکدیگر دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی موارد:



الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، بین هسته و محل قرار گیری ماده حساس به نور فضای کپسولی‌شکلی وجود دارد که یکی از بخش‌های نازک آن در محل اتصال آن به محل قرار گیری هسته است(دایره قرمز).

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، محل قرار گیری مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ مخروطی، مخروطی شکل است و کوچک‌ترین ساختار دیسک مانند حاوی ماده حساس به نور، در راس این مخروط قرار دارد (دایره سبز).

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌ای به محل قرارگیری هسته متصل است و در انتها منشعب می‌شود. ضخیم‌ترین بخش این رشته در محل انشعاب آن قرار دارد (دایره آبی).

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، برآمده‌ترین بخش محل قرار گیری هسته در میانه‌های این بخش قرار دارد. این محل و یکی از بخش‌های نازک آن در محل اتصال آن به محل قرار گیری هسته است، نسبت به سایر موارد در کمترین فاصله از هم قرار دارند (دایره زرد).

کلاس درس: مقایسهٔ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای

	گیرنده‌های مخروطی	گیرنده‌های استوانه‌ای
در کدام لایهٔ چشم حضور دارند؟	شبکیه	شبکیه
در چه نوری تحریک می‌شوند؟	نور زیاد	نور کم
چه چیزی را امکان‌پذیر می‌کنند؟	تشخیص جزئیات و دید رنگی	دید سیاه و سفید
تعداد (فراوانی) در لکهٔ زرد	فراوان‌تر	کمتر
مادهٔ حساس به نور دارند؟	بله	بله
برای ساخت مادهٔ حساس به نور، چه ویتامینی لازم است؟	ویتامین A	ویتامین A
ابعاد	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
ماده‌های حساس به نور، همگی هم‌اندازه هستند؟	خیر	بله
اندازهٔ برجستگی بین هسته و محل حضور مادهٔ حساس به نور	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
فاصلهٔ هسته تا انتهای منشعب یاخته	بیشتر	کمتر
طول بخش رشته‌ای بین جایگاه هسته تا محل برجستهٔ بین هسته و مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
به‌طور مستقیم به مغز پیام ارسال می‌کند؟	خیر	خیر
تنها یاخته‌های سازندهٔ شبکیه هستند؟	خیر	خیر

ماز

۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ جانورانی که دارای ..... هستند، ..... .»

۱) بیشترین اندازهٔ نسبی مغز نسبت به وزن بدن در میان مهره‌داران ـ سازوکارهای تهویه‌ای دارند

۲) حفرهٔ گوارشی ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی به هم مرتبط شده در سراسر بدن خود هستند

۳) مغزی حاوی گره‌های عصبی ـ حاوی نوعی طناب عصبی دو رشته‌ای‌اند که این رشته‌ها در بخش‌هایی به یکدیگر می‌پیوندند

۴) مویرگ‌های ویژه‌ای برای جذب همهٔ مونومرهای غذایی در معده ـ حاوی شاخک‌های دارای رشته‌های عصبی منشعب شده از مغز هستند

پاسخ: گزینه ۱ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۱ ـ جانوران

تعبیر

- **همهٔ جانورانی که بیشترین اندازهٔ نسبی مغز نسبت به وزن بدن در میان مهره‌داران را دارند=** پرندگان و پستانداران
- **همهٔ جانوران دارای حفرهٔ گوارشی =** هیدر و پلاناریا
- **همهٔ جانورانی که مغزی دارای گره‌های عصبی دارند=** پلاناریا و حشرات
- **همهٔ جانورانی که جذب همهٔ مونومرهای غذایی در معدهٔ آنها انجام می‌شود=** حشرات

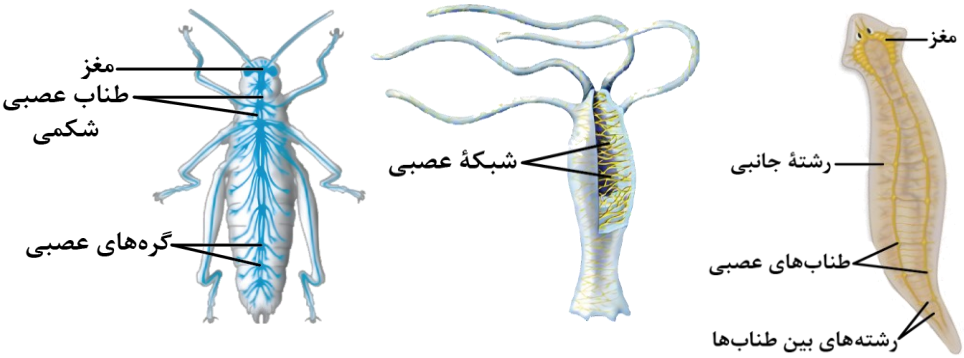
SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	مهره‌دارن شش‌دار (از جمله پرندگان و پستانداران) دارای سازوکار تهویه‌ای هستند.
۲	پلاناریا فاقد شبکه یاخته‌های عصبی است.
۳	پلاناریا فاقد این ویژگی است.
۴	ملخ فاقد مویرگ است.

پاسخ تشریحی:

پرندگان و پستانداران نوعی جانور مهره‌دار و شش‌دار هستند. این جانوران دارای سازوکارهای تهویه‌ای می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ علاوه بر هیدر، پلاناریا نیز دارای حفرهٔ گوارشی است. این کرم فاقد شبکهٔ یاخته‌های عصبی به هم مرتبط هست.

۳ طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشته است که این رشته‌ها در محل گره‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند اما باید توجه داشته باشید که پلاناریا فاقد این ویژگی است.

۴ جذب مونومرهایی غذایی در معدهٔ حشرات انجام می‌شود اما این جانوران دارای سامانهٔ گردشی باز و فاقد مویرگ هستند.

کلاس درس: ساختار عصبی جانوران

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰- در صورت راهیابی نوعی انگل به کانال مرکزی نخاع و جریان یافتن در آن، کدام اتفاق دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟ (فرض کنید شروع نفوذ انگل به این کانال، از مهرهٔ دوم کمری انجام شده باشد.)

۱) کاهش توانایی‌های حرکتی

۲) به هم خوردن ریتم دم و بازدم

۳) اختلال در ترشح مایع مغزی ـ نخاعی

۴) اختلال در انعکاس‌هایی مانند عطسه و بلع

پاسخ: گزینه ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

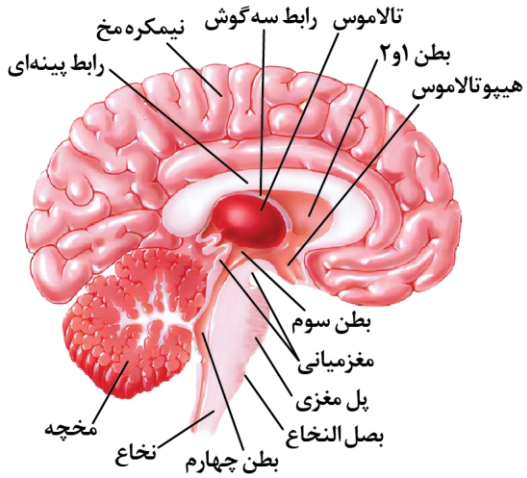
بررسی سریع:

۱	مغز میانی در حرکت نقش دارد و با عبور انگل‌ها از کانال درون مغز میانی ، احتمال اختلال در آن وجود دارد.
۲	پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارد و با عبور انگل‌ها از بطن چهارم که پشت پل مغزی است ، به هم خوردن ریتم دم و بازدم محتمل است.
۳	شبکه‌های مویرگی درون بطن ۱ و ۲ در ترشح مایع مغزی ـ نخاعی نقش دارند. بطن ۱و ۲ نسبت به سایر بطن‌ها از کانال مرکزی نخاع دورتر است.
۴	**بصل النخاع** مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، کانال مرکزی نخاع به بطن چهارم مغزی راه دارد. بطن چهارم از طریق مجرای درون مغز میانی با بطن سوم ارتباط دارد. بنابراین در صورت ورود انگل از کانال مرکزی نخاع به مغز، بطن ۱ و ۲ آخرین بطن مغزی است که آلوده می‌شود و علائم اختلال در آن، دیرتر ظاهر می‌شود. درون بطن ۱ و ۲، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی ـ نخاعی حضور دارند و نفوذ انگل به این ناحیه می‌تواند باعث اختلال در ترشح مایع مغزی ـ نخاعی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



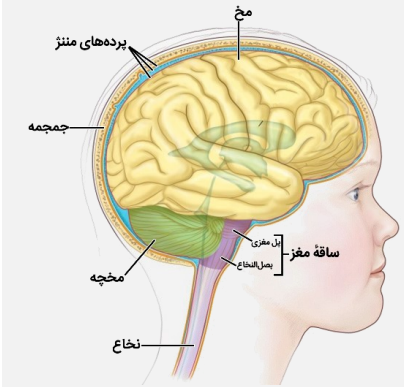
۱) انگل‌ها در مسیر خود از کانال مرکزی نخاع به مغز از کانالی بین دو قسمت مغز میانی می‌گذرند و می‌توانند باعث اختلال در عملکرد مغز میانی شوند. مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. بنابراین اختلال در آن می‌تواند باعث کاهش توانایی‌های حرکتی شود.

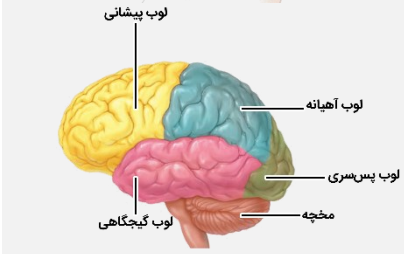
۲) انگل‌ها در مسیر خود از کانال مرکزی نخاع به مغز از بطن چهارم مغزی که در پشت پل مغزی قرار گرفته است، می‌گذرند. بنابراین می‌توانند باعث اختلال در عملکرد پل مغزی شوند. پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارد و اختلال در عملکرد آن باعث به هم خوردن ریتم دم و بازدم می‌شود.

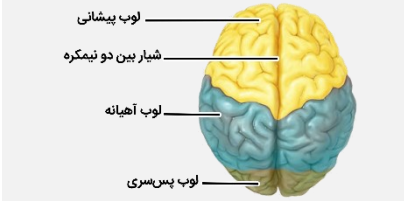
۴) انگل‌ها در مسیر خود از کانال مرکزی نخاع به **بصل النخاع** می‌رسد. **بصل‌النخاع** مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

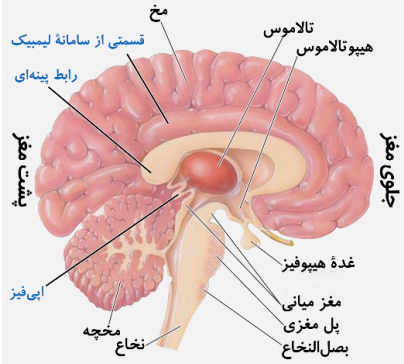
کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

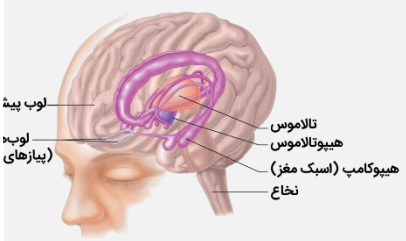
نام بخش		وظایف
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)		بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن **نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند:** نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		۱ـ شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ـ اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. ۳ـ مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.











SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون: الکتریسیتهٔ ساکن (تا ابتدای پتانسیل الکتریکی) - صفحه‌های ۱ تا ۲۱

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

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

۳۱- به هر سانتی‌متر مربع از یک کرهٔ فلزی به شعاع $5cm$ که دارای بار الکتریکی $+20\mu C$ است، 10^{12} الکترون می‌دهیم. بار نهایی کره چند میکروکولن می‌شود؟ $(\pi=3, e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۶۸ ۲) ۲۸ ۳) -۲۸ ۴) -۶۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

چون به کره الکترون می‌دیم، به کمک رابطهٔ $q=-ne$ و به کمک یک تناسب ساده، کل بار الکتریکی داده‌شده به کره رو حساب کن و آخر سر با بار اولیهٔ کره جمع جبری بزن تا بار نهایی کره رو به‌دست بیاری.

گام اول

به کمک رابطهٔ $q=-ne$، مقدار باری که به هر سانتی‌متر مربع از کره داده می‌شود را به‌دست می‌آوریم:

$$q=-ne \xrightarrow{n=10^{12},\ e=1/6\times10^{-19}C} q=-10^{12}\times1/6\times10^{-19}=-1/6\times10^{-7}C=-0/16\mu C$$

گام دوم

مقدار بار داده‌شده به کل سطح کره (q') را به‌دست می‌آوریم:

$$S_{کره}=4\pi r^2 \xrightarrow{\pi=3,\ r=5cm} S_{کره}=4\times3\times25=300cm^2$$

تناسب:

$1cm^2$	$-0/16\mu C$
$300cm^2$	q'

$$\Rightarrow q'=300\times(-0/16)=-48\mu C$$

گام آخر

بار نهایی کره برابر است با:

$$q_{نهایی}=q_{اولیه}+q'=20-48=-28\mu C$$

بار الکتریکی

۱- اصل پایستگی بار: مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. بدین معنا که می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود اما امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

۲- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$q=\pm ne \quad ، \quad n=0,1,2,...$$

در رابطهٔ فوق، e بار بنیادی و برابر $e=1/6\times10^{-19}C$ و یکای بار الکتریکی در SI کولن (C) است.

۳- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود. صفربودن جمع جبری بارهای یک جسم به‌معنای خنثی‌بودن آن است.

یه نمونهٔ باحال

تعداد الکترون‌های جسمی $2/5\times10^{10}$ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟

$(e=1/6\times10^{-19}C)$

پاسخ تشریحی:

ابتدا دقت کنید که چون تعداد الکترون‌ها بیش‌تر از پروتون‌ها است، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$q=-ne=-۲/۵\times۱۰^{۱۰}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۴\times۱۰^{-۹}C=-۴nC$$

ماز

۳۲- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی هم‌نام $q_۱>۰$ و $q_۲<q_۱$ هستند و در فاصلهٔ ۱۵ سانتی‌متری هم قرار دارند و بر هم نیروی الکتریکی ۴۰N وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی ۶۲/۵N به‌هم وارد می‌کنند. $q_۲$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

قانون کولن رو یک بار برای حالت اول و یک بار هم برای حالت دوم که بار جدید کره‌ها با میانگین بار اولیه‌شون برابر می‌شه، بنویس و با یه کوچولو چاشنی ریاضی، این دو حالت رو باهم ترکیب کن تا به جواب برسی.

کام اول

چون فاصلهٔ بارها از هم برحسب سانتی‌متر است، پس با فرض این‌که بار کره‌ها برحسب میکروکولن باشد، به کمک تکنیک ۹۰، برای حالت اول داریم:

$$F_۱=\frac{۹۰|q_۱||q_۲|}{r^۲}\xrightarrow[,r=۱۵cm]{F_۱=۴۰N\,,\,q_۱>۰\,,\,q_۲>۰}۴۰=\frac{۹۰q_۱q_۲}{۱۵^۲}\Rightarrow q_۱q_۲=۱۰۰(\mu C)^۲$$

کام آخر

چون دو کره مشابه هستند؛ بنابراین در حالت دوم، بار نهایی کره‌ها یکسان و برابر است با:

$$q'_۱=q'_۲=\frac{q_۱+q_۲}{۲}$$

حالا به کمک تکنیک ۹۰ برای حالت دوم، داریم:

$$F_۲=\frac{۹۰|q'_۱||q'_۲|}{r^۲}=\frac{۹۰(\frac{q_۱+q_۲}{۲})^۲}{r^۲}\xrightarrow{F_۲=۶۲/۵N\,,\,r=۱۵cm}۶۲/۵=\frac{۹۰\times(q_۱+q_۲)^۲}{۴\times(۱۵)^۲}$$

$$\Rightarrow(q_۱+q_۲)^۲=۶۲۵\Rightarrow|q_۱+q_۲|=۲۵\mu C\xrightarrow{q_۱+q_۲>۰}q_۱+q_۲=۲۵\mu C$$

$$\xrightarrow{q_۱q_۲=۱۰۰\Rightarrow q_۱=\frac{۱۰۰}{q_۲}}\frac{۱۰۰}{q_۲}+q_۲=۲۵\Rightarrow q_۲^۲-۲۵q_۲+۱۰۰=۰\Rightarrow(q_۲-۵)(q_۲-۲۰)=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}q_۲=۵\mu C\,,\,q_۱=۲۰\mu C\\ \text{یا}\\ q_۲=۲۰\mu C\,,\,q_۱=۵\mu C\end{cases}\xrightarrow{q_۲<q_۱}q_۲=۵\mu C$$

راه نجات سریع

تغییر نیروی الکتریکی بین دو کرهٔ رسانای باردار، بعد از تماس اون‌ها، همواره مورد توجه طراحان محترم هست و حتی این تیپ سؤالات می‌تونن توی امتحان نهایی هم مطرح بشن. برای همین توصیه می‌کنیم مراحل حل این سؤال رو خیلی دقیق یاد بگیرین و حسابی بهش مسلط بشین تا خیالتون راحتِ راحت بشه.

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستون نباشه که $q_۱ > q_۲$ است، در دام گزینهٔ (۴) گرفتار می‌شین.

تغییرات نیروی الکتریکی پس از تماس

فرض کنید دو کرهٔ فلزی کوچک و **مشابه** باردار در اختیار داریم و می‌خواهیم ببینیم اگر آن‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره در فاصلهٔ قبلی از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند. برای این کار دو حالت زیر را درنظر می‌گیریم:

۱- بار الکتریکی اولیهٔ کره‌ها هم‌نام باشد:

در این حالت با تماس کره‌ها به یکدیگر و برابرشدن بار آن‌ها، حاصل‌ضرب اندازهٔ بارهای الکتریکی افزایش می‌یابد و درنتیجه نیروی الکتریکی هم افزایش می‌یابد. دقت کنید که اگر از ابتدا بار دو کره برابر بود، نیروی بین آن‌ها تغییری نمی‌کرد. به‌عنوان مثال حالت زیر را درنظر بگیرید:

$$\text{قبل از تماس:}\begin{cases} q_۱ = ۶\mu C \\ q_۲ = ۴\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۲۴ \qquad \text{پس از تماس:}\begin{cases} q'_۱ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = ۵\mu C \\ q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = ۵\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۲۵$$

همان‌طور که می‌بینید، حاصل‌ضرب بارها افزایش می‌یابد و درنتیجه نیروی الکتریکی بین آن‌ها زیاد می‌شود.

۲- بار الکتریکی اولیهٔ کره‌ها ناهمنام باشد:

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

$$\text{قبل از تماس:}\begin{cases} q_۱ = ۵\mu C \\ q_۲ = -۵\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۲۵ \qquad \text{پس از تماس:}\begin{cases} q'_۱ = ۰ \\ q'_۲ = ۰ \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۰$$

در این حالت، نیرو کاهش می‌یابد و صفر می‌شود.

$$\text{قبل از تماس:}\begin{cases} q_۱ = ۲۰\mu C \\ q_۲ = -۲\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۴۰ \qquad \text{پس از تماس:}\begin{cases} q'_۱ = ۹\mu C \\ q'_۲ = ۹\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۸۱$$

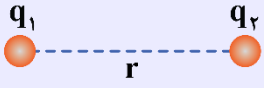
در این حالت، نیرو افزایش می‌یابد.

نکته

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

نیروی الکتریکی

۱- مطابق قانون کولن، اگر بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی‌ای که به‌هم وارد می‌کنند برابر است با:



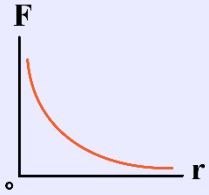
$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

در رابطهٔ بالا، k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N.m^۲}{C^۲}$ است.

۲- برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left|\frac{q'_۱ q'_۲}{q_۱ q_۲}\right| \times \left(\frac{r}{r'}\right)^۲ \xrightarrow{\text{اگر اندازهٔ بارها ثابت باشد.}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^۲$$

۳- نمودار تغییرات نیروی الکتریکی برحسب فاصلهٔ دو بار، مطابق شکل به‌صورت نزولی خواهد بود.



آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۶۱- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی $0/9N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به‌هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

پاسخ تشریحی:

در حالت اول، اگر رابطهٔ قانون کولن را بنویسیم:

$$F = 90\times\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 0/9 = 90\times\frac{|q_1||q_2|}{60^2} \Rightarrow |q_1||q_2| = 36(\mu C)^2$$

بعد از تماس:

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

و نیروی بین دو بار در حالت جدید:

$$F' = 90\times\frac{|q_1'||q_2'|}{r^2} \Rightarrow 1/6 = 90\frac{\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)}{60^2}$$

$$\Rightarrow \left.\begin{matrix}|q_1+q_2| = 16\\ |q_1||q_2| = 36\end{matrix}\right\} \xrightarrow[q_1>0, q_2<0]{\text{حل}} \left\{\begin{matrix}q_1 = +2\mu C\\ q_2 = -18\mu C\end{matrix}\right.$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۳۳- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی منفی و هم‌اندازهٔ $-q$ در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیرویی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-4q$ شود، فاصلهٔ بین بارها را چند برابر کنیم تا بزرگی نیرویی که دو ذره به‌هم وارد می‌کنند، برابر با $2F$ شود؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول بار نهایی جسم A رو به‌دست بیار. بعدش برای این‌که نیرو دو برابر بشه، نسبت فاصلهٔ نهایی به فاصلهٔ اولیه رو حساب کن.

کلم اول

بار نهایی جسم A را به‌دست می‌آوریم. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی می‌توانیم بنویسیم:

$$q_A' + q_B' = q_A + q_B \xrightarrow[q_A=q_B=-q]{q_B'=-4q} q_A' - 4q = -q - q$$

$$\Rightarrow q_A' = 2q$$

کام آخر

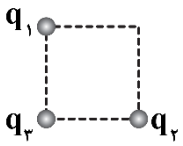
نسبت فاصلهٔ نهایی به فاصلهٔ اولیه را برای این‌که نیروی الکتریکی دو برابر شود، به‌دست می‌آوریم:

$$F=\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{|q'_A||q'_B|}{|q_A||q_B|}\times(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{2F}{F}=\frac{2q\times4q}{q\times q}\Rightarrow(\frac{r}{r'})^2$$

$$\Rightarrow 2=8\times(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow(\frac{r'}{r})^2=4\Rightarrow\frac{r'}{r}=2$$

بنابراین فاصلهٔ بین بارها باید، ۲ برابر شود.

۳۴- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار q_1، q_2 و q_3 در سه رأس مربعی به ضلع $60cm$ ثابت شده‌اند. اگر $q_1=q_2=-2\mu C$ و $q_3=10\mu C$ باشد، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

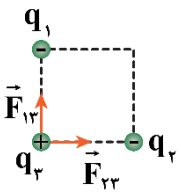
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول نیروی الکتریکی هر یک از بارهای q_1 و q_2 رو بر بار q_3 به‌دست بیار. بعدش نیروهای به‌دست‌اومده رو به‌صورت برداری جمع کن و نیروی خالص رو به‌دست بیار و درنهایت مقدارش رو حساب کن.

کام اول

نیروی هر یک از بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 را به‌دست می‌آوریم. با استفاده از تکنیک ۹۰ می‌توانیم بنویسیم:



$$F_{13}=k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}\Rightarrow F_{13}=\frac{90\times2\times10}{3600}=\frac{1}{2}N$$

$$F_{23}=\frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}\Rightarrow F_{23}=\frac{90\times2\times10}{3600}=\frac{1}{2}N$$

کام آخر

بزرگی نیروی خالص وارد بر q_3 را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ برهم عمودند، داریم:

$$F_{net_3}=\sqrt{F_{13}^2+F_{23}^2}\Rightarrow F_{net_3}=\sqrt{\frac{1}{2}^2+\frac{1}{2}^2}=\frac{\sqrt{2}}{2}N$$

۳۵- در صفحهٔ xoy بار الکتریکی $q_1=4\mu C$ در نقطهٔ A به مختصات $(-1cm,8cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی q_2 نیز در نقطهٔ B به مختصات $(11cm,-8cm)$ ثابت نگه داشته شده است. اگر بار الکتریکی q_3 را در نقطهٔ C به مختصات $(2cm,4cm)$ قرار دهیم، نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر می‌شود. q_2 برحسب میکروکولن کدام است؟

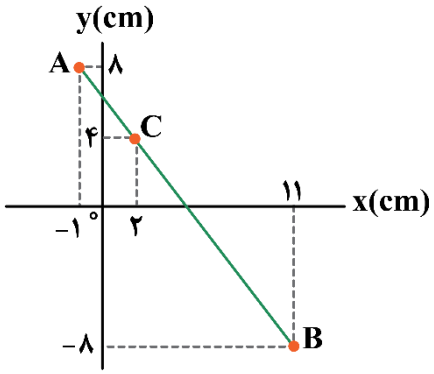
۱) ۱۲ ۲) -۱۲ ۳) ۳۶ ۴) -۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول سه نقطهٔ A، B و C رو روی مختصات قرار بده و فاصلهٔ نقاط رو حساب کن. بعدش با توجه به تعادل بار q_3 مقدار و علامت q_2 رو به‌دست بیار.

گام اول



هر سه نقطهٔ A، B و C را بر روی محور نشان داده و فاصلهٔ آن‌ها را به‌دست می‌آوریم. مطابق شکل زیر، هر سه نقطهٔ A، B و C بر روی یک خط قرار دارند؛ بنابراین داریم:

$$r=\sqrt{\Delta x^{۲}+\Delta y^{۲}} \Rightarrow \begin{cases} r_{AB}=\sqrt{۱۲^{۲}+۱۶^{۲}}=۲۰cm \\ r_{AC}=\sqrt{۳^{۲}+۴^{۲}}=۵cm \\ r_{BC}=\sqrt{۹^{۲}+۱۲^{۲}}=۱۵cm \end{cases}$$

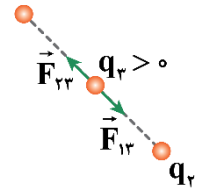
گام آخر

با توجه به این‌که نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ واقع در نقطهٔ C صفر است، $q_۲$ را به‌دست می‌آوریم:

$$F_{net_۳}=۰ \Rightarrow F_{۱۳}=F_{۲۳} \Rightarrow k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{AC}^{۲}}=\frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{BC}^{۲}} \Rightarrow \frac{|q_۱|}{r_{AC}^{۲}}=\frac{|q_۲|}{r_{BC}^{۲}}$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۲۵}=\frac{|q_۲|}{۲۲۵} \Rightarrow |q_۲|=۳۶\mu C$$

از طرفی با توجه به این‌که نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۳$ صفحه است، اگر $q_۳$ را مثبت فرض کنیم، داریم:



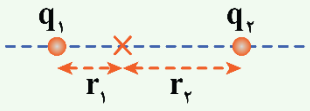
بنابراین با توجه به دافعه‌بودن $\vec{F}_{۲۳}$ درمی‌یابیم $q_۲$ نیز مثبت است.

$$\Rightarrow q_۲=۳۶\mu C$$

نکته

برای این‌که میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذرهٔ باردار $q_۱$ و $q_۲$ در یک نقطه صفر شود، دو حالت داریم:

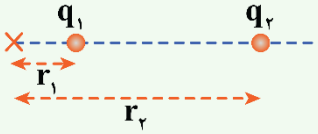
۱- $q_۱$ و $q_۲$ هم‌نام باشند: در این حالت میدان الکتریکی خالص بر روی خط واصل دو بار، بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر صفر می‌شود و داریم:



$$|q_۱|<|q_۲|$$

$$\frac{|q_۲|}{|q_۱|}=(\frac{r_۲}{r_۱})^{۲}$$

۲- $q_۱$ و $q_۲$ ناهم‌نام باشند: در این حالت میدان الکتریکی خالص بر روی خط واصل دو بار، خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر صفر می‌شود و داریم:

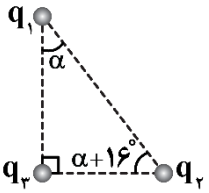


$$|q_۱|<|q_۲|$$

$$\frac{|q_۲|}{|q_۱|}=(\frac{r_۲}{r_۱})^{۲}$$

ماز

۳۶- در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که $q_۱$ بر $q_۳$ وارد می‌کند، ۲۰ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند، بیش‌تر است. $\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|$ کدام است؟ $(\sin ۳۷^\circ=۰/۶)$



۱) $\frac{۳۲}{۱۵}$

۲) $\frac{۱۵}{۳۲}$

۳) $\frac{۲۷}{۴۰}$

۴) $\frac{۴۰}{۲۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول زاویهٔ α رو حساب کن. بعدش نسبت فاصله‌ها رو به‌دست بیار. درنهایت با داشتن نسبت نیروها و فاصله‌ها طبق قانون کولن نسبت $\left|\frac{q_1}{q_2}\right|$ رو حساب کن.

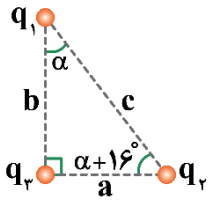
کام اول

زاویهٔ α را به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث 180° است؛ بنابراین داریم:

$$90^\circ+\alpha+(\alpha+16^\circ)=180^\circ \Rightarrow 2\alpha=74^\circ \Rightarrow \alpha=37^\circ$$

کام دوم

نسبت فاصلهٔ بارهای q_1 تا q_3 و q_2 تا q_3 را به‌دست می‌آوریم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$\sin\alpha=\sin 37^\circ=\frac{a}{c}\Rightarrow\frac{a}{c}=0/6\Rightarrow a=0/6c$$

$$a^2+b^2=c^2\Rightarrow 0/36c^2+b^2=c^2\Rightarrow b^2=0/64c^2\Rightarrow b=0/8c$$

کام آخر

نسبت $\left|\frac{q_1}{q_2}\right|$ را به‌دست می‌آوریم. طبق قانون کولن، داریم:

$$\frac{F_{13}}{F_{23}}=\left|\frac{q_1}{q_2}\right|\times\left(\frac{r_{23}}{r_{13}}\right)^2 \xrightarrow[r_{13}=b=0/8c\ ,\ r_{23}=a=0/6c]{F_{13}=F_{23}+\frac{20}{100}F_{23}=\frac{6}{5}F_{23}} \frac{6}{5}=\left|\frac{q_1}{q_2}\right|\times\left(\frac{0/6c}{0/8c}\right)^2$$

$$\Rightarrow\left|\frac{q_1}{q_2}\right|=\frac{6}{5}\times\frac{16}{9}=\frac{32}{15}$$

۳۷- بارهای الکتریکی $q_1=18nC$ و $q_2=32nC$ در فاصلهٔ $10cm$ از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ $6cm$ از بار الکتریکی q_1 و به فاصلهٔ $8cm$ از بار الکتریکی q_2 چند کیلو نیوتون بر کولن است؟ $\left(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\right)$

۱) $45\sqrt{2}$ ۲) $90\sqrt{2}$ ۳) ۹۰ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

به کمک رابطهٔ $E=\frac{k|q|}{r^2}$، میدان الکتریکی هریک از بارها رو پیدا کن و با یک تجسم خوب از موقعیت نقطهٔ گفته‌شده نسبت به بارها، میدان الکتریکی خالص رو به‌دست بیار.

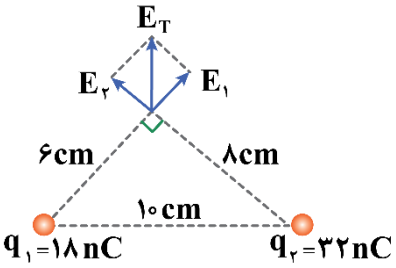
کام اول

ابتدا به کمک رابطهٔ $E=\frac{k|q|}{r^2}$، بزرگی میدان الکتریکی ناشی از هریک از بارهای q_1 و q_2 را در نقطهٔ موردنظر به‌دست می‌آوریم:

$$E_1=\frac{k|q_1|}{r_1^2}\xrightarrow[r_1=6cm=6\times10^{-2}m]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ |q_1|=18nC=18\times10^{-9}C} E_1=\frac{9\times10^9\times18\times10^{-9}}{36\times10^{-4}}=\frac{9}{2}\times10^4\frac{N}{C}=45\frac{kN}{C}$$

$$E_۲=\frac{k|q_۲|}{r_۲^۲}\xrightarrow[r_۲=۸cm=۸\times۱۰^{-۲}m]{k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲},\ |q_۲|=۳۲nC=۳۲\times۱۰^{-۹}C}E_۲=\frac{۹\times۱۰^۹\times۳۲\times۱۰^{-۹}}{۶۴\times۱۰^{-۴}}=\frac{۹}{۲}\times۱۰^۴\frac{N}{C}=۴۵\frac{kN}{C}$$

کام آخر



می‌دانیم میدان الکتریکی ناشی از بارهای مثبت، شعاعی خارج‌شونده است و از طرفی چون $\sqrt{(۶cm)^۲+(۸cm)^۲}=۱۰cm$؛ بنابراین مطابق شکل، باید میدان الکتریکی خالص را در رأس مثلث قائم‌الزاویه به‌دست آوریم:

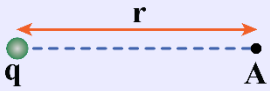
$$E_T=\sqrt{E_۱^۲+E_۲^۲}\xrightarrow{E_۱=E_۲}E_T=\sqrt{۲}E_۱=۴۵\sqrt{۲}\frac{kN}{C}$$

توجه!

بچه‌ها اگر حواستون باشه، چون $\frac{|q_۱|}{r_۱^۲}=\frac{|q_۲|}{r_۲^۲}$ است، $E_۱=E_۲$ بوده و از همون اول می‌تونستیم فقط اندازهٔ میدان یکی از بارها رو حساب کنیم!

میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار

۱- برای محاسبهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:



$$E_A=k\frac{|q|}{r^۲}$$

۲- جهت میدان حاصل از بار مثبت به‌صورت خارج‌شونده و جهت میدان حاصل از بار منفی به‌صورت داخل‌شونده است. به شکل‌های زیر دقت کنید:





یه نمونهٔ باحال

میدان الکتریکی در چه فاصله‌ای از بار $q=۴\mu C$ برابر $۱۰^۵$ واحد SI است؟ $(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$

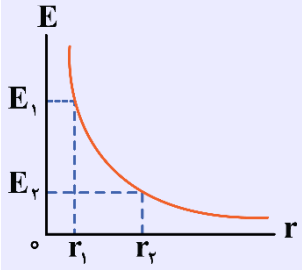
پاسخ تشریحی:

$$E=k\frac{|q|}{r^۲}\Rightarrow۱۰^۵=۹\times۱۰^۹\times\frac{۴\times۱۰^{-۶}}{r^۲}$$

$$\Rightarrow r^۲=۳۶\times۱۰^{-۲}\Rightarrow r=۰/۶m=۶۰cm$$

۳- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است:

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



$$E=\frac{k|q|}{r^۲}\xrightarrow{k|q|\text{ ثابت است}}E\propto\frac{۱}{r^۲}$$

نکته

دقت کنید که در محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی فقط اندازهٔ بار را در رابطهٔ فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه درنظر نمی‌گیریم.

SanjeshCloud

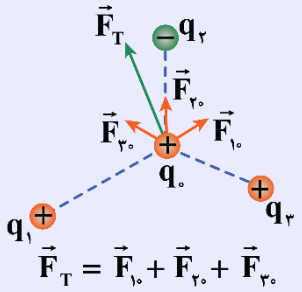
۴- اگر بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصلهٔ r_1 برابر با E_1 و در فاصلهٔ r_2 برابر با E_2 باشد، داریم:

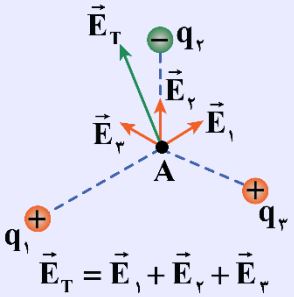
$$\frac{E_2}{E_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2$$

اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی است که هر یک از بارها به‌طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

$$\vec{E}_T=\vec{E}_1+\vec{E}_2+\vec{E}_3+...$$





۱- نیروی $\vec{F}_T$، نیروی برایند وارد بر بار آزمون q_0 است.

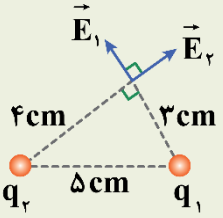
۲- میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون برابر با جمع برداری میدان‌های $\vec{E}_1$، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در محل این بار است.

آزمون سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴

۶۵- بارهای الکتریکی $q_1=3/0\times10^{-8}C$ و $q_2=1/6\times10^{-7}C$ در فاصلهٔ ۵ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ ۳cm از بار q_1 و ۴cm از بار q_2، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $5\sqrt{3}\times10^5$ ۲) $3\sqrt{10}\times10^5$ ۳) $2\sqrt{5}\times10^5$ ۴) $2\sqrt{2}\times10^5$

پاسخ تشریحی:

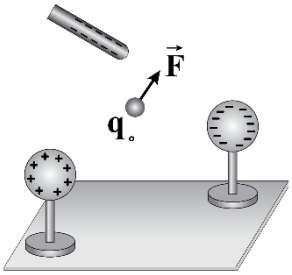


$$E=\frac{k|q|}{r^2}\Rightarrow\begin{cases}E_1=\frac{9\times10^9\times3\times10^{-8}}{9\times10^{-4}}=3\times10^5\frac{N}{C}\\E_2=\frac{9\times10^9\times1/6\times10^{-7}}{16\times10^{-4}}=9\times10^5\frac{N}{C}\end{cases}$$

$$E_t=\sqrt{(3)^2+(9)^2}\times10^5=3\sqrt{10}\times10^5\frac{N}{C}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۳۸- مطابق شکل زیر، بار آزمون q_0 برابر با $5nC$ است. اگر از طرف دو گوی و یک میلهٔ باردار نیرویی به بزرگی $2\times10^{-6}N$ بر آن وارد شود، بزرگی میدان الکتریکی در محل بار آزمون چند واحد SI است؟



۱) ۴۰

۲) ۴۰۰

۳) ۴۰۰۰

۴) ۴۰۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

طبق رابطهٔ $E=\frac{F}{q_0}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$E=\frac{F}{q_0}\xrightarrow[q_0=5nC=5\times10^{-9}C]{F=2\times10^{-6}N}E=\frac{2\times10^{-6}}{5\times10^{-9}}=\frac{2000}{5}=400\frac{N}{C}$$

میدان و نیروی الکتریکی

۱- میدان الکتریکی خاصیتی در اطراف ذرات باردار است که برابر نیروی وارد بر واحد بار الکتریکی است.

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$$

۲- در رابطهٔ فوق، یکای F، q و E به‌ترتیب نیوتون، کولن و $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ است. در ادامهٔ این فصل خواهیم دید که علاوه‌بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$، یکای $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم یکای میدان الکتریکی است.

۳- اگر یک ذرهٔ باردار درون میدان الکتریکی قرار گیرد، به آن نیرو وارد می‌شود که این نیرو برابر است با:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\Rightarrow\vec{F}=q\vec{E}$$

نکته

مطابق رابطهٔ فوق نکات زیر قابل استنباط است:

۱- با ضرب کردن اندازهٔ بار الکتریکی در اندازهٔ میدان الکتریکی، اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار به‌دست می‌آید.

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

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

یه نمونهٔ باحال

بار الکتریکی $q=-20\mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=10^5\vec{i}$ برحسب واحدهای SI قرار گرفته است. بردار نیروی الکتریکی وارد بر این بار در SI کدام است؟

پاسخ تشریحی:

$$\vec{F}=q\vec{E}=-20\times10^{-6}\times10^5\vec{i}=(-2N)\vec{i}$$

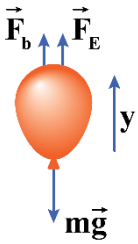
بنابراین به این بار، نیروی ۲N در خلاف جهت محور x وارد می‌شود. دقت کنید اگر بار مثبت بود، نیرو در جهت محور x به بار وارد می‌شد.

۳۹- روی سطح بادکنکی به جرم ۸g، بار الکتریکی +۲۰۰nC ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار می‌دهیم. اگر اندازهٔ نیروی شناوری رو به بالای وارد بر بادکنک ۰/۰۴N باشد و بادکنک معلق بماند، بردار میدان الکتریکی در SI باید برابر با کدام گزینه باشد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) $(2\times10^4)\vec{j}$ ۲) $(2\times10^5)\vec{j}$ ۳) $(-2\times10^5)\vec{j}$ ۴) $(-2\times10^4)\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

کام اول



بچه‌ها نیروی وزن بادکنک با بزرگی $mg = 8\times10^{-3}\times10 = 0/08N$ به سمت پایین و نیروی شناوری بادکنک با بزرگی $F_b = 0/04N$ به سمت بالا بر بادکنک اثر می‌کنند. پس مطابق شکل مقابل، باید نیروی الکتریکی در راستای قائم و به سمت بالا باشد تا برایند نیروها صفر شده و بادکنک معلق بماند:

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_b + F_E = mg \Rightarrow F_E = mg - F_b$$

$$\xrightarrow{mg=0/08N\ ,\ F_b=0/04N} F_E = 0/08 - 0/04 = 0/04N$$

$$\xrightarrow{F_E=E|q|\ ,\ q=200nC=2\times10^{-7}C} 2\times10^{-7}\times E = 0/04 \Rightarrow E = 2\times10^{5}\frac{N}{C}$$

کام آخر

می‌دانیم بر بارهای مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود؛ بنابراین، جهت میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد:

$$\vec{E} = (+2\times10^{5}\frac{N}{C})\vec{j}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر به‌اشتباه، جهت میدان الکتریکی رو برعکس بگیرین در دام گزینهٔ (۳) می‌افتین.

راهنمای زرنگ‌بازی

برای حل این مسئله باید به سه نیروی واردشده به جسم توجه کنیم: ۱- نیروی وزن ۲- نیروی الکتریکی ۳- نیروی شناوری

دو حالت زیر ممکن است رخ دهد:

الف) نیروی شناوری کوچک‌تر از وزن باشد:



در این حالت نیروی الکتریکی باید به سمت بالا به جسم وارد شود تا بتواند آن را معلق نگه دارد.

شرط تعادل: $F_B + F_E = W$

$$\Rightarrow F_B + E|q| = mg$$

در این حالت اگر بار جسم مثبت باشد، میدان هم‌جهت با نیرو و به سمت بالا خواهد بود و اگر بار جسم منفی باشد، میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

ب) نیروی شناوری بزرگ‌تر از وزن باشد:



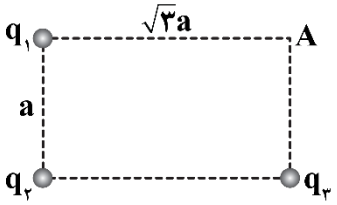
در این حالت نیروی الکتریکی باید به سمت پایین به جسم وارد شود تا بتواند آن را معلق نگه دارد.

شرط تعادل: $F_B = F_E + W$

$$\Rightarrow F_B = E|q| + mg$$

در این حالت اگر بار جسم مثبت باشد، میدان، هم‌جهت با نیرو و به سمت پایین خواهد بود و اگر بار جسم منفی باشد، میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.

۴۰- مطابق شکل زیر، سه ذرهٔ باردار q_1، q_2 و q_3 در رأس‌های یک مستطیل قرار گرفته‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این سه ذره در رأس A برابر با صفر باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



۱) $\frac{-2\sqrt{30}}{9}$

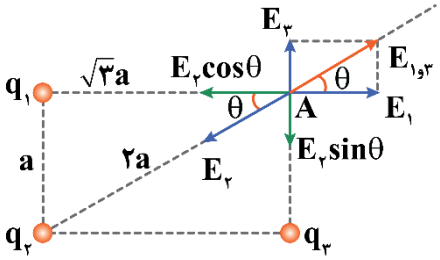
۲) $\frac{-8\sqrt{3}}{9}$

۳) $\frac{2\sqrt{30}}{9}$

۴) $\frac{8\sqrt{3}}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول



مطابق شکل زیر، باید بارهای q_1 و q_3 هم‌نام باشند (ما فرض کردیم مثبت باشند) تا میدان الکتریکی برایند آن‌ها $(E_{1,3})$ در راستای قطر مستطیل باشد و بتواند با میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 که در راستای قطر مستطیل است، خنثی شود؛ یعنی $E_{1,3}$ با E_2 هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند. پس امیدوارم حواستان باشد که علامت بار q_2، باید مخالف علامت بارهای q_1 و q_3 باشد.

کلام آخر

گفتیم که باید $E_{1,3}$ و E_2 هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_2\cos\theta = E_1 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{\cos\theta} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|}.(\frac{r_1}{r_2})^2 = \frac{1}{\cos\theta} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = (\frac{r_2}{r_1})^2 \times \frac{1}{\cos\theta}$$

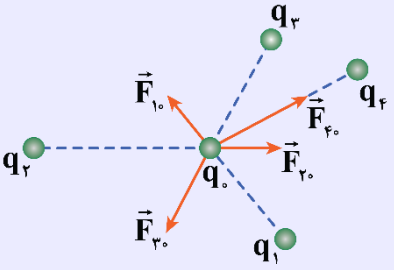
$$\xrightarrow{\frac{r_2}{r_1}=\frac{1}{\cos\theta}} \frac{|q_2|}{|q_1|} = (\frac{1}{\cos\theta})^3 = (\frac{1}{\frac{\sqrt{3}a}{2a}})^3 = \frac{8}{3\sqrt{3}} \xrightarrow{q_1 \text{ و } q_2 \text{ ناهم‌نام‌اند.}} \frac{q_2}{q_1} = -\frac{8}{3\sqrt{3}} = -\frac{8\sqrt{3}}{9}$$

راه نجات سریع

این‌که در حضور چند بار الکتریکی، میدان خالص در یک نقطه‌ای صفر بشه، جایگاه ویژه‌ای در کنکور و حتی در تمرینات کتاب درسی‌تون داره. توی این آزمون، ما اومدیم از یک ساختار مستطیلی براتون سؤال طرح کردیم و جالب‌تر این‌که، با چیزی که آخر سؤال ازتون خواستیم، شما باید سیر تا پیاز این تست رو حسابی متوجه بشی تا بتونی جواب بدی!

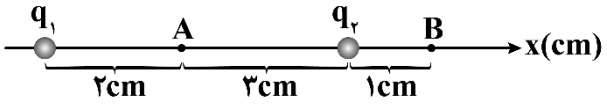
اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی

هرگاه تعدادی بار الکتریکی در یک ناحیه از فضا قرار داشته باشند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برایند نیروهایی است که سایر ذرات به‌طور مستقل بر آن ذره وارد می‌کنند.



$$\vec{F}_{T_0} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \vec{F}_{40}$$

۴۱- بارهای الکتریکی q_1 و q_2 مطابق شکل زیر بر روی محور ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو بار در نقطهٔ A برابر با $\vec{E}_A=(-2\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}$ و در نقطهٔ B برابر با $\vec{E}_B=(+10^9\frac{N}{C})\vec{i}$ باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۴ ۲) ۱۱ ۳) -۱۱ ۴) -۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

با توجه به این‌که نوع بار q_1 و q_2 معلوم نیست و فعلاً نمی‌توانیم در مورد جهت میدان الکتریکی هر یک از بارها صحبت کنیم، پس میدان برایند را به‌صورت برداری می‌نویسیم:

$$\vec{E}_{1A}+\vec{E}_{2A}=\vec{E}_A \xrightarrow{\vec{E}_A=(-2\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}} \vec{E}_{1A}+\vec{E}_{2A}=(-2\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}$$

$$\vec{E}_{1B}+\vec{E}_{2B}=\vec{E}_B \xrightarrow{\vec{E}_B=(+10^9\frac{N}{C})\vec{i}} \vec{E}_{1B}+\vec{E}_{2B}=(+10^9\frac{N}{C})\vec{i}$$

گام دوم

نقطهٔ A و نقطهٔ B، هر دو در سمت راست بار q_1 هستند و بدیهی است که باید $\vec{E}_{1A}$ و $\vec{E}_{1B}$ هم‌جهت باشند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{E_{1B}}{E_{1A}}=(\frac{r_{1A}}{r_{1B}})^2=(\frac{2}{6})^2=\frac{1}{9}\Rightarrow E_{1B}=\frac{1}{9}E_{1A}\Rightarrow\vec{E}_{1B}=\frac{1}{9}\vec{E}_{1A}$$

گام سوم

نقطهٔ A در سمت چپ و نقطهٔ B در سمت راست بار q_2 هستند و بدیهی است که باید $\vec{E}_{2A}$ و $\vec{E}_{2B}$ در خلاف جهت هم باشند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{E_{2B}}{E_{2A}}=(\frac{r_{2A}}{r_{2B}})^2=(\frac{3}{1})^2=9\Rightarrow E_{2B}=9E_{2A}\Rightarrow\vec{E}_{2B}=-9\vec{E}_{2A}$$

گام آخر

به کمک اطلاعات به‌دست‌آمده در گام‌های دوم و سوم و جایگذاری آن‌ها در نتیجهٔ گام اول، داریم:

$$\vec{E}_{1A}+\vec{E}_{2A}=(-2\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}$$
$$\frac{1}{9}\vec{E}_{1A}-9\vec{E}_{2A}=(+10^9\frac{N}{C})\vec{i}$$
$$\Rightarrow\begin{cases}\vec{E}_{1A}+\vec{E}_{2A}=(-2\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}\\ \vec{E}_{1A}-81\vec{E}_{2A}=(+9\times10^9\frac{N}{C})\vec{i}\end{cases}\Rightarrow 82\vec{E}_{2A}=(-902\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}$$
$$\Rightarrow\vec{E}_{2A}=(-11\times10^7\frac{N}{C})\vec{i}$$

نقطهٔ A در سمت چپ ذرهٔ q_2 بوده و میدان ناشی از ذرهٔ q_2 در این نقطه، در خلاف جهت محور x است که به‌راحتی می‌توان فهمید، $q_2>0$ است.

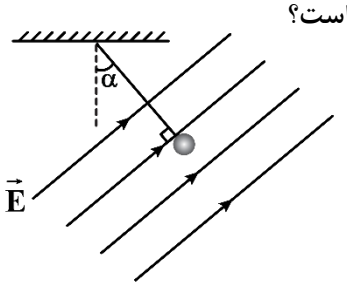
$$E_{2A}=11\times10^7\frac{N}{C}\xrightarrow{E=\frac{k|q|}{r^2}}\frac{9\times10^9\times|q_2|}{9\times10^{-4}}=11\times10^7\Rightarrow|q_2|=11\times10^{-6}C=11\mu C\Rightarrow q_2=11\mu C$$

راه نجات سریع

می‌دونم تست خیلی سختی رو تجربه کردی! اما به‌واسطهٔ همین تست شما قراره یک تجربهٔ بسیار نابی رو به‌دست بیاری و اون هم تحلیل کاملاً برداری میدان الکتریکی برایند هست تا در این تیپ تست‌ها به اوج تسلط و مهارت برسی. پس یک نفس عمیق بکش و با دقت و حوصله دل به گام‌های حل مسئله بده و بعد از این‌که کامل متوجهش شدی، حداقل یک بار به‌طور کامل، خودت حلش کن تا از یک تیپ تست دو بار گزیده نشی.

۴۲- مطابق شکل زیر، گلولهٔ رسانای باردار آونگی با بار الکتریکی $q=8\mu C$ و جرم $40g$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $4\times10^4\ \frac{N}{C}$ درحال تعادل است. زاویهٔ انحراف نخ آونگ نسبت به راستای قائم (α) چند درجه است؟

$(g=10\frac{N}{kg}\ ,\ \sin37^\circ=0/6)$



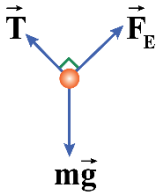
۱) ۳۷
۲) ۵۳
۳) ۳۰
۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول نیروهای وارد بر گوی رو رسم کن. بعدش نیروی الکتریکی رو به‌دست بیار. درنهایت با داشتن نیروی الکتریکی و وزن و نسبت زاویه‌ای بین اونا، زاویهٔ α رو حساب کن.

گام اول



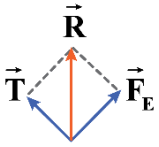
نیروهای وارد بر گلوله را رسم می‌کنیم:

گام دوم

مقدار نیروی الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$F_E=E|q|\Rightarrow F_E=4\times10^4\times8\times10^{-6}=0/32N$$

گام سوم

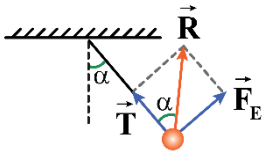


برایند نیروهای $\vec{F}_E$ و $\vec{T}$ را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که گلوله درحال تعادل است، برایند $\vec{F}_E$ و $\vec{T}$ هم‌اندازه و در خلاف جهت $m\vec{g}$ یعنی رو به بالا است:

$$R=mg\Rightarrow R=40\times10^{-3}\times10=0/4N$$

گام آخر

درنهایت زاویهٔ α را به‌دست می‌آوریم:



$$\sin\alpha=\frac{F_E}{R}\Rightarrow\sin\alpha=\frac{0/32}{0/4}=0/8\Rightarrow\alpha=53^\circ$$

خطوط میدان الکتریکی

۱- برای مجسم‌کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. این خطوط ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشند:

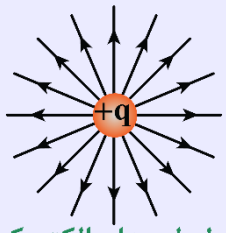
الف) از بار مثبت خارج می‌شوند و به بار منفی وارد می‌شوند.

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

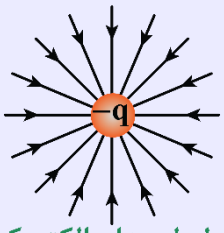
پ) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا بیش‌تر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در آن ناحیه بیش‌تر است.

ت) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه فقط یک خط میدان عبور می‌کند.

۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذرهٔ باردار منزوی مطابق شکل‌های زیر است:

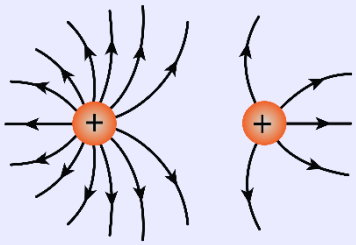


خطوط میدان الکتریکی
در اطراف بار مثبت

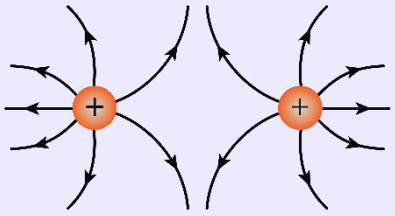


خطوط میدان الکتریکی
در اطراف بار منفی

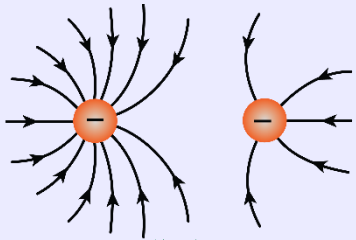
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذرهٔ باردار مطابق شکل‌های زیر است:



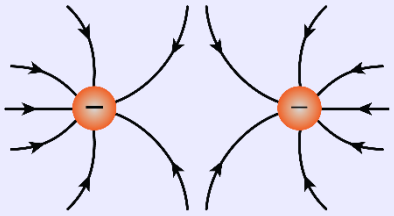
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت غیرهم‌اندازه



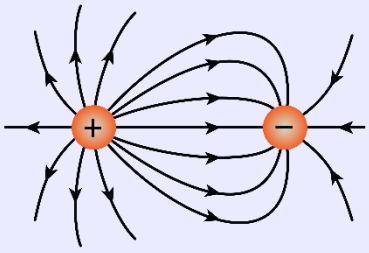
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت هم‌اندازه



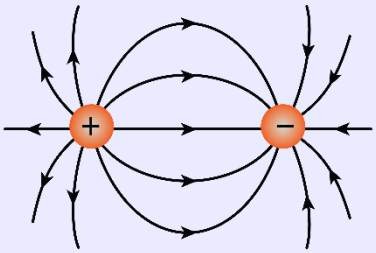
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه



خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه



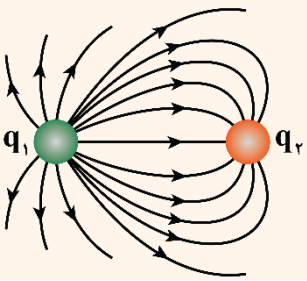
خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی غیرهم‌اندازه



خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی هم‌اندازه

یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذرهٔ باردار نشان داده شده است. کدام‌یک از نتیجه‌گیری‌ها صحیح است؟



الف: علامت بار q_2 منفی است.

ب: علامت بارها یکسان است.

پ: اندازهٔ بار q_1 بزرگ‌تر از اندازهٔ q_2 است.

ت: تراکم خطوط میدان الکتریکی در نزدیکی q_2، بیش‌تر از تراکم این خطوط در نزدیکی q_1 است.

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

پاسخ تشریحی:

برای پاسخ‌دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

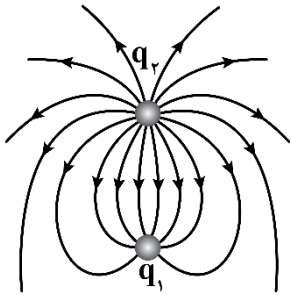
۱- خطوط میدان از q_1 خارج شده‌اند و به q_2 وارد می‌شوند؛ بنابراین q_1 مثبت و q_2 منفی است.

۲- تراکم خطوط در نزدیکی q_1 بیش‌تر از q_2 است؛ بنابراین اندازهٔ q_1 بزرگ‌تر از اندازهٔ q_2 است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۴۳- خطوط میدان الکتریکی برای دو کرهٔ رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. نوع بار q_1 و مقایسهٔ اندازهٔ بارها در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟



۱) مثبت، $|q_2|>|q_1|$

۲) منفی، $|q_2|>|q_1|$

۳) منفی، $|q_2|<|q_1|$

۴) مثبت، $|q_2|<|q_1|$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

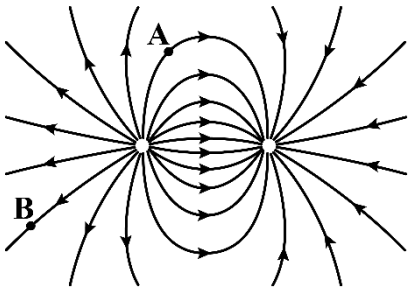
می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی از بارهای مثبت شروع و به بارهای منفی ختم می‌شوند؛ بنابراین، با توجه به شکل داده‌شده، چون خطوط میدان الکتریکی از بار q_2 شروع و به بار q_1 ختم شده‌اند، نتیجه می‌گیریم نوع بار q_2، مثبت و نوع بار q_1 منفی است (رد گزینه‌های (۱) و (۴)).

کام آخر

تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_2 بیش‌تر از تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_1 است؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم $|q_2|>|q_1|$ است.

ماز

۴۴- مطابق شکل زیر، بار $-q$ را در نقاط A و B قرار می‌دهیم. به‌ترتیب از راست به چپ جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار $-q$ در نقاط A و B کدام است؟



۱) ↙ ,↗

۲) ↗ ,↗

۳) ↗ ,↙

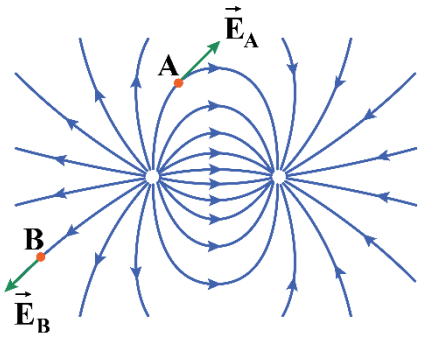
۴) ↙ ,↙

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول جهت میدان الکتریکی رو توی هر نقطه به‌دست بیار. بعدش جهت نیروی وارد بر بار منفی رو به‌دست بیار.

گام اول

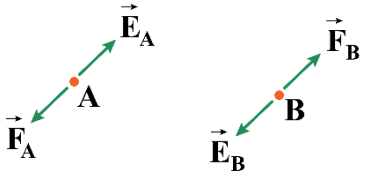


جهت میدان الکتریکی را در نقاط A و B به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا مماس بر خط میدان در آن نقطه است؛ بنابراین داریم:

گام آخر

جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی را در نقاط A و B به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی در آن نقطه است؛ بنابراین داریم:

$q<0$:



نکته

فرض کنید بار الکتریکی q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار گیرد. خوب است نکات زیر را در مورد آن به‌خاطر بسپارید.

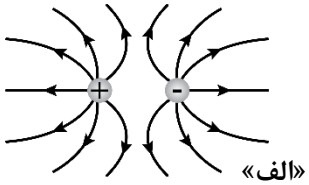


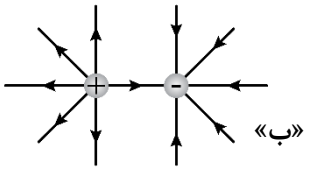
- اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار q برابر $F=|q|E$ است.
- اگر بار q مثبت باشد، نیروی الکتریکی وارد بر آن هم‌جهت با میدان خواهد بود.
- اگر بار q منفی باشد، نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت با میدان خواهد بود.

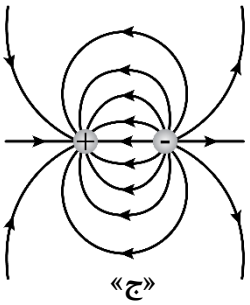
ماز

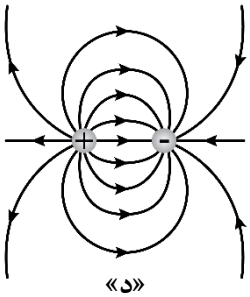
۴۵- کدام‌یک از آرایش‌های خطوط میدان الکتریکی برای دو ذرهٔ باردار با بارهای هم‌اندازه، نادرست هستند؟

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


«الف»

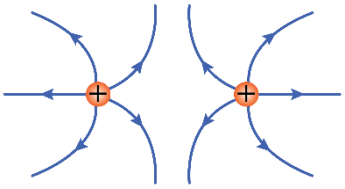

«ب»

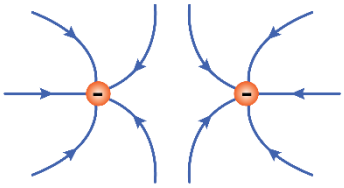

«ج»


«د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

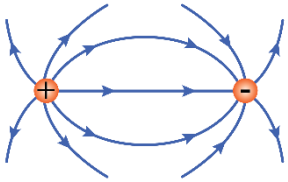
آرایش خطوط میدان الکتریکی برای دو ذرهٔ باردار با بار الکتریکی هم‌اندازه و هم‌نام به‌صورت زیر است:





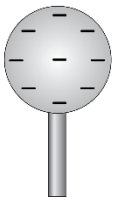
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

از طرفی آرایش میدان الکتریکی برای دو ذرهٔ باردار با بار الکتریکی هم‌اندازه و غیرهم‌نام به‌صورت زیر است:



بنابراین تنها مورد «د» درست است و موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

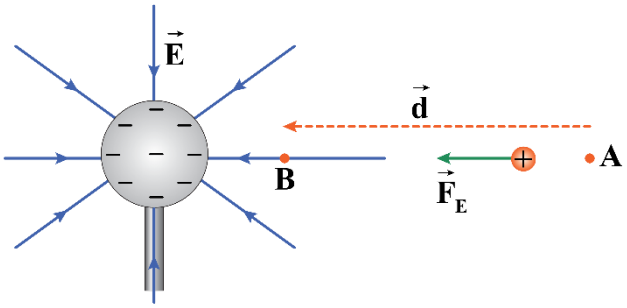
۴۶- در شکل زیر، ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از نقطهٔ A به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی ..... است و انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار ..... می‌یابد.



۱) مثبت، افزایش
۲) مثبت، کاهش
۳) منفی، کاهش
۴) منفی، افزایش

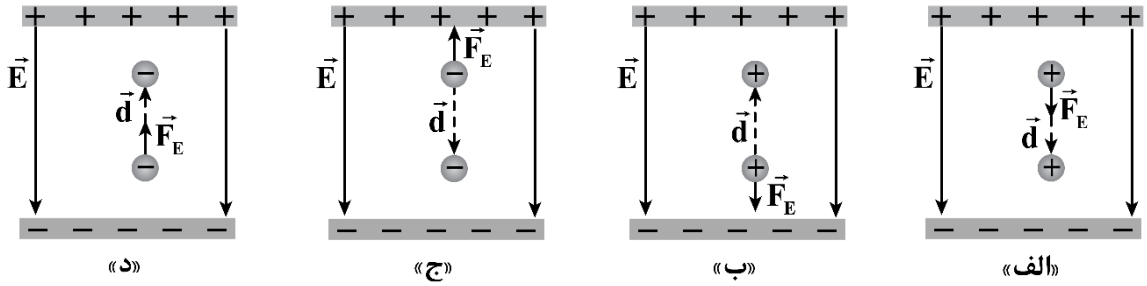
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم برای کره‌ای با بار منفی، خطوط میدان الکتریکی به‌صورت شعاعیِ واردشونده است؛ بنابراین با توجه به شکل مقابل، ذرهٔ مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شده است (در جهت تمایل خودبه‌خودی) که نتیجه می‌گیریم کار میدان الکتریکی مثبت بوده $(W_E > 0)$ و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش یافته است $(\Delta U_E < 0)$.



۴۷- در کدام‌یک از شکل‌های زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است؟ (جابه‌جایی ذره با $\vec{d}$، میدان الکتریکی با $\vec{E}$ و نیروی الکتریکی با $\vec{F}_E$ نشان داده شده است.)

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



پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم اگر یک ذرهٔ باردار در جهت نیروی الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل آن کاهش و اگر در خلاف جهت نیروی الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد؛ بنابراین در موارد «الف» و «د» انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

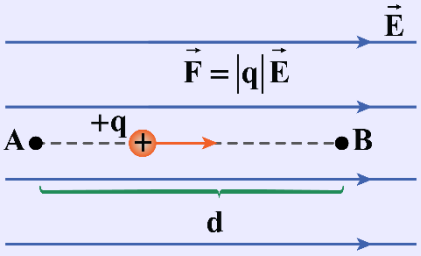
کار نیروی الکتریکی

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

$$W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژیِ پتانسیل الکتریکیِ یک ذرهٔ باردار در میدان الکتریکیِ یکنواخت

فرض کنید ذرهٔ باردارِ $+q$ در یک میدان الکتریکی یکنواختِ $\vec{E}$ تحت اثرِ میدانِ الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریفِ کارِ یک نیرو، خواهیم داشت:



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

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed\cos\theta$$

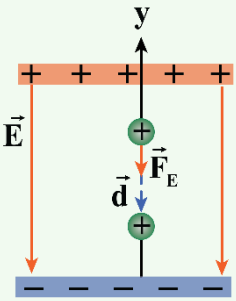
θ زاویهٔ بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

نکات طلایی

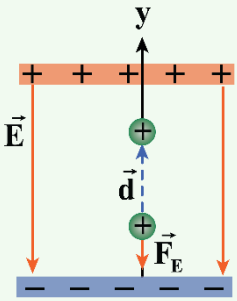
۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بارِ الکتریکیِ مثبت، در جهتِ میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکیِ آن کاهش یافته است و اگر بارِ الکتریکیِ منفی، در جهتِ میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکیِ آن افزایش می‌یابد.

۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدانِ الکتریکی رها سازیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیلِ الکتریکیِ آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیلِ الکتریکیِ آن افزایش می‌یابد.

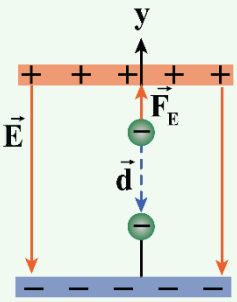
در شکل‌های زیر، چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیلِ الکتریکی نشان داده شده است.



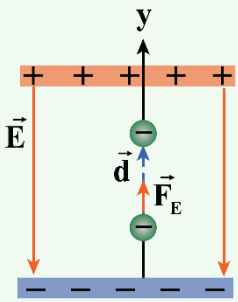
الف) بار **مثبت** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **مثبت** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **کاهش** می‌یابد.



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

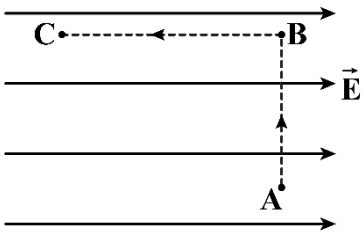


پ) بار **منفی** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **منفی** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **افزایش** می‌یابد.



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

۴۸- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی q را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۵\times۱۰^{۵}\frac{N}{C}$ نخست از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB=۳۰cm$ و $BC=۴۰cm$ باشد و انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی به‌اندازهٔ ۴ میلی‌ژول افزایش یابد، q برحسب نانوکولن کدام است؟



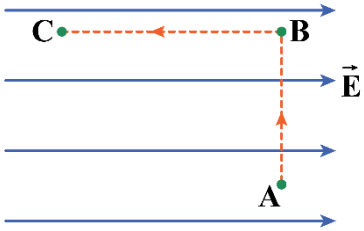
۱) ۲۰

۲) -۲۰

۳) ۵۰

۴) -۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)



طبق رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی با توجه به شکل زیر می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta U_E=-E.|q|.d.\cos\theta \Rightarrow \begin{cases} AB:\ \theta=۹۰^\circ \xrightarrow{\cos\theta=۰} \Delta U_{AB}=۰ \\ BC:\ \Delta U_{BC}=-۵\times۱۰^{۵}\times|q|\times۰/۴\times\cos\theta \end{cases}$$

$$\Delta U=\Delta U_{AB}+\Delta U_{BC} \Rightarrow ۴\times۱۰^{-۳}=۰+(-۲\times۱۰^{۵}|q|.\cos\theta) \Rightarrow |q|.\cos\theta=-۲\times۱۰^{-۸}$$

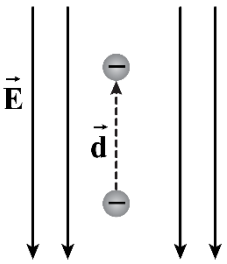
$$\xrightarrow{|\cos\theta|=۱} \begin{cases} |q|=۲\times۱۰^{-۸}C=۲۰nC \\ \cos\theta=-۱ \Rightarrow \theta=۱۸۰^\circ \Rightarrow \text{جابه‌جایی ذره در خلاف جهت نیروی الکتریکی} \Rightarrow \vec{E},\vec{F}_E \text{ هم‌جهت} \Rightarrow q>۰ \end{cases}$$

$$\Rightarrow q=۲۰nC$$

نکته

دقت کنید کار نیروی الکتریکی فقط به مبدأ و مقصد حرکت بار ربط دارد و مستقل از مسیر حرکت است؛ بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی هم فقط به مبدأ و مقصد حرکت ربط دارد.

۴۹- درنتیجهٔ برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $۱۵۰\frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر مطابق شکل، یکی از این الکترون‌ها، تحت تأثیر این میدان ۴۰۰m رو به بالا جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) $۹/۶\times۱۰^{-۱۵}$

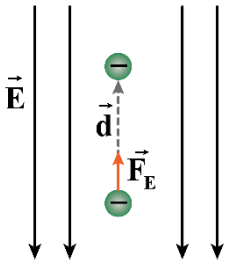
۲) $۹/۶\times۱۰^{-۱۴}$

۳) $-۹/۶\times۱۰^{-۱۴}$

۴) $-۹/۶\times۱۰^{-۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم بر بارهای منفی، در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می‌شود؛ بنابراین با توجه به شکل زیر، نیروی الکتریکی در جهت جابه‌جایی الکترون است و داریم:



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

$$\xrightarrow[d=۴۰۰m,\theta=۰^\circ]{E=۱۵۰\frac{N}{C},\ |q|=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C} \Delta U_E = -۱۵۰\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۴۰۰\times \underbrace{\cos۰^\circ}_{۱}$$

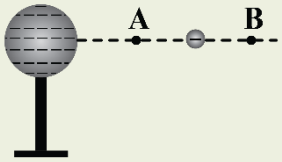
$$\Rightarrow \Delta U_E = -۹/۶\times۱۰^{-۱۵}J$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستون به جهت نیروی الکتریکی نباشه و به‌اشتباه، θ رو ۱۸۰° بگیرین در دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.

آزمون سراسری تجربی ۱۴۰۰

۶۰- در شکل زیر، کرهٔ فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چگونه است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذرهٔ باردار چگونه تغییر می‌کند؟



۱) بیش‌تر، کاهش
۲) بیش‌تر، افزایش
۳) کم‌تر، کاهش
۴) کم‌تر، افزایش

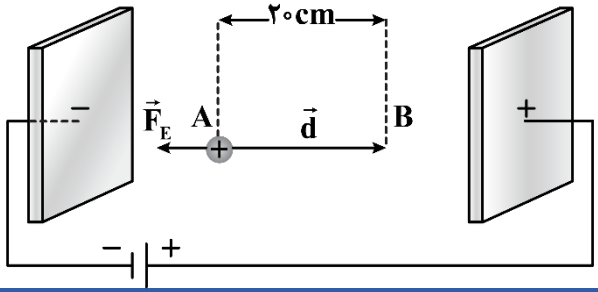
پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که بار کره منفی است، خطوط میدان الکتریکی در اطراف کره به سمت مرکز کره خواهد بود؛ بنابراین با حرکت از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده‌ایم و درنتیجه پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد؛ بنابراین پتانسیل نقطهٔ B بیش‌تر از پتانسیل نقطهٔ A است.

همچنین با جابه‌جایی بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان، بار در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده و درنتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

۵۰- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E=۴\times۱۰^۳\ \frac{N}{C}$، پروتونی در شرایط خلأ از نقطهٔ A با سرعت $\vec{v}_۰$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. تندی پرتاب پروتون $(v_۰)$ چند متر بر ثانیه است؟



$$(m_{\text{پروتون}} \simeq ۱/۶\times۱۰^{-۲۷}kg\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$$

۱) ۲×۱۰^۴
۲) ۲×۱۰^۵
۳) ۴×۱۰^۴
۴) ۴×۱۰^۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

اول تغییر انرژی پتانسیل پروتون رو حساب کن. بعدش تغییر انرژی جنبشی و درنهایت تندی پرتابش رو حساب کن.

گام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون را حساب می‌کنیم:

$$\Delta U_E = -E|q|d\cos\theta \xrightarrow[d=۲۰cm=۰/۲m\ ,\ \theta=۱۸۰^\circ]{E=۴\times۱۰^۳\frac{N}{C}\ ,\ q=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C} \Delta U_E = -۴\times۱۰^۳\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۰/۲\times(-۱)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = ۱/۲۸\times۱۰^{-۱۶}J$$

گام دوم

تغییر انرژی جنبشی پروتون را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که تنها نیروی الکتریکی به آن وارد می‌شود، داریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E = -۱/۲۸\times۱۰^{-۱۶}J$$

گام آخر

تندی پرتاب پروتون $(v_۰)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta K = \frac{۱}{۲}m(v^۲ - v_۰^۲) \Rightarrow -۱/۲۸\times۱۰^{-۱۶} = \frac{۱}{۲}\times۱/۶\times۱۰^{-۲۷}(۰ - v_۰^۲) \Rightarrow ۱۶\times۱۰^{۱۰} = v_۰^۲$$

$$\Rightarrow v_۰ = ۴\times۱۰^۵\frac{m}{s}$$

پایستگی انرژی و انرژی پتانسیل الکتریکی

در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی، قرینهٔ هم هستند؛ بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

پایستگی انرژی: $\Delta U + \Delta K = ۰ \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$

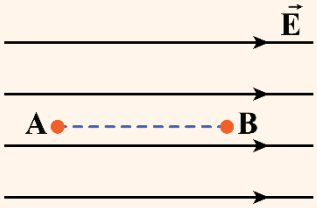
بنابراین با توجه به این‌که $|\Delta U| = |Eqd\cos\alpha|$ است، برای محاسبهٔ ΔK داریم:

$$|\Delta K| = |Eqd\cos\alpha|$$

در حالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > ۰$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < ۰$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.

یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $۱۰^۵\frac{N}{C}$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۵\mu C$ از نقطهٔ B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، ۲۰cm جابه‌جا شده و به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود.)



پاسخ تشریحی:

گام اول: بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده و از نقطهٔ B به A می‌رسد؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، پس $\Delta K > ۰$ است.

گام دوم: برای محاسبهٔ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K| = |Eqd\cos\alpha| = |۱۰^۵\times۵\times۱۰^{-۶}\times۰/۲\times۱| = ۰/۱J$$

$$\xrightarrow{\Delta K>۰} \Delta K = +۰/۱J \Rightarrow K_۲ - \overset{\text{صفر}}{\cancel{K_۱}} = ۰/۱J \Rightarrow K_۲ = ۰/۱J$$

SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون
قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا قبل از خود را بیازمایید صفحهٔ ۲۴)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

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) ممکن است مقدار فراورده عملی از مقدار فراورده نظری مورد نظر، بیشتر باشد.
۲) به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار عملی فراورده می‌گویند.
۳) درصد خلوص، کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.
۴) ناخالصی واکنش‌دهنده‌ها، بازده واکنش را کاهش خواهد داد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند، زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم‌زمان با آن، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام می‌شوند. این موارد موجب می‌شوند که مقدار واقعی فراورده از مقدار مورد انتظار، کمتر شود و در واقع بازده درصدی واکنش شیمیایی از صد کمتر گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقدار فراورده نظری، مقدار فراورده‌ای است که انتظار می‌رود مطابق روابط استوکیومتری در یک واکنش تولید شود؛ اما واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند و مقدار واقعی فراورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. به مقدار فراورده‌ای که به‌صورت واقعی و در عمل در یک واکنش به دست می‌آید، فراورده عملی گویند. بر این اساس مقدار فراورده عملی نمی‌تواند بیشتر از فراورده نظری باشد.

۲) به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری و به مقدار فراورده‌ای که در عمل به دست می‌آید، مقدار عملی می‌گویند.

۳) بازده درصدی، کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times ۱۰۰$$

۵۲- کدام‌یک از موارد زیر درباره پنج عنصر اول گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟

الف ـ هر عنصری که دارای رسانایی گرمایی است، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.
ب ـ هر عنصری که دارای رسانایی الکتریکی است، سطح برّاق و صیقلی دارد.
ج ـ تعداد عناصر فلزی برابر با تعداد عناصری است که خاصیت شبه‌فلزی دارند.
د ـ تعداد عناصری که می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند از عناصری که می‌توانند الکترون از دست بدهند، بیشتر است.

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) عناصر فلزی (Sn و Pb) و شبه‌فلزی (Si و Ge) این گروه دارای رسانایی گرمایی هستند؛ امّا عناصر شبه‌فلزی در اثر ضربه خرد می‌شوند.

ب) تمام عناصر این گروه دارای رسانایی الکتریکی هستند؛ امّا عنصر کربن دارای سطح تیره است.

ج) در بین پنج عنصر اول این گروه، دو عنصر فلزی (Sn و Pb) و دو عنصر شبه‌فلزی (Si و Ge) وجود دارد. پس این دو مقدار با هم برابرند.

د) عنصر نافلزی (C) و عناصر شبه‌فلزی (Si و Ge) این گروه (در مجموع سه عنصر) در واکنش می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و تعدادشان از عناصر فلزی (Sn و Pb) (دو عنصر) که در واکنش‌ها می‌توانند الکترون از دست بدهند، بیشتر است.

ماز

۵۳- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در هر گونه $A^{3+}:2p^6$، $M^-:4p^6$، $X:2p^2$، کدام مورد درست است؟

۱) تعداد عناصر شبه‌فلزی هم‌دوره با عنصر A برابر با تعداد عناصر گازی هم‌گروه با عنصر M است.

۲) عنصر A که در گروه سوم قرار دارد، می‌تواند سبب ایجاد برخی رنگ‌ها در سنگ‌های گران‌بها شود.

۳) عنصر M در بین عناصر نافلزی هم‌دورهٔ خود، دارای بیشترین خاصیت نافلزی است.

۴) عنصری هم‌گروه با عنصر X، می‌تواند در واکنش با سایر عناصر الکترون بگیرد.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده به ترتیب عناصر A، M، X معادل با آلومینیم، برم و کربن است.

در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد. از آن‌جا که عنصر برم در گروه ۱۷ قرار گرفته است، دارای بیشترین خصلت نافلزی در بین عناصر هم‌دوره خود و در نتیجه بیشترین واکنش‌پذیری در میان نافلزهای هم‌دوره خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیلیسیم تنها عنصر شبه‌فلز هم‌دوره با آلومینیم است اما فلوئور و کلر که هم‌گروه برم هستند، در دمای اتاق به حالت گازی وجود دارند. پس تعداد عناصر در دو موضوع مطرح‌شده برابر نیست.

۲) آلومینیم در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد و می‌دانیم که فلزات واسطه علت ایجاد برخی رنگ‌ها در سنگ‌های گران‌بها هستند. این در حالی است که آلومینیم یک فلز اصلی محسوب می‌شود.

۴) گرفتن الکترون یکی از ویژگی‌های نافلزها است که کربن و گازهای نجیب استثنا هستند و توانایی تشکیل یون با بار منفی را ندارند. در میان هم‌گروه‌های کربن نیز هیچ نافلزی وجود ندارد و عناصر هم گروه آن چنین خاصیتی را نخواهند داشت.

ماز

۵۴- اگر هر گرم از یک نمونه ناخالص کلسیم سولفیت در واکنش با هیدروکلریک اسید مطابق معادله زیر، ۸۴ میلی‌لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید کند، درصد خلوص این نمونه کلسیم سولفیت چقدر است؟ $(O=16, S=32, Ca=40: g.mol^{-1})$

$$CaSO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + SO_2(g)$$

۱) ۹۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$CaSO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + SO_2(g)$$

راه حل مسئله

برای محاسبه درصد خلوص نیاز به جرم خالص کلسیم سولفیت داریم. جرم کلسیم سولفیت را به کمک حجم گوگرد دی‌اکسید تولیدشده حساب می‌کنیم.

ابتدا جرم کلسیم سولفیت خالص مصرف‌شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,CaSO_3 = 84\,mL\,SO_2 \times \frac{1\,L}{1000\,mL} \times \frac{1\,mol\,SO_2}{22/4\,L\,SO_2} \times \frac{1\,mol\,CaSO_3}{1\,mol\,SO_2} \times \frac{120\,g\,CaSO_3}{1\,mol\,CaSO_3} = 0/45\,g$$

حال درصد خلوص کلسیم سولفیت را محاسبه می‌کنیم:

درصد خلوص

اغلب مواد موجود در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه، ناخالص هستند؛ بنابراین، برای بیان میزان خالص بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می‌کنیم. درصد خلوص به معنی مقدار گرم ماده خالص موجود در صد گرم ماده ناخالص است. درصد خلوص از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{درصد خلوص ماده} = \frac{\text{جرم ماده خالص } (g)}{\text{جرم ماده ناخالص } (g)} \times ۱۰۰$$

نکته بسیار مهم: به هنگام محاسبه درصد خلوص، نیاز نیست حتماً از واحد گرم استفاده شود و تنها یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج، کافی است.

$$\text{درصد خلوص } CaSO_۳ = \frac{\text{جرم خالص } CaSO_۳}{\text{جرم ناخالص } CaSO_۳} \times ۱۰۰ \Rightarrow A = \frac{۰/۴۵}{۱} \times ۱۰۰ = ۴۵٪$$

پس درصد خلوص این نمونه برابر ۴۵ درصد است.

۵۵- عناصر A، B، D و E به ترتیب چهار عنصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی هستند که D رسانایی الکتریکی ضعیفی دارد. کدام مورد نادرست است؟

۱) عنصر D همانند عنصر E چکش‌خوار نیست.
۲) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصر A برابر با همین تعداد در عنصر D است.
۳) اختلاف شعاع اتمی بین عناصر B و D کمتر از این اختلاف بین عناصر D و E است.
۴) در واکنش بین $K_۲O$ و A، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این که رسانایی الکتریکی ضعیف از ویژگی‌های شبه‌فلزها بوده و در دوره سوم تنها شبه‌فلز عنصر سیلیسیم است؛ بنابراین عنصر D معادل عنصر سیلیسیم بوده و همچنین عناصر A، B، E به ترتیب معادل منیزیم، آلومینیم و فسفر هستند.
در بین عناصر دوره سوم جدول تناوبی، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی، مربوط به آلومینیم و سیلیسیم است و در نتیجه اختلاف شعاع اتمی بین آن‌ها بیشتر از اختلاف شعاع اتمی بین سیلیسیم و فسفر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر سیلیسیم (عنصر شبه‌فلزی) همانند فسفر (عنصر نافلزی) در اثر ضربه خرد می‌شود و بنابراین هر دو چکش‌خوار نیستند.
۲) تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه منیزیم ($۳s^۲$) همانند سیلیسیم ($۳p^۲$) برابر با دو است.
۴) از آن‌جا که واکنش‌پذیری پتاسیم به علت بیشتر بودن شعاع اتمی از منیزیم بیشتر است، واکنش بین $K_۲O$ و Mg انجام‌پذیر نیست و واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

۵۶- هر مول آهن(III) اکسید با ..... مول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و محلول حاصل در واکنش با سدیم هیدروکسید، رسوب ..... تولید می‌کند.

۱) ۶ ـ قرمزرنگ ۲) ۳ ـ قرمزرنگ ۳) ۶ ـ سبزرنگ ۴) ۳ ـ سبزرنگ

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش محلول هیدروکلریک اسید با آهن(III) اکسید به‌صورت زیر است:

$$Fe_۲O_۳(s) + ۶HCl(aq) \longrightarrow ۲FeCl_۳(aq) + ۳H_۲O(l)$$

هر مول از این اکسید آهن با ۶ مول اسید واکنش می‌دهد. همچنین آهن(III) کلرید تولیدشده در این واکنش با سدیم هیدروکسید مطابق معادله زیر واکنش می‌دهد:

$$FeCl_۳(aq) + ۳NaOH(aq) \longrightarrow Fe(OH)_۳(s) + ۳NaCl(aq)$$

در این واکنش رسوب قرمزرنگ آهن(III) هیدروکسید تولید خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷- اگر خانه‌های زیر نشان‌دهنده عناصر متوالی در دوره چهارم جدول تناوبی باشد و خانه B مربوط به عنصر منگنز باشد، کدام مورد نادرست است؟

A	B	C			D	E

۱) سه الکترون با $n+l=5$ در کاتیون A^{3+} وجود دارد.
۲) برای استخراج فلز C از سنگ معدن آن می‌توان از عنصر کربن استفاده نمود.
۳) همه زیرلایه‌های اشغال‌شده در یون D^+ همانند یون E^{2+}، از الکترون پر شده است.
۴) واکنش‌پذیری فلز E نسبت به واکنش‌پذیری سایر فلزات دسته d هم‌دوره خود کمتر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

به ترتیب عناصر A، C، D، E معادل با عناصر کروم (Cr)، آهن (Fe)، مس (Cu) و روی (Zn) است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آرایش الکترونی فشردهٔ یون Cr^{3+} به‌صورت $[Ar]3d^3$ می‌باشد و زیرلایه‌هایی از این یون که دارای $n+l=5$ هستند، تنها $3d^3$ است که دارای سه الکترون می‌باشد.

۲) برای استخراج فلز آهن از سنگ معدن آن، می‌توان از عنصر کربن به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر آن نسبت به فلز آهن استفاده نمود.

۳) آرایش الکترونی فشردهٔ یون‌های Cu^+ و Zn^{2+} به‌صورت $[Ar]3d^{10}$ است و همان‌طور که مشخص است زیرلایهٔ $3d^{10}$ همانند زیرلایه‌های قبلی از الکترون پر شده است.

۴) واکنش‌پذیری روی از عنصر قبلی خود یعنی مس بیشتر است در نتیجه این جمله نمی‌تواند درست باشد.

۵۸- اگر از واکنش ۲۵۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد، با مقدار کافی نیتریک اسید طبق معادله زیر، ۶۷/۵ گرم آب تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند. $H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

$$NaOH(s)+HNO_3(aq)\rightarrow NaNO_3(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۹۵ ۲) ۷۵ ۳) ۶۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$NaOH(s)+HNO_3(aq)\rightarrow NaNO_3(aq)+H_2O(l)$$

راه حل مسئله

برای محاسبه بازده درصدی واکنش، باید مقدار عملی و نظری آب تولیدشده را مشخص کنیم. مقدار عملی که در صورت سؤال مشخص شده و برای مقدار نظری نیز، ابتدا جرم سدیم هیدروکسید خالص را به کمک درصد خلوص حساب کرده و سپس به کمک آن جرم آب تولیدشده را به دست می‌آوریم.

در ابتدا مقدار سدیم هیدروکسید خالص را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}}\times 100 \Rightarrow 80=\frac{x}{250}\times 100 \Rightarrow x=200\ g$$

اکنون باید مقدار نظری آب تولیدشده در اثر مصرف ۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید طبق واکنش مطرح‌شده را مشخص کنیم:

$$?\ g\ H_2O=200\ g\ NaOH\times\frac{1\ mol\ NaOH}{40\ g\ NaOH}\times\frac{1\ mol\ H_2O}{1\ mol\ NaOH}\times\frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O}=90\ g$$

با توجه به این‌که در این واکنش، مقدار آب تولیدشده برابر ۶۷/۵ گرم است، بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times 100=\frac{67/5}{90}\times 100=75\%$$

در نتیجه بازده این واکنش برابر ۷۵ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول که حاوی ۰/۹ مول سدیم کربنات است، ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول لیتیم کلرید با غلظت کافی اضافه می‌کنیم تا مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش دهند. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر چند مول بر لیتر می‌گردد؟

$$Na_2CO_3(aq) + 2LiCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + Li_2CO_3(s)$$

۱) ۰/۳۶ ۲) ۰/۲۴ ۳) ۰/۱۸ ۴) ۰/۴

از آن‌جا که بازده واکنش برابر ۸۰ درصد است، تنها ۲۰ درصد از یون‌های کربنات وارد شده به محلول، رسوب نکرده و به‌صورت حل شده، در محلول نهایی حضور دارند؛ بنابراین، مقدار یون‌های کربنات در محلول نهایی برابر است با:

$$?\,mol \text{ باقی مانده } CO_3^{2-} = 0/9\,mol\,Na_2CO_3 \times \frac{1\,mol\,CO_3^{2-}}{1\,mol\,Na_2CO_3} \times \frac{20\,mol \text{ باقی مانده } CO_3^{2-}}{100\,mol\,CO_3^{2-}} = 0/18\,mol$$

و در آخر غلظت یون کربنات را محاسبه می‌کنیم. از آن‌جا که دو محلول با حجم‌های ۴۰۰ و ۳۵۰ میلی‌لیتر را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم؛ حجم محلول نهایی برابر با ۷۵۰ میلی‌لیتر می‌شود؛ پس داریم:

$$[CO_3^{2-}] = \frac{\text{مول } CO_3^{2-}}{\text{محلول } V} \rightarrow x = \frac{0/18}{750\,mL \times \frac{1\,L}{1000\,mL}} = 0/24\,mol.L^{-1}$$

بر این اساس، می‌توان گفت غلظت یون کربنات در محلول نهایی برابر ۰/۲۴ مول بر لیتر است.

پاسخ: گزینه ۲

ماز

۵۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش تخمیر گلوکز نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

الف ـ توسط میکروب‌های هوازی انجام می‌شود.

ب ـ به‌تقریب ۷۵ درصد از جرم گلوکز به یک سوخت سبز تبدیل می‌شود.

ج ـ در صورت تولید یک مول سوخت سبز در این واکنش، یک مول گاز تولید می‌شود.

د ـ واکنش‌دهنده این واکنش از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت حاصل می‌شود.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش تخمیر گلوکز به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \longrightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

عبارت‌های (الف) و (ب) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) این واکنش در شرایط بی‌هوازی انجام می‌شود.

ب) در این واکنش به ازای مصرف یک مول گلوکز(معادل ۱۸۰ گرم) دو مول اتانول(معادل ۹۲ گرم) تولید می‌شود. پس از ۱۸۰ گرم گلوکز، ۹۲ گرم سوخت سبز تولید می‌شود که به‌تقریب ۵۰ درصد از جرم گلوکز مصرف‌شده است.

ج) گاز تولیدشده در این واکنش کربن دی‌اکسید بوده که مولکولی ناقطبی بوده و یک گاز گلخانه‌ای است. مطابق معادله بالا به ازای تولید هر مول اتانول، یک مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

د) گلوکز مورد نیاز این واکنش را می‌توان از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت تهیه کرد. به گونه‌ای که امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می‌دهند.

ماز

۶۰- اگر از شرکت مقداری مشخص از یک نمونه فلز روی با درصد خلوص ۵۲، در واکنشی با معادله زیر، ۱/۲ گرم گاز هیدروژن تولید شود، جرم نمونه اولیه فلز روی چند گرم بوده است؟ ($H = 1, Zn = 65: g.mol^{-1}$)

موازنه شود: $Zn(s) + HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

۱) ۷۸ ۲) ۷۵ ۳) ۳۹ ۴) ۳۷/۵

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$Zn(s) + ۲HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

راه حل مسئله

ابتدا مقدار روی مصرف‌شده را به کمک روابط استوکیومتری از گاز هیدروژن حساب کرده و سپس به کمک درصد خلوص، جرم نمونه ناخالص را به‌دست می‌آوریم.

در ابتدا باید مقدار فلز روی مصرف‌شده در واکنش انجام‌شده را محاسبه کنیم:

$$?\ g\ Zn = ۱/۲\ g\ H_۲ \times \frac{۱\ mol\ H_۲}{۲\ g\ H_۲} \times \frac{۱\ mol\ Zn}{۱\ mol\ H_۲} \times \frac{۶۵\ g\ Zn}{۱\ mol\ Zn} = ۳۹\ g$$

پس میزان روی خالص مصرف‌شده برابر با ۳۹ گرم بوده است. حال از آن‌جا که درصد خلوص روی را در نمونه مورد نظر داریم، می‌توانیم مقدار جرم نمونه اولیه را مشخص کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵۲ = \frac{۳۹}{\text{جرم نمونه اولیه}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم نمونه اولیه} = ۷۵\ g$$

پس جرم نمونه اولیه برابر ۷۵ گرم است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

۱۲۰۰ گرم نمونه‌ای ناخالص از سدیم هیدروژن کربنات مطابق واکنش موازنه نشده $NaHCO_۳(s) \longrightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$ در اثر گرما تجزیه شده است. اگر بازده درصدی این واکنش برابر با ۵۶ درصد و حجم فراورده گازی در شرایط استاندارد برابر۷۸/۴ لیتر باشد، درصد خلوص این نمونه سدیم هیدروژن کربنات چقدر است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) ۶۲/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۷/۵

معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) \longrightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

با توجه به معادله این واکنش، بازده درصدی آن و مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، مقدار سدیم هیدروژن کربنات مصرف‌شده را به دست می‌آوریم:

$$?\ g\ NaHCO_۳ = ۷۸/۴\ L\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۲۲/۴\ L\ CO_۲} \times \frac{۲\ mol\ NaHCO_۳}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۸۴\ g\ NaHCO_۳}{۱\ mol\ NaHCO_۳} = ۵۸۸\ g$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۵۶ = \frac{۵۸۸}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow \text{مقدار نظری} = ۱۰۵۰\ g$$

در مرحله بعد، با توجه به جرم سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده، درصد خلوص این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$NaHCO_۳ \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } NaHCO_۳ \text{ خالص}}{\text{جرم } NaHCO_۳ \text{ ناخالص}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow A = \frac{۱۰۵۰}{۱۲۰۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۸۷/۵$$

پس درصد خلوص این نمونه برابر ۸۷/۵ درصد است.

پاسخ: گزینه ۴

۶۱- در کدام گزینه آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه دو گونه مشابه بوده، اما آرایش الکترونی مشابهی ندارند؟

۱) $_{۲۹}Cu - _{۲۷}Co^{+}$ ۲) $_{۱۷}Cl^{-} - _{۲۰}Ca^{۲+}$ ۳) $_{۲۴}Cr - _{۲۵}Mn^{+}$ ۴) $_{۳۱}Ga^{۳+} - _{۳۰}Zn^{۲+}$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

آرایش الکترونی گونه‌های موجود در هر چهار گزینه را بررسی می‌کنیم:

۱)

$$_{۲۹}Cu: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱}$$
$$_{۲۷}Co^{+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۷}۴s^{۱}$$

۲)

$$_{۱۷}Cl^{-}: [_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۶} = [_{۱۸}Ar]$$
$$_{۲۰}Ca^{۲+}: [_{۱۸}Ar]$$

۳)

$$_{۲۴}Cr: [_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$$
$$_{۲۵}Mn^{+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$$

$_{۳۱}Ga^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$
$_{۳۰}Zn^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$
همان‌طور که مشخص است، اگر چه آرایش الکترونی یون کبالت(I) و فلز مس، هر دو به $۴s^{۱}$ ختم می‌شود، اما در زیرلایه $۳d$ این دو گونه شمار الکترون‌های متفاوتی وجود دارد.

ماز

۶۲- اگر درصد جرمی آهن در یک نمونه هماتیت(آهن(III) اکسید ناخالص) برابر ۲۴/۵ درصد باشد، درصد خلوص این نمونه آهن(III) اکسید چند درصد است؟ ($O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱}$)

۱) ۴۲ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

فرمول شیمیایی آهن(III) اکسید به‌صورت $Fe_۲O_۳$ است.

راه حل مسئله

برای حل این گونه مسائل، کافی است جرم کل را برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم و جرم ماده مورد نظر را به کمک درصد جرمی اتم که برابر جرم آن در همین ۱۰۰ گرم است، محاسبه کنیم. جرم ماده برابر درصد خلوص آن است.

اگر جرم هماتیت را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، در این نمونه ۲۴/۵ گرم آهن وجود دارد. پس جرم آهن(III) اکسیدی که حاوی ۲۴/۵ گرم آهن است را حساب می‌کنیم:

$$?\, g\, Fe_۲O_۳ = ۲۴/۵\, g\, Fe \times \frac{۱\, mol\, Fe}{۵۶\, g\, Fe} \times \frac{۱\, mol\, Fe_۲O_۳}{۲\, mol\, Fe} \times \frac{۱۶۰\, g\, Fe_۲O_۳}{۱\, mol\, Fe_۲O_۳} = ۳۵\, g$$

پس در ۱۰۰ گرم از این کانی ۳۵ گرم اکسید آهن وجود دارد و درصد خلوص $Fe_۲O_۳$ برابر ۳۵ درصد است.

ماز

۶۳- اگر ۲۴۵ گرم پتاسیم کلرات خالص مطابق واکنش موازنه‌نشده $KClO_۳(s) \longrightarrow KCl(s) + O_۲(g)$ در یک ظرف سرباز با بازده ۵۰ درصد، تجزیه شود، چند گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند؟ ($O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹: g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۹۲ ۲) ۱۹۷ ۳) ۲۰۲ ۴) ۲۰۷

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش تجزیه پتاسیم کلرات به‌صورت زیر است:

$$۲KClO_۳(s) \rightarrow ۲KCl(s) + ۳O_۲(g)$$

راه حل مسئله

در این واکنش تغییر جرم جامد معادل جرم گاز تولیدشده است. پس برای حل این سؤال کافی است، جرم گاز اکسیژن تولیدشده به‌صورت عملی را حساب کنیم.

طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع جرم فراورده‌هاست و چون این واکنش در ظرف باز انجام شده است، پس به مقدار جرم گاز تولیدشده، جرم ماده جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد. در نتیجه ابتدا باید مقدار گاز اکسیژن تولیدشده را حساب کنیم:

$$?\, g\, O_۲ = ۲۴۵\, g\, KClO_۳ \times \frac{۱\, mol\, KClO_۳}{۱۲۲/۵\, g\, KClO_۳} \times \frac{۳\, mol\, O_۲}{۲\, mol\, KClO_۳} \times \frac{۳۲\, g\, O_۲}{۱\, mol\, O_۲} = ۹۶\, g$$

حال مقدار عملی گاز اکسیژن تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

بازده واکنش

در واقعیت، واکنش‌های شیمیایی به علت ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها، انجام گرفتن واکنش‌های ناخواسته و همچنین کامل نشدن واکنش، همیشه مطابق انتظار ما پیش نرفته و میزان فرآورده تولید شده، کمتر از مقدار به‌دست آمده در محاسبات ما می‌شود. در این شرایط، نیاز به مفهومی که نشان دهد واکنش به چه اندازه انجام شده است، حس می‌شود. از این‌رو، شیمیدان‌ها با مطرح کردن مفهوم بازده واکنش، به دنبال مشخص کردن مقدار فرآورده تولید شده در واقعیت(فرآورده عملی) با استفاده از مقدار مورد انتظار از طریق محاسبه(فرآورده نظری) هستند.

رابطه بازده درصدی به‌صورت زیر است:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فرآورده عملی}}{\text{مقدار فرآورده نظری}} \times ۱۰۰$$

SanjeshCloud

نکته

تنها شرط مورد نیاز برای محاسبه بازده درصدی، یکسان بودن واحدهای صورت و مخرج است و این واحد می‌تواند گرم، کیلوگرم، مول، لیتر گاز و ... باشد.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{۹۶} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار عملی} = ۴۸\ g$$

پس مقدار عملی گاز اکسیژن تولیدشده برابر با ۴۸ گرم است. حال برای محاسبه جرم جامد باقی‌مانده در ظرف باید مقدار گاز تولیدشده را از مقدار پتاسیم کلرات اولیه کم کنیم، بنابراین داریم:

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = ۲۴۵ - ۴۸ = ۱۹۷\ g$$

پس جرم جامد باقی‌مانده برابر با ۱۹۷ گرم است.

ماز

۶۴- کدام‌یک از واکنش‌های زیر به‌صورت طبیعی انجام نمی‌شود؟

۱) $۲K(s) + Na_۲S(s) \longrightarrow ۲Na(s) + K_۲S(s)$

۲) $۲Cs(s) + SrO(s) \longrightarrow Sr(s) + Cs_۲O(s)$

۳) $۲HBr(g) + Cl_۲(g) \longrightarrow ۲HCl(g) + Br_۲(l)$

۴) $Zn(s) + CaO(s) \longrightarrow Ca(s) + ZnO(s)$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

برای آن که یک واکنش به‌صورت طبیعی انجام شود، باید واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها باشد.

انجام‌پذیری واکنش

به‌طور کلی می‌توان گفت که در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

مثال ۱: واکنش‌پذیری فلز سدیم بیشتر از فلز آهن است؛ پس سدیم می‌تواند به‌طور طبیعی، فلز آهن را از ترکیبات آن خارج کند. برای مثال واکنش زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شود:

$$۲Na(s) + FeO(s) \rightarrow Na_۲O(s) + Fe(s)$$

مثال ۲: چون واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از آهن است، فلز آهن نمی‌تواند سدیم را از ترکیبش به‌صورت طبیعی خارج کند. به‌عنوان مثال:

$Na_۲O(s) + Fe(s) \rightarrow$ واکنش نمی‌دهد

بر این اساس امکان انجام واکنش‌ها را در چهار گزینه بررسی می‌کنیم:

۱) $۲K(s) + Na_۲S(s) \longrightarrow ۲Na(s) + K_۲S(s)$: واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. پس واکنش‌پذیری پتاسیم بیشتر از سدیم بوده و این واکنش به‌صورت طبیعی انجام می‌گیرد.

۲) $۲Cs(s) + SrO(s) \longrightarrow Sr(s) + Cs_۲O(s)$: واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی به‌طور کلی از فلزهای قلیایی خاکی بیشتر است. پس در این واکنش نیز، واکنش‌پذیری سزیم واکنش‌دهنده از استرانسیم فراورده بیشتر بوده و این واکنش به‌صورت طبیعی رخ می‌دهد.

۳) $۲HBr(g) + Cl_۲(g) \longrightarrow ۲HCl(g) + Br_۲(l)$: واکنش‌پذیری هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد. پس واکنش‌پذیری کلر بیشتر از برم بوده و این واکنش نیز به‌صورت طبیعی انجام می‌شود.

۴) $Zn(s) + CaO(s) \longrightarrow Ca(s) + ZnO(s)$: به‌طور کلی واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از فلزهای واسطه بیشتر است. پس واکنش‌پذیری روی از کلسیم کمتر بوده و این فلز واسطه، نمی‌تواند کلسیم را از ترکیبات آن خارج کند.

ماز

۶۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز منیزیم است.

ب ـ اگر واکنش «$NaO + X \rightarrow$» انجام‌پذیر باشد، واکنش‌پذیری عنصر کربن از عنصر X کمتر است.

ج ـ در صورت قرار دادن قطعه‌ای از فلز آهن در محلول مس(II) سولفات، محلول واکنش بی‌رنگ می‌شود.

د ـ در فولاد مبارکه، برای استخراج آهن از عنصری استفاده می‌شود که در تمام زیرلایه‌های الکترونی خود دارای دو الکترون است.

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) از آن‌جا که خصلت فلزی و واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از آلومینیم است، استخراج فلز منیزیم نیز دشوارتر از فلز آلومینیم خواهد بود.

ب) واکنش‌پذیری X باید از سدیم بیشتر باشد تا واکنش «$NaO + X \rightarrow$» انجام شود. همچنین می‌دانیم واکنش‌پذیری کربن از سدیم کمتر است. در نتیجه به‌طور قطع واکنش‌پذیری کربن از عنصر X نیز کمتر است. (مقایسه واکنش‌پذیری: $C < Na < X$)

خارج کردن فلز A از ترکیب آن توسط فلز B ⟺ واکنش‌پذیری: فلز B > فلز A

ج) واکنش‌پذیری آهن بیشتر از مس است. پس در صورت قرار دادن فلز آهن در محلول مس (II) سولفات واکنش انجام می‌شود و در این واکنش محلول آبی رنگ حاوی یون Cu^{2+}، به محلول حاوی یون‌های Fe^{2+} که سبزرنگ هستند، تبدیل می‌شود.

د) عنصر کربن در فولاد مبارکه برای استخراج آهن استفاده می‌شود. آرایش الکترونی کربن به‌صورت مقابل است: $1s^2 2s^2 2p^2$

همان‌طور که مشخص است، این عنصر در تمام زیرلایه‌های الکترونی خود دارای دو الکترون است.

استخراج آهن

آهن در میان فلزات بیشترین مصرف سالانه را دارد و اغلب در طبیعت به‌صورت کانی هماتیت (Fe_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می‌شود. چون واکنش‌پذیری آهن از کربن و سدیم کمتر است، می‌توان از این عناصر برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده کرد. از آن‌جا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم راحت‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه اصفهان، همانند همه شرکت‌های فولاد جهان از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌شود.

برای استخراج آهن از سنگ معدن آن می‌توان از سه معادله زیر کمک گرفت:

$$Fe_2O_3(s) + 6Na(s) \rightarrow 3Na_2O(s) + 2Fe(s)$$

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

۶۶- **اگر از واکنش ۴۰۰ گرم نقره اکسید با خلوص ۸۷ درصد، مطابق معادله $Ag_2O(s) + H_2(g) \rightarrow 2Ag(s) + H_2O(l)$ با مقدار کافی گاز هیدروژن، ۲۴۳ گرم فلز تولید شود، بازده این واکنش چند درصد بوده و در این واکنش چند مول آب تولیدشده است؟**
($O = 16, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۵ ـ ۱/۱۲۵ ۲) ۶۰ ـ ۱/۱۲۵ ۳) ۷۵ ـ ۲/۲۵ ۴) ۶۰ ـ ۲/۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$Ag_2O(s) + H_2(g) \rightarrow 2Ag(s) + H_2O(l)$$

با توجه به جرم نقره اکسید مصرف‌شده، جرم فلز تولیدشده به‌صورت نظری را حساب می‌کنیم:

کسر تبدیل درصد خلوص

اگر درصد خلوص یک ماده برابر P باشد، کسر تبدیل آن را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$\frac{\text{ماده ناخالص } ۱۰۰\ g}{\text{ماده خالص } P\ g} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{ماده خالص } P\ g}{\text{ماده ناخالص } ۱۰۰\ g}$$

$$?\ g\ Ag = ۴۰۰\ g\ Ag_۲O\ \text{ناخالص} \times \frac{۸۷\ g\ Ag_۲O}{۱۰۰\ g\ Ag_۲O\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ Ag_۲O}{۲۳۲\ g\ Ag_۲O} \times \frac{۲\ mol\ Ag}{۱\ mol\ Ag_۲O} \times \frac{۱۰۸\ g\ Ag}{۱\ mol\ Ag} = ۳۲۴\ g$$

پس بازده درصدی واکنش را با توجه به مقدار عملی و نظری نقره تولیدشده محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{فرآورده عملی}}{\text{فرآورده نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۴۳}{۳۲۴} \times ۱۰۰ = ۷۵٪$$

بنابراین بازده این واکنش برابر ۷۵ درصد است. همچنین بر اساس جرم نقره تولیدشده، مقدار آب تولیدشده را نیز مشخص می‌کنیم:

$$?\ mol\ H_۲O = ۲۴۳\ g\ Ag \times \frac{۱\ mol\ Ag}{۱۰۸\ g\ Ag} \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۲\ mol\ Ag} = ۱/۱۲۵\ mol$$

پس در این واکنش ۱/۱۲۵ مول آب نیز تولید می‌شود.

۶۷- در یک کپسول اکسیژن غواصی با ناخالصی هلیم که درصد حجمی اکسیژن در آن ۲۰ درصد است، درصد خلوص اکسیژن به‌تقریب چند درصد است؟ $(He = ۴, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۵۸ ۲) ۶۲ ۳) ۷۳ ۴) ۶۷

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

در شرایط یکسان نسبت حجمی دو گاز معادل نسبت مولی آن‌ها است.

قانون گازها

مطابق قانون گازها در دما و فشار مشخص، نسبت حجم دو گاز برابر نسبت مول آن دو گاز است:

$$\frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲} \xrightarrow{P_۱=P_۲, T_۱=T_۲} \frac{V_۱}{n_۱} = \frac{V_۲}{n_۲} \Longrightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{n_۱}{n_۲}$$

پس در این کپسول که درصد حجمی اکسیژن ۲۰ و درصد حجمی هلیم ۸۰ درصد است، نسبت شمار مول هلیم به شمار مول اکسیژن برابر ۴ است. پس اگر در کپسول غواصی، مقدار اکسیژن را یک مول در نظر بگیریم، مقدار هلیم برابر ۴ مول خواهد بود. جرم یک مول اکسیژن برابر ۳۲ و جرم چهار مول هلیم نیز ۱۶ گرم خواهد بود:

$$?\ g\ He = ۴\ mol\ He \times \frac{۴\ g\ He}{۱\ mol\ He} = ۱۶\ g$$

حال درصد جرمی اکسیژن را در این نمونه حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ناخالصی} + \text{جرم ماده خالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۲}{۳۲ + ۱۶} \times ۱۰۰ = \frac{۳۲}{۴۸} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۳} \times ۱۰۰ \simeq ۶۷٪$$

پس درصد جرمی اکسیژن در این کپسول به‌تقریب برابر ۶۷ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

از واکنش میان $۶/۳۲۱\times۱۰^{۲۴}$ اتم کربن با مقدار کافی سیلیسیم دی‌اکسید($SiO_۲$)، مقداری گاز کربن مونوکسید و ۴۸ میلی‌لیتر سیلیسیم مایع با چگالی ۲/۴۵ گرم بر میلی‌لیتر تولید می‌شود. بازده این واکنش چند درصد بوده و در این واکنش چند گرم گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود؟

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Si = ۲۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۰ – ۲۳۵/۲ ۲) ۶۰ – ۲۳۵/۲ ۳) ۸۰ – ۱۷۶/۴ ۴) ۶۰ – ۱۷۶/۴

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲C(s) + SiO_۲(s) \longrightarrow ۲CO(g) + Si(l)$$

ابتدا مقدار نظری سیلیسیم مایع را به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,Si = ۶/۳۲۱\times۱۰^{۲۴}\ \text{اتم}\ C \times \frac{۱\,mol\,C}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{اتم}\ C} \times \frac{۱\,mol\,Si}{۲\,mol\,C} \times \frac{۲۸\,g\,Si}{۱\,mol\,Si} = ۱۴۷\,g\,Si$$

سپس، مقدار فرآورده عملی را محاسبه می‌کنیم:

$$Si\ \text{چگالی} = \frac{Si\ \text{جرم}}{Si\ \text{حجم}} \Rightarrow ۲/۴۵ = \frac{x}{۴۸} \Rightarrow x = ۲/۴۵ \times ۴۸ = ۱۱۷/۶\,g\,Si$$

حال، بازده درصدی واکنش مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فرآورده عملی}}{\text{مقدار فرآورده نظری}} \times ۱۰۰ \rightarrow x = \frac{۱۱۷/۶}{۱۴۷} \times ۱۰۰ = ۸۰\ \text{درصد}$$

در نهایت جرم کربن مونوکسید تولید شده را نیز به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,CO = ۱۱۷/۶\,g\,Si \times \frac{۱\,mol\,Si}{۲۸\,g\,Si} \times \frac{۲\,mol\,CO}{۱\,mol\,Si} \times \frac{۲۸\,g\,CO}{۱\,mol\,CO} = ۲۳۵/۲\,g$$

پس در این واکنش ۲۳۵/۲ گرم گاز کربن مونوکسید تولیدشده است.

پاسخ: گزینه ۱

ماز

۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ از واکنش پرکاربردترین فلز با هیدروکلریک اسید، کاتیونی با ۶ الکترون با $n + l = ۵$ تولید می‌شود.

ب ـ فلز واسطه دوره چهارم که می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد، در ساخت تلویزیون رنگی به کار می‌رود.

ج ـ فلز به کاررفته در کلاه فضانوردان، واکنش‌پذیری بالایی داشته و به سرعت در هوا به اکسید تبدیل می‌شود.

د ـ عامل گسترش صنعت خودروسازی، ماده‌ای است که طی مراحل طولانی از سنگ معدن آن ماده، حاصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ **(متوسط ـ خط به خط ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)**

عبارت‌های (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را بین عناصر گوناگون دارد، آهن است. واکنش محلول هیدروکلریک اسید با فلز آهن به‌صورت زیر انجام می‌شود:

$$Fe(s) + ۲HCl(aq) \longrightarrow FeCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

در این واکنش فلز آهن به شکل کاتیون آهن(II) درمی‌آید که آرایش الکترونی آن به‌صورت مقابل است:

$Fe^{۲+}: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۶$

در این یون ۶ الکترون در زیرلایه $۳d$ حضور دارند که مقدار $n + l$ آن‌ها برابر ۵ است.

ب) اسکاندیم(Sc)، عنصری است که در ساختار برخی شیشه‌ها و یا تلویزیون‌های رنگی وجود دارد. این فلز که اولین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است، به هنگام تشکیل یون، هر سه الکترون ظرفیت خود را از دست می‌دهد و به کاتیون $Sc^{۳+}$ که آرایشی مشابه گاز نجیب آرگون دارد تبدیل می‌شود.

ج) یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد فلز طلا، بازتاب زیاد پرتوهای خورشید و ستارگان است. به همین علت از این فلز در ساخت لباس‌های فضانوردی(ناحیه جلوی چشم‌ها) استفاده می‌شود. یکی از ویژگی‌های خاص عنصر طلا، واکنش ندادن این فلز با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان است که سبب شده کاربردهای این عنصر گسترش یافته و تقاضای جهانی برای آن روز به روز افزایش یابد. پس طلا در هواکره اکسید نمی‌شود.

د) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؛ به‌طوری‌که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. گسترش صنعت خودرو به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی به نام نیمه‌رساناها است. فولاد پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می‌آید.

ماز

۶۹- اگر از سوختن ۴۰ گرم گاز متان در شرایط استاندارد، ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، بازده واکنش چند درصد است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱}$)

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

۱) ۵۴ – ۶۰ ۲) ۵۴ – ۷۵ ۳) ۶۷/۵ – ۶۰ ۴) ۶۷/۵ – ۷۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

واکنش مورد نظر به‌صورت زیر رخ می‌دهد:

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

در ابتدا حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در اثر سوختن کامل ۴۰ گرم متان را محاسبه می‌کنیم:

$$؟ L\ CO_۲ = ۴۰\ g\ CH_۴ \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۱۶\ g\ CH_۴} \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ CH_۴} \times \frac{۲۲/۴\ L\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۵۶\ L$$

حال که مقدار عملی و نظری گاز کربن دی‌اکسید به ترتیب برابر با ۳۳/۶ و ۵۶ لیتر است، بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۳/۶}{۵۶} \times ۱۰۰ = ۶۰٪$$

پس بازده این واکنش برابر ۶۰ درصد است. همچنین مقدار آب تولیدشده در این واکنش را به کمک مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده، محاسبه می‌کنیم:

$$؟ g\ H_۲O = ۳۳/۶\ L\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۲۲/۴\ L\ CO_۲} \times \frac{۲\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۵۴\ g$$

بنابراین در این واکنش ۵۴ گرم آب نیز تولید خواهد شد.

نکته مهم آن است که در یک واکنش با بازده غیر ۱۰۰ درصد، میان فراورده‌ها به شکل جداگانه و میان واکنش‌دهنده‌ها به شکل جداگانه، روابط استوکیومتری فارغ از بازده واکنش پا بر جا است. به‌عنوان مثال در این واکنش مقدار آب تولیدشده همواره دو برابر مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده است یا آن که مقدار گاز اکسیژن مصرف‌شده دو برابر مقدار متان مصرف‌شده است.

ماز

۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اغلب عناصر موجود در جدول تناوبی در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

۲) برخی از عناصر نافلزی همانند برخی از عناصر فلزی به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

۳) علاوه بر طلا، فلزهایی مانند نقره و مس نیز به‌صورت کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.

۴) در دنیای مدرن و صنعتی امروز، چرخ‌های اقتصاد کشورها به عناصر چکش‌خوار گره خورده است.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

اگر چه در میان فلزها، نمونه‌هایی از نقره، مس و پلاتین به‌صورت عنصری در طبیعت دیده شده‌اند، اما در میان فلزها تنها فلز طلا با واکنش‌پذیری بسیار پایین است که به شکل کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

۲) اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است.

۴) در دنیای مدرن و صنعتی امروزی، مصرف فلزها آن چنان زیاد است که چرخ‌های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف این مواد گره خورده است. فلزها عناصری هستند که در اثر ضربه چکش خرد نمی‌شوند و به آن‌ها چکش‌خوار گفته می‌شود.

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه (تا پایان درس اول) صفحه‌های ۱ تا ۳۰

سهم در کنکور: فصل اول ریاضی ۲ در مجموع ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

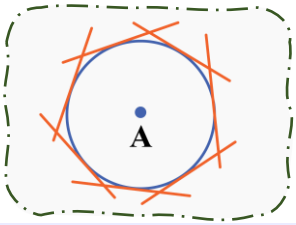
برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۱- نقطه ثابت A در صفحه مفروض است. چند خط وجود دارد که فاصلهٔ نقطهٔ A از آن خط برابر ۳ واحد باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۱۰۲)

اگر A را یک نقطهٔ دلخواه در صفحه در نظر بگیریم و به مرکز A دایره‌ای به شعاع ۳ رسم کنیم، نقطهٔ A از تمام مماس‌های رسم شده بر دایره، به فاصله ۳ است، پس جواب مسئله بی‌شمار است.

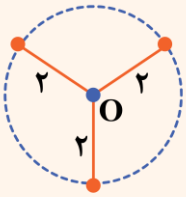


مکان هندسی

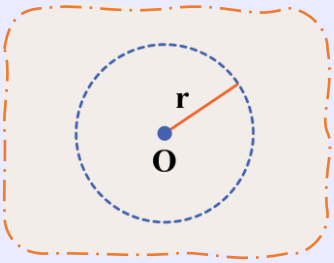
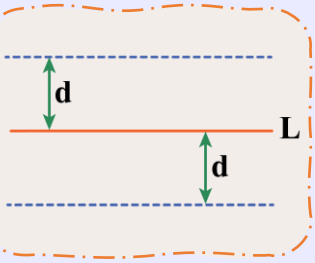
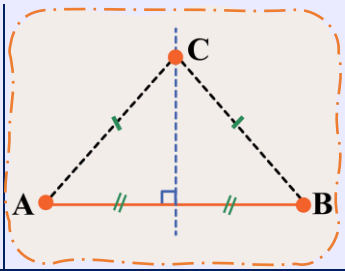
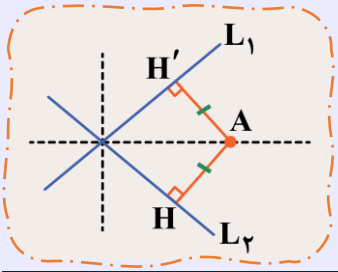
مجموعه نقاطی از صفحه که دارای یک یا چند ویژگی مشترک باشند را، **مکان هندسی** می‌گوییم.

یه نمونهٔ باحال

دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۲ واحد را در نظر بگیرید. تمامی نقاطی که روی این دایره قرار دارند دارای یک ویژگی مشترک هستند و آن‌هم این است که همه این نقاط از مرکز دایره (یعنی نقطهٔ O)، ۲ واحد فاصله دارند.



مکان هندسی‌های مهم رو توی جدول زیر براتون آماده کردیم...

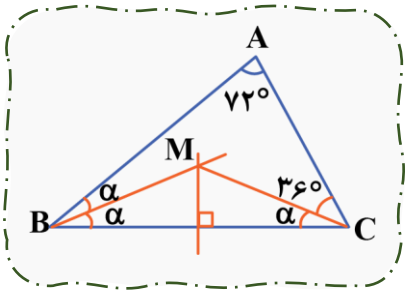
			
مکان هندسی نقاطی از صفحه که از یک نقطه ثابت مانند O به فاصلهٔ r هستند، دایره‌ای به مرکز O و به شعاع r است.	مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط L به فاصله d هستند، دو خط موازی با خط L و به فاصله d از آن است که در دو طرف خط L قرار می‌گیرند.	مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو نقطه ثابت A و B به یک فاصله هستند، عمودمنصف پاره‌خط AB است. $AC = BC$	مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو خط متقاطع به یک فاصله هستند، نیمسازهای آن دو خط متقاطع است. $AH = AH'$

۷۲- در مثلث $\overset{\triangle}{ABC}$، $\hat{A}=۷۲^\circ$ و نیمساز زاویهٔ $\hat{B}$، عمودمنصف ضلع BC را در M قطع می‌کند. اگر $M\hat{C}A=۳۶^\circ$ باشد، زاویهٔ بین نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{A}$ و $\hat{C}$ کدام است؟

۱) ۶۶° ۲) ۱۱۴° ۳) ۴۸° ۴) ۲۴°

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۲)

شکل متناسب با اطلاعات مسئله را رسم می‌کنیم:



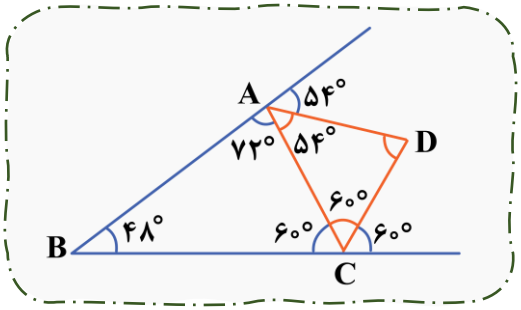
چون M روی عمودمنصف BC واقع است، پس $MB=MC$ بوده و داریم:

$$M\hat{C}B=M\hat{B}C=\alpha \Rightarrow \hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=۱۸۰^\circ \Rightarrow ۷۲^\circ+۳۶^\circ+۳\alpha=۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۳\alpha=۱۸۰^\circ-۱۰۸^\circ=۷۲^\circ \Rightarrow \alpha=۲۴^\circ$$

حال زاویهٔ بین نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{A}$ و $\hat{C}$ را به دست می‌آوریم:

$$\hat{O}+۶۰^\circ+۵۴^\circ=۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{O}=۶۶^\circ$$



تیز باش...

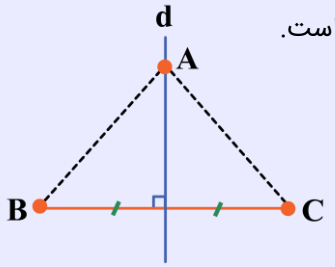
البته به‌راحتی می‌توان اثبات کرد که زاویهٔ بین نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{A}$ و $\hat{C}$ برابر $۹۰^\circ-\frac{\hat{B}}{۲}$ یعنی $۹۰^\circ-۲۴^\circ=۶۶^\circ$ است.

عمودمنصف و ویژگی‌های آن

تعریف: عمودمنصف، خطی است که بر یک پاره‌خط عمود بوده و آن را نصف می‌کند.

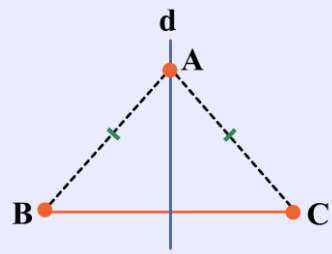
ویژگی‌های عمودمنصف

اگر نقطه‌ای روی عمودمنصف یک پاره‌خط قرار داشته باشد، آن‌گاه از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است.



d عمودمنصف BC است $\Rightarrow AB=AC$

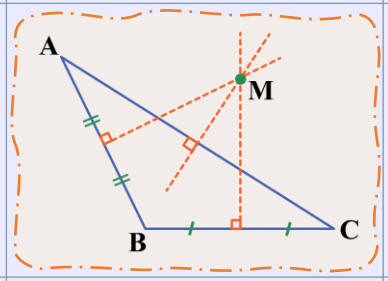
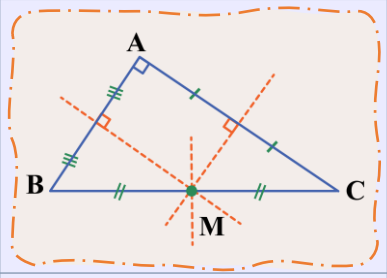
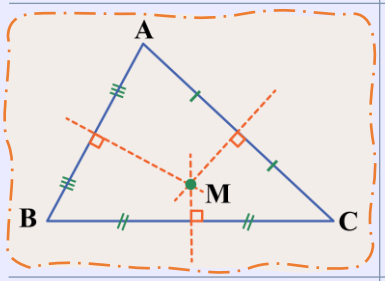
اگر فاصله یک نقطه از دو سر یک پاره‌خط به یک اندازه باشد، آن‌گاه آن نقطه روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.



$AB=AC \Rightarrow$ است BC عمودمنصف d

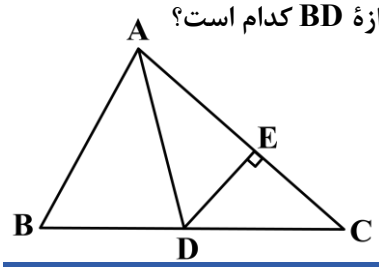
نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث

عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلثی در یک نقطه همرس‌اند که آن نقطه، مرکز دایره محیطی مثلث است و نقطه همرسی آن‌ها از سه رأس مثلث به یک فاصله است که این فاصله همان شعاع دایره محیطی مثلث است.

نوع مثلث	منفرجه‌الزاویه	قائم‌الزاویه	حاده‌الزاویه
شکل			
محل همرسی	بیرون مثلث	وسط وتر	درون مثلث

ماز

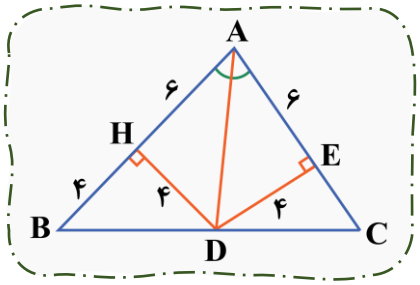
۷۳- در مثلث ABC شکل مقابل، $B\hat{A}D = D\hat{A}C$ است. اگر $AB = ۱۰$، $AE = ۶$ و $DE = ۴$ باشد، اندازهٔ BD کدام است؟



۱) $۳\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۲}$
۳) $۵\sqrt{۲}$
۴) $۶\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به فرض $B\hat{A}D = D\hat{A}C$ است، بنابراین AD نیمساز زاویه $\hat{A}$ است و می‌دانیم که هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، در نتیجه:



$$DH = DE = ۴$$

از طرفی دو مثلث قائم‌الزاویه $\overset{\triangle}{ADH}$ و $\overset{\triangle}{ADE}$ هم‌نهشت هستند، بنابراین: $AH = AE = ۶$

$$AB = ۱۰ \Rightarrow BH = AB - AH \Rightarrow BH = ۱۰ - ۶ = ۴$$

حال در مثلث قائم‌الزاویه $\overset{\triangle}{BHD}$ به کمک قضیهٔ فیثاغورس، داریم:

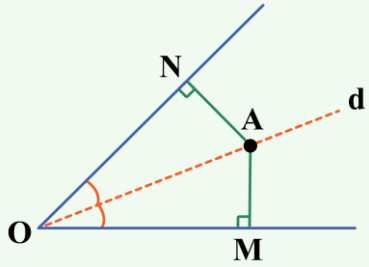
$$(BD)^۲ = (DH)^۲ + (BH)^۲ \Rightarrow (BD)^۲ = ۴^۲ + ۴^۲ = ۳۲ \Rightarrow BD = \sqrt{۳۲} = ۴\sqrt{۲}$$

نیمساز و ویژگی‌های آن

تعریف: نیمساز یک زاویه، پاره‌خطی است که آن زاویه را نصف می‌کند.

ویژگی‌های نیمساز

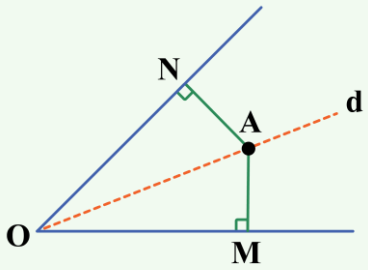
اگر نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه قرار داشته باشد، آن‌گاه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.



$$\hat{O} \text{ نیمساز زاویه } d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

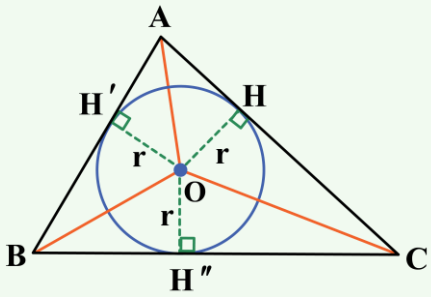
SanjeshCloud

اگر فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه به یک اندازه باشد، آن‌گاه آن نقطه روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.



$AM = AN \Rightarrow$ d نیمساز زاویه $\hat{O}$

محل برخورد نیمسازهای داخلی هر مثلثی همواره درون مثلث است که این نقطه همان مرکز دایره محاطی مثلث بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث با هم برابر است.

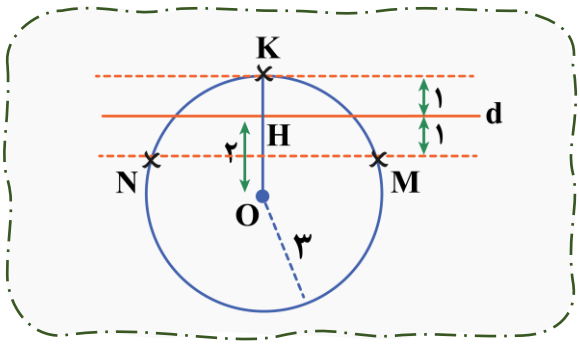


$OH = OH' = OH'' = r$

۷۴- خط $d: \sqrt{3}x - y = 4$ را در نظر بگیرید. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصلهٔ ۱ و از مبدأ به فاصلهٔ ۳ باشد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۱۰۲)



$d: \sqrt{3}x - y = 4 \Rightarrow \sqrt{3}x - y - 4 = 0$

ابتدا فاصلهٔ مبدأ مختصات را از خط d به دست می‌آوریم:

$$OH = \frac{|-4|}{\sqrt{(\sqrt{3})^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{2} = 2$$

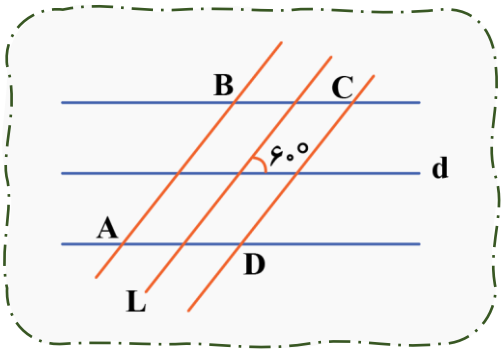
حال ۲ خط به موازات خط d و به فاصلهٔ ۱ از این خط رسم می‌کنیم، سپس به مرکز مبدأ مختصات و به شعاع ۳ دایره‌ای رسم می‌کنیم. با توجه به این‌که خطوط رسم شده و دایره یکدیگر را در ۳ نقطه (نقاط M و N و K) قطع می‌کنند، پس این سه نقطه در هر دو شرط مشترک صدق می‌کنند که از خط d به فاصلهٔ ۱ و از مبدأ مختصات به فاصلهٔ ۳ هستند.

۷۵- زاویهٔ بین دو خط d و L که بر یک صفحه واقع‌اند، برابر ۶۰° می‌باشد. تعداد نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ۲ و از خط L به فاصلهٔ ۱ هستند، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۱۰۲)

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط d به فاصلهٔ ۲ باشند، دو خط به موازات d و به فاصلهٔ ۲ در دو طرف آن است. همچنین مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط L به فاصلهٔ ۱ باشند، دو خط به موازات L و به فاصلهٔ ۱ در دو طرف آن است، بنابراین مطابق شکل ۴ نقطه A, B, C و D ایجاد شده است.



۷۶- حاصل‌ضرب جواب‌های معادلهٔ $\sqrt{3x^2-x-1}+\sqrt{3x^2-x+6}=7$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

از تغییر متغیر $3x^2-x-1=t$ داریم:

$$\sqrt{3x^2-x-1}+\sqrt{3x^2-x+6}=7 \Rightarrow \sqrt{t}+\sqrt{t+7}=7 \Rightarrow \sqrt{t+7}=7-\sqrt{t}$$

دو طرف تساوی فوق را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$t+7=t-14\sqrt{t}+49 \Rightarrow 42=14\sqrt{t} \Rightarrow \sqrt{t}=3$$

$$\Rightarrow t=9 \Rightarrow 3x^2-x-1=9 \Rightarrow 3x^2-x-10=0$$

$$\Rightarrow \text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}: P=\frac{-10}{3}$$

در نتیجه حاصل‌ضرب جواب‌های معادله موردنظر برابر $\frac{-10}{3}$ است.

جمع و ضرب ریشه‌ها ...

در معادلهٔ درجهٔ دوم به صورت $ax^2+bx+c=0$، حاصل جمع و حاصل ضرب ریشه‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}: P=-\frac{c}{a}$$

$$\text{حاصل‌جمع ریشه‌ها}: S=-\frac{b}{a}$$

۷۷- اگر α جواب معادلهٔ $\sqrt{۲x-۴}-\sqrt{x+۵}=۱$ باشد، معادلهٔ درجهٔ دومی که ریشه‌های آن $\frac{\alpha}{۴}$ و $\frac{\alpha-۲}{۴}$ باشد، کدام است؟

۱) $۲x^۲=۱۵x-۲۸$ ۲) $۲x^۲=۱۷x-۲۱$ ۳) $۲x^۲=۱۷x-۳۰$ ۴) $۲x^۲=۱۹x-۴۵$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادلهٔ رادیکالی داده شده را حل می‌کنیم و جواب قابل قبول آن را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{۲x-۴}=۱+\sqrt{x+۵} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲x-۴=۱+x+۵+۲\sqrt{x+۵} \Rightarrow x-۱۰=۲\sqrt{x+۵}$$

$$\Rightarrow x^۲-۲۰x+۱۰۰=۴(x+۵) \Rightarrow x^۲-۲۴x+۸۰=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۲۰ \checkmark \Rightarrow \alpha=۲۰ \\ x=۴ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

با توجه به این‌که $\alpha=۲۰$ می‌باشد، معادلهٔ درجه دومی با ریشه‌های مقابل را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} \frac{\alpha}{۴}=\frac{۲۰}{۴}=۵ \\ \frac{\alpha-۲}{۴}=\frac{۲۰-۲}{۴}=\frac{۹}{۲} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S=۵+\frac{۹}{۲}=\frac{۱۹}{۲} \\ P=۵\times\frac{۹}{۲}=\frac{۴۵}{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^۲-\frac{۱۹}{۲}x+\frac{۴۵}{۲}=۰ \Rightarrow ۲x^۲-۱۹x+۴۵=۰ \Rightarrow ۲x^۲=۱۹x-۴۵$$

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (گنگ) می‌گوییم.

چنتا نمونهٔ باحال ببینید

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

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

حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم..

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱. یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲. طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می رسونیم.)

(توجه داشته باشید که اگر با توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل او ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.)

۳. معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴. جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

۷۸- اگر α جواب معادلهٔ $\sqrt{x+\sqrt{2x+1}+1}+\sqrt{x-\sqrt{2x+1}+1}=3\sqrt{2}$ باشد، مقدار $\sqrt{2\alpha+1}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

اگر طرفین معادلهٔ داده شده را به توان برسانیم و معادله را ساده کنیم، خواهیم داشت:

$$\sqrt{x+\sqrt{2x+1}+1}+\sqrt{x-\sqrt{2x+1}+1}=3\sqrt{2} \Rightarrow x+1+\sqrt{2x+1}+x+1-\sqrt{2x+1}+2\sqrt{(x+1)^2-(2x+1)}=18$$

$$\Rightarrow 2x+2+2\sqrt{x^2+2x+1-2x-1}=18 \Rightarrow 2x+2\sqrt{x^2}=16 \Rightarrow x+\sqrt{x^2}=8$$

$$x+|x|=8 \Rightarrow \begin{cases} x\geq 0: 2x=8 \Rightarrow x=4 \Rightarrow \alpha=4 \Rightarrow \sqrt{2\alpha+1}=3 \\ x<0: 0=8 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۷۹- اگر در یک مستطیل طلایی طول مستطیل $\sqrt{5}$ واحد از عرض آن بیشتر باشد، عرض مستطیل کدام است؟

۱) $\frac{3+5\sqrt{5}}{2}$ ۲) $\frac{5+\sqrt{5}}{2}$ ۳) $\frac{5+3\sqrt{5}}{2}$ ۴) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

اگر طول x و عرض y باشد، با توجه به این‌که در یک مستطیل طلایی نسبت طول به عرض $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ می‌باشد، خواهیم داشت:

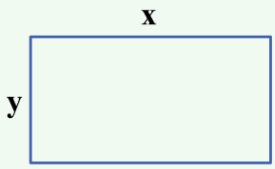
$$\begin{cases} x-y=\sqrt{5} \Rightarrow x=y+\sqrt{5} \quad (*) \\ \frac{x}{y}=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow 2x=(1+\sqrt{5})y \xrightarrow{(*)} 2(y+\sqrt{5})=(1+\sqrt{5})y \Rightarrow 2y+2\sqrt{5}=y+\sqrt{5}y \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5}=\sqrt{5}y-y \Rightarrow y=\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}-1} \xrightarrow{\text{ضرب در مزدوج مخرج}} \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+1)}{4}=\frac{5+\sqrt{5}}{2}$$

نسبت طلایی

اگر در یک مستطیل با طول x و عرض y، رابطهٔ زیر برقرار باشد در این صورت به آن مستطیل، مستطیل طلایی و به نسبت $\frac{x}{y}$، "نسبت طلایی" می‌گوییم.

$$\frac{x}{y}=\frac{x+y}{x}$$



حال اگر در معادله فوق $y=1$ فرض کنیم، داریم:

$$x=\frac{x+1}{x} \Rightarrow x^2-x-1=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ x_2=\frac{1-\sqrt{5}}{2} \text{ غ ق ق (طول نمی‌تونه منفی باشه)} \end{cases}$$

توجه داشته باشید که عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$، به "عدد طلایی" معروف است و مقدار تقریبی آن برابر ۱/۶۱۸ می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت که در یک مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض آن برابر $\frac{x}{y}=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

SanjeshCloud

۸۰- اگر α جواب معادلهٔ $۲(\frac{x}{x+۱})+۳(\frac{۱}{x})+۱=۵$ باشد، حاصل $\alpha+\frac{۱}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $۱/۵$ ۲) $۲/۵$ ۳) $\frac{۱۳}{۶}$ ۴) $\frac{۷}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

فرض کنید $\frac{x}{x+۱}=t$، پس $\frac{x+۱}{x}=\frac{۱}{t}$ و در نتیجه $۱+\frac{۱}{x}=\frac{۱}{t}$:

$$۲(\frac{۱}{t})+۳t=۵\Rightarrow ۲+۳t^۲=۵t\Rightarrow ۳t^۲-۵t+۲=۰$$

مجموع ضرایب برابر صفر است، پس یکی از ریشه‌ها برابر ۱ و دیگری برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{x}{x+۱}=۱\Rightarrow x=x+۱ \times\\ \frac{x}{x+۱}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow ۳x=۲x+۲\Rightarrow x=۲\end{cases}$$

پس $\alpha=۲$ و در نتیجه: $\alpha+\frac{۱}{\alpha}=۲/۵$ است.

معادلات گویا

به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، معادله‌های گویا می‌گوییم.

یه نمونهٔ باحال

معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند:

- $\frac{۳}{x+۲}+\frac{۲}{x}=\frac{۴x-۴}{x^۲-۴}$
- $\frac{x^۲+۵}{x^۲+۱}+\frac{۵}{x^۲+۲}=۳$

آقا! بله، یه معادله گویا رو چطوری باید حلش کنیم؟

برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه کنید که جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را صفر نکنند و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی مطابقت داشته باشند. (قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی این‌که مثلاً اگر قراره با حل یه معادله طول یک شکل رو محاسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاریم)

SanjeshCloud

۸۱- فاصلهٔ بین دو شهر در یک طرف رودخانه‌ای ۶۳ کیلومتر است. قایق از شهر اول به شهر دوم می‌رود و پس از ۱ ساعت توقف، همان مسیر را باز می‌گردد. اگر زمان کل سفر ۹ ساعت باشد و سرعت جریان آب $\frac{2km}{h}$ باشد، سرعت قایق در جهت جریان آب چقدر است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

از درس فیزیک می‌دانیم $x = vt$، پس در نتیجه: $t = \frac{x}{v}$ خواهد بود و باید زمان رفت و زمان برگشت را به دست آوریم، پس به این منظور، داریم: اگر سرعت قایق را v فرض کنیم، سرعت قایق در جهت جریان آب $v+2$ و در خلاف جهت جریان آب $v-2$ می‌باشد. با توجه به این‌که قایق ۱ ساعت توقف داشته است پس مجموع زمان رفت و برگشت ۸ ساعت است:

$$\frac{63}{v+2}+\frac{63}{v-2}=8 \Rightarrow 63\left(\frac{2v}{v^2-4}\right)=8 \Rightarrow 4v^2-63v-16=0 \Rightarrow (4v+1)(v-16)=0 \Rightarrow \begin{cases} v=-\frac{1}{4} \times \\ v=16 \checkmark \end{cases}$$

سرعت قایق در آب راکد $\Rightarrow v=16$

سرعت قایق در جهت جریان آب برابر $16+2=18$ می‌باشد.

۸۲- به ازای چند مقدار صحیح m، رأس سهمی $y=-x^2+2mx-m-2$ در ناحیهٔ چهارم محورهای مختصات واقع است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

وقتی رأس سهمی در ناحیهٔ چهارم واقع می‌شود یعنی طول رأس سهمی مثبت و عرض رأس سهمی منفی است، پس با توجه به آن‌که $x_S=\frac{-b}{2a}$ می‌باشد، داریم:

$$\begin{cases} x_S = m > 0 \quad (*) \\ y_S = -m^2+2m^2-m-2<0 \Rightarrow m^2-m-2<0 \Rightarrow (m-2)(m+1)<0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1<m<2 \quad (**) \end{cases}$$

$(*)\cap(**): 0<m<2 \Rightarrow$ شامل یک عدد صحیح است.

۸۳- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $(m+1)x^2-2x+m=0$ باشند به‌طوری‌که $\alpha+\alpha\beta=-\frac{1}{m+1}$، مقدار m کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

می‌دانیم که $\alpha+\alpha\beta=--\frac{1}{m+1}$ است، در نتیجه:

$$\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{m}{m+1}$$

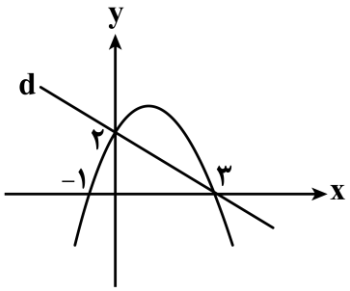
$$\Rightarrow \alpha+\frac{m}{m+1}=-\frac{1}{m+1} \Rightarrow \alpha=-\frac{1}{m+1}-\frac{m}{m+1}=\frac{-(1+m)}{m+1} \Rightarrow \alpha=-1$$

بنابراین یکی از ریشه‌های معادله $\alpha=-1$ است و این یعنی این‌که $\alpha=-1$ در معادله صدق می‌کند:

$$(m+1)x^2-2x+m=0 \xrightarrow{\alpha=-1} (m+1)(-1)^2-2(-1)+m=0$$

$$\Rightarrow m+1+2+m=0 \Rightarrow m=-\frac{3}{2}$$

۸۴- در سهمی مقابل، فاصلهٔ رأس سهمی تا خط L چند برابر $\sqrt{۱۳}$ است؟



۱) $\frac{۵}{۱۳}$

۲) $\frac{۴}{۱۳}$

۳) $\frac{۳}{۱۳}$

۴) $\frac{۲}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادلهٔ سهمی را نوشته و مختصات رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$y = a(x+۱)(x-۳) \xrightarrow{\text{نقطه } (۰,۲) \text{ روی سهمی}} ۲ = -۳a \Rightarrow a = -\frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{۲}{۳}(x+۱)(x-۳)$$

طول رأس سهمی $x_S = \frac{-۱+۳}{۲} = ۱$ و عرض آن $y = -\frac{۲}{۳}(۱+۱)(۱-۳) = \frac{۸}{۳}$ می‌باشد. پس مختصات رأس سهمی $(۱,\frac{۸}{۳})$ است.

حال معادلهٔ خط L را می‌نویسیم:

$$y = -\frac{۲}{۳}x + ۲ \Rightarrow ۳y + ۲x - ۶ = ۰$$

در نتیجه فاصله رأس سهمی تا خط L برابر است با:

$$d = \frac{\left|۳(\frac{۸}{۳}) + ۲(۱) - ۶\right|}{\sqrt{۳^۲ + ۲^۲}} = \frac{۴}{\sqrt{۱۳}}$$

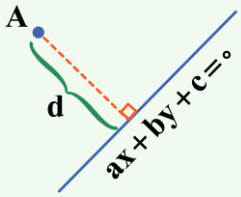
در نتیجه پاسخ مسأله برابر است با:

$$\frac{\frac{۴}{\sqrt{۱۳}}}{\sqrt{۱۳}} = \frac{۴}{۱۳}$$

فاصله نقطه از خط

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ از خط $ax + by + c = ۰$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$



۸۵- α و β صفرهای تابع $f(x)=-x^2+(m-4)x+4m$ هستند. اگر $\alpha<2<\beta<5$ باشد، چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

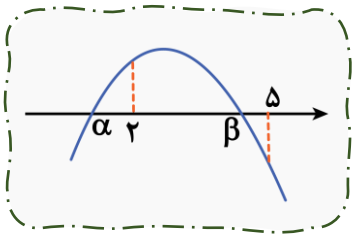
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا باید بررسی کنیم که معادله حتماً دارای دو صفر باشد، یعنی: $\Delta>0$

$$\Delta=(m-4)^2-4(-1)(4m)=m^2-8m+16+16m=m^2+8m+16=(m+4)^2$$

پس باید $(m+4)^2>0$ باشد، یعنی: $m\neq -4$

می‌دانیم شکل تابع $f(x)=-x^2+(m-4)x+4m$ به صورت مقابل است:



یعنی ۵ از هر دو ریشه بزرگ‌تر و عدد ۲ بین دو ریشه واقع است، پس: $f(2)>0$ و $f(5)<0$

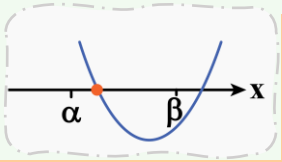
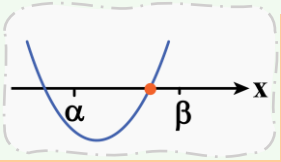
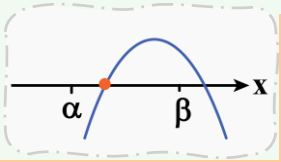
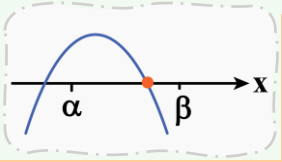
$$f(2)=-4+2(m-4)+4m=6m-12\Rightarrow 6m-12>0\Rightarrow m>2$$

$$f(5)=-25+5(m-4)+4m=9m-45\Rightarrow 9m-45<0\Rightarrow m<5$$

بنابراین مجموعه جواب به صورت $2<m<5$ می‌باشد که شامل دو مقدار صحیح است.

نکته رو نخونده کجا داری میری، وایسا...

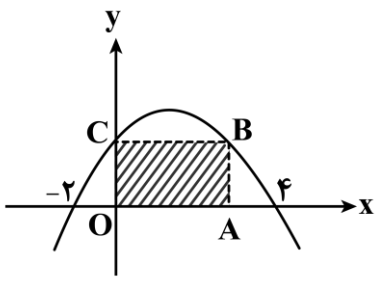
اگر دقیقاً یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2+bx+c=0$ در بازه (α,β) قرار داشته باشد:

حالت‌ها				
				
شرایط	$a>0$ $\Delta>0$ $f(\alpha)>0$ $f(\beta)<0$	$a>0$ $\Delta>0$ $f(\alpha)<0$ $f(\beta)>0$	$a<0$ $\Delta>0$ $f(\alpha)<0$ $f(\beta)>0$	$a<0$ $\Delta>0$ $f(\alpha)>0$ $f(\beta)<0$

بنابراین برای این‌که این حالت را داشته باشیم، در هر صورت باید شرایط زیر برقرار باشد:

- $\Delta>0$
- $f(\alpha)f(\beta)<0$

۸۶- نمودار تابع $f(x)=ax^2+bx+c$ در شکل مقابل رسم شده است. اگر مساحت مستطیل $OABC$ برابر ۸ باشد، حاصل $f(3)$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{5}{2}$
۴) $\frac{7}{2}$

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

$x=۴$ و $x=-۲$ ریشه‌های سهمی هستند، پس ابتدا معادلهٔ سهمی را می‌نویسیم:

$$f(x)=a(x+۲)(x-۴) \xrightarrow{x=۰} y_C=-۸a \Rightarrow y_B=-۸a$$

نقطهٔ B روی سهمی است، پس:

$$x_B^۲-۲x_B=۰ \Rightarrow x_B(x_B-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x_B=۰ \text{ غ ق ق} \\ x_B=۲ \checkmark \Rightarrow x_A=۲ \end{cases}$$

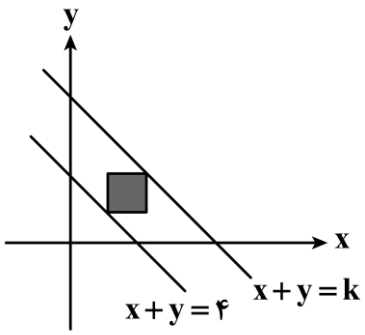
قابل توجه است که با توجه به متقارن بودن شکل هم می‌توانستیم بفهمیم که: $x_A=۲$

$$S=OC\times OA \Rightarrow ۲\times|-۸a|=۸ \Rightarrow |-۸a|=۴ \xrightarrow{a<۰} a=-\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow f(x)=-\frac{۱}{۲}(x+۲)(x-۴) \Rightarrow f(۳)=-\frac{۱}{۲}(۳+۲)(۳-۴)=\frac{۵}{۲}$$

۸۷- با توجه به شکل مقابل، بین دو خط $x+y=۴$ و $x+y=k$ یک مربع طوری قرار گرفته است که اضلاع آن موازی با محورهای مختصات است. اگر مساحت این مربع برابر ۴ باشد، k کدام است؟

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۶



پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که دو خط $x+y=۴$ و $x+y=k$ با هم موازی‌اند (چون شیب‌هاشون برابره!) لذا با توجه به شکل، فاصلهٔ دو خط موازی، با قطر مربع برابر است:

$$\text{قطر مربع}: d=\frac{|k-۴|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{|k-۴|}{\sqrt{۲}}$$

همچنین می‌دانیم: $S_{\text{مربع}}=\frac{d^۲}{۲}$ (d: قطر مربع)

و چون مساحت مربع ۴ است: $\frac{d^۲}{۲}=۴ \Rightarrow d^۲=۸ \Rightarrow d=۲\sqrt{۲}=\frac{۴}{\sqrt{۲}}$

در نتیجه خواهیم داشت: $\frac{۴}{\sqrt{۲}}=\frac{|k-۴|}{\sqrt{۲}} \Rightarrow |k-۴|=۴ \Rightarrow \begin{cases} k-۴=۴ \Rightarrow k=۸ \\ k-۴=-۴ \Rightarrow k=۰ \text{ غ ق ق} \end{cases}$ (با توجه به شکل)

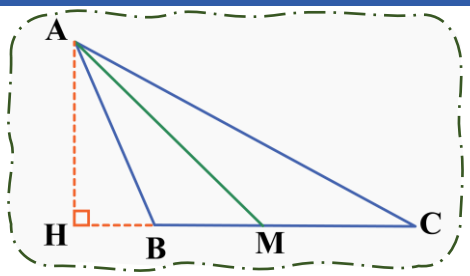
۸۸- نقاط $A(۱,۳)$، $B(۵,۱)$ و $C(۹,۵)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر AH ارتفاع و AM میانهٔ مثلث باشند، مساحت مثلث AMH کدام است؟

۱) ۳۶
۲) ۱۸
۳) ۱۲
۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا شیب خط گذرنده از نقاط B و C را به دست می‌آوریم:

$$m_{BC}=\frac{۵-۱}{۹-۵}=\frac{۴}{۴}=۱$$



معادله خط گذرنده از نقاط B و C را به دست می‌آوریم:

$$y-۱=۱(x-۵)\Rightarrow y=x-۴\Rightarrow y-x+۴=۰$$

با توج به این‌که فاصله رأس A تا ضلع BC همان طول ارتفاع AH است، داریم:

$$AH=\frac{|۳-۱+۴|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۶}{\sqrt{۲}}=۳\sqrt{۲}$$

با توجه به این‌که M وسط پاره‌خط BC است، داریم:

$$M(\frac{۵+۹}{۲},\frac{۱+۵}{۲})\Rightarrow M(۷,۳)\Rightarrow AM=\sqrt{۶^۲+۰^۲}=۶$$

حال از رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$AM^۲=HM^۲+AH^۲\Rightarrow ۳۶=HM^۲+۱۸\Rightarrow HM=۳\sqrt{۲}$$

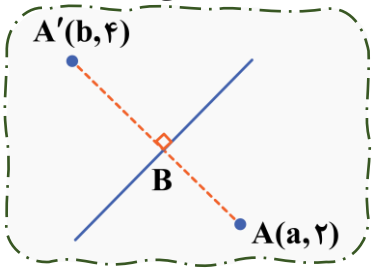
$$\Rightarrow S_{\overset{\triangle}{AMH}}=\frac{۱}{۲}\times AH\times HM=\frac{۱}{۲}\times ۳\sqrt{۲}\times ۳\sqrt{۲}=۹$$

۸۹- قرینهٔ نقطهٔ $A(a,۲)$ نسبت به خط $۲y=۲x+۳$، نقطهٔ $A'(b,۴)$ است. مقدار ab کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

می‌توان گفت خط $۲y=۲x+۳$، عمودمنصف پاره‌خط AA' است، پس از وسط A و A' عبور کرده و بر خط AA' عمود می‌باشد، در نتیجه داریم:



معادلهٔ خطی که از نقطهٔ A می‌گذرد و بر خط $۲y=۲x+۳$ عمود است را می‌نویسیم:

شیب خط $۲y=۲x+۳$ برابر $\frac{۲}{۲}=۱$ است، پس شیب AA' برابر -۱ است:

$$y-۲=-۱(x-a)\Rightarrow y=-x+a+۲$$

برای به دست آوردن نقطهٔ B باید محل تلاقی دو خط را به دست آوریم:

$$\begin{cases}۲y=۲x+۳\\ y=-x+a+۲\end{cases}\Rightarrow x+\frac{۳}{۲}=-x+a+۲\Rightarrow ۲x=a+\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=\frac{a}{۲}+\frac{۱}{۴}$$

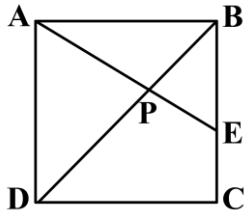
$$\Rightarrow B(\frac{a}{۲}+\frac{۱}{۴},\frac{a}{۲}+\frac{۷}{۴})$$

از طرفی می‌دانیم نقطهٔ B وسط A و A' قرار دارد، پس:

$$\begin{cases}\frac{a}{۲}+\frac{۱}{۴}=\frac{a+b}{۲}\\ \frac{a}{۲}+\frac{۷}{۴}=\frac{۴+۲}{۲}\end{cases}\Rightarrow a=\frac{۵}{۲},b=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ab=\frac{۵}{۴}$$

SanjeshCloud

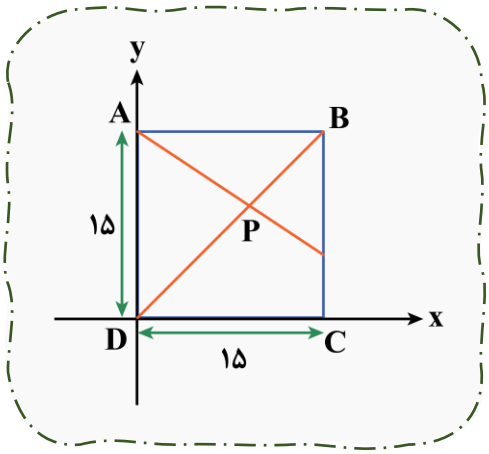
۹۰- در مربع ABCD شکل مقابل، اگر $AB=۱۵$ و $\frac{BE}{EC}=۲$ باشد، اندازهٔ PB کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۱۰}$
۲) $۹\sqrt{۲}$
۳) $۶\sqrt{۲}$
۴) $۳\sqrt{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

برای حل این سوال، مربع را وارد فضای مختصاتی می‌کنیم:



می‌دانیم که $AB=۱۵$، پس مطابق شکل مقابل خواهیم داشت:

A مختصات نقطه: $A(۰,۱۵)$ B مختصات نقطه: $B(۱۵,۱۵)$

C مختصات نقطه: $C(۱۵,۰)$ D مختصات نقطه: $D(۰,۰)$

از طرفی می‌دانیم که $\frac{BE}{EC}=۲$ است، پس:

$$C=۱۵ \xrightarrow{BE=۲EC} \begin{cases} BE=۱۰ \\ EC=۵ \end{cases} \Rightarrow E \text{ مختصات نقطه: } E(۱۵,۵)$$

با توجه به مختصات نقاط $B(۱۵,۱۵)$ و $D(۰,۰)$ مشخص است که این نقاط روی نیمساز ناحیه اول قرار دارند، بنابراین معادلهٔ خطی که از دو نقطه B و D عبور می‌کند به صورت $y=x$ است. از طرفی معادله خط گذرنده از دو نقطهٔ $A(۰,۱۵)$ و $E(۱۵,۵)$ به صورت زیر است:

$$m=\frac{y_E-y_A}{x_E-x_A}=\frac{۵-۱۵}{۱۵-۰}=\frac{-۱۰}{۱۵}=\frac{-۲}{۳}$$

$$y-y_A=m(x-x_A) \xrightarrow[x_A=۰]{m=-\frac{۲}{۳}} y-۱۵=-\frac{۲}{۳}x \Rightarrow y=-\frac{۲}{۳}x+۱۵$$

حال اگر معادلهٔ خطوط $y=x$ و $y=-\frac{۲}{۳}x+۱۵$ را با هم برخورد دهیم، مختصات نقطهٔ P به دست می‌آید:

$$\begin{cases} y=-\frac{۲}{۳}x+۱۵ \\ y=x \end{cases} \Rightarrow -\frac{۲}{۳}x+۱۵=x \Rightarrow \frac{۵}{۳}x=۱۵ \Rightarrow x=۹ \xrightarrow{y=x} y=۹$$

در نتیجه اندازهٔ PB برابر است با:

$$\begin{cases} P(۹,۹) \\ B(۱۵,۱۵) \end{cases} \Rightarrow PB=\sqrt{(۹-۱۵)^۲+(۹-۱۵)^۲}=\sqrt{۳۶+۳۶}=\sqrt{۷۲}=۶\sqrt{۲}$$

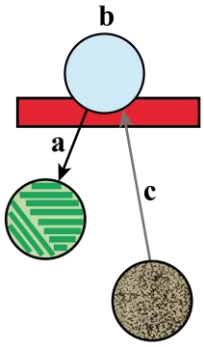
بودجه‌بندی این آزمون

آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی (تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها)
(صفحه‌های ۱ تا ۲۹)

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

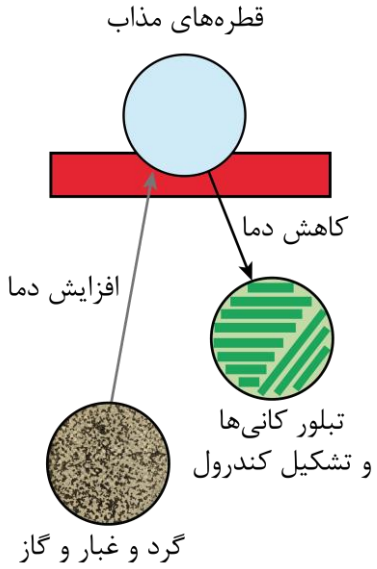
۹۱- شکل مقابل طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها را نشان می‌دهد. به‌ترتیب به‌جای حروف a تا c کدام موارد قرار می‌گیرد؟



۱) کاهش دما ـ قطره‌های جامد ـ افزایش دما
۲) افزایش دما ـ قطره‌های جامد ـ کاهش دما
۳) کاهش دما ـ قطره‌های مذاب ـ افزایش دما
۴) افزایش دما ـ قطره‌های مذاب ـ کاهش دما

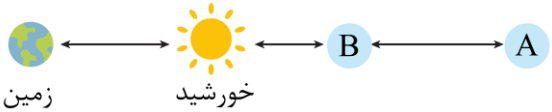
پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل زیر گزینه (۳) صحیح است.



طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها

۹۲- شکل مقابل، چگونگی قرارگیری دو سیارهٔ A و B با زمین و خورشید را به تصویر می‌کشد. اگر مدت زمان لازم برای رسیدن نور خورشید به سیارهٔ A، ۲۴/۹ دقیقهٔ نوری و برای سیارهٔ B، ۲۴۹ ثانیه باشد، فاصلهٔ سیارهٔ A و B از زمین به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (اعداد موجود در گزینه‌ها بر حسب واحد نجومی می‌باشند)



۱) ۱/۵ ـ ۴/۵
۲) ۲/۵ ـ ۴
۳) ۱/۵ ـ ۲/۵
۴) ۱/۵ ـ ۴

SanjeshCloud

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحه ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

فاصلهٔ زمین تا خورشید ۱ واحد نجومی است. بنابراین فاصلهٔ سیاره‌های دیگر را تا خورشید بر حسب واحد نجومی محاسبه کرده و سپس فاصلهٔ آن‌ها تا زمین را حساب می‌کنیم.

می‌دانیم که نور خورشید حدود ۸/۳ دقیقهٔ نوری (حدود ۴۹۸ ثانیه) طول می‌کشد تا به زمین برسد که به این فاصله در اصطلاح ستاره‌شناسی، یک واحد نجومی گفته می‌شود.

با یک تناسب ساده می‌توان فهمید که ۲۴/۹ دقیقهٔ نوری برابر با ۳ واحد نجومی می‌شود.

واحد نجومی	دقیقهٔ نوری
۱	۸/۳
$x = ۳$	۲۴/۹

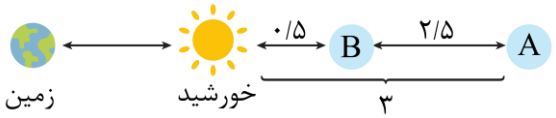
پس فاصلهٔ سیارهٔ A تا خورشید، ۳ واحد نجومی و تا زمین ۴ واحد نجومی می‌باشد.

هر یک واحد نجومی برابر با ۸/۳ دقیقهٔ نوری یا ۴۹۸ ثانیه است.

با یک تناسب ساده می‌توان فهمید که ۲۴۹ ثانیه برابر با ۰/۵ واحد نجومی می‌باشد.

واحد نجومی	ثانیه
۱	۴۹۸
$x = ۰/۵$	۲۴۹

پس فاصلهٔ سیارهٔ B تا خورشید، ۰/۵ واحد نجومی و تا زمین ۱/۵ واحد نجومی می‌باشد.



۹۳- کدام‌یک از موارد زیر در ارتباط با کانه صحیح می‌باشد؟

الف ـ تمام کانه‌ها از ترکیبات سیلیکاتی تشکیل شده‌اند.

ب ـ برخی از کانه‌ها می‌توانند به‌صورت آزاد یافت شوند.

ج ـ برخی کانه‌ها برخلاف کانی‌های دیگر، ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی ندارند.

د ـ کانی الیوین با وجود داشتن آهن در ترکیب خود، کانهٔ آهن محسوب نمی‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ کانه‌ها می‌توانند دارای ترکیبات متعدد سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی باشند. این یعنی لزوماً همهٔ کانه‌ها ترکیب سیلیکاتی ندارند.

ب) درست؛ برخی از کانه‌ها مانند طلا، نقره و مس به‌صورت آزاد هم یافت می‌شوند.

ج) نادرست؛ کانه‌ها مانند کانی‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

د) درست؛ کانی الیوین $(Fe, Mg)_۲SiO_۴$ در ترکیب خود آهن دارد اما کانهٔ آهن محسوب نمی‌شود چرا که نسبت به هماتیت $(Fe_۲O_۳)$ تمرکز پایین‌تری از آهن دارد.

۹۴- کانی‌های کدام‌یک از گزینه‌های زیر در کنار هم می‌توانند یک سنگ آذرین را بسازند؟

۱) الیوین ـ پیروکسن ـ مسکوویت

۲) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار ـ بیوتیت ـ کوارتز

۳) بیوتیت ـ آمفیبول ـ پلاژیوکلاز سدیم‌دار

۴) فلدسپار پتاسیم ـ مسکوویت ـ پیروکسن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۷ ـ ۱۱۰۲)

تنها در گزینه ۳ امکان قرارگیری کانی‌های ذکر شده در کنار هم و تشکیل یک سنگ آذرین (دیوریت / اندزیت) می‌باشد.

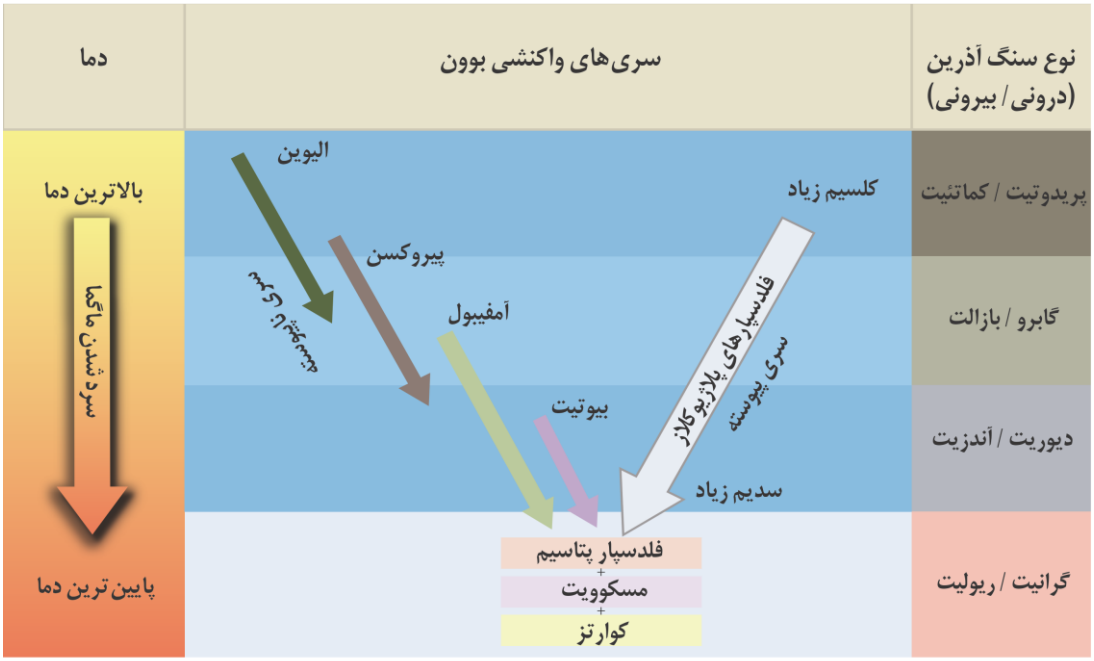
ترکیب سنگ‌های تشکیل‌شده در سری واکنشی بوون:

پریدوتیت / کماتئیت: الیوین ـ مقداری پیروکسن ـ فلدسپار پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

گابرو / بازالت: الیوین ـ پیروکسن ـ آمفیبول ـ فلدسپار پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

دیوریت / آندزیت: پیروکسن ـ آمفیبول ـ بیوتیت ـ فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار

گرانیت / ریولیت: فلدسپار پتاسیم ـ مسکوویت ـ کوارتز و مقداری بیوتیت و آمفیبول و فلدسپار پلاژیوکلاز سدیم‌دار



۹۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌درستی مطرح شده است؟

۱) کانی‌های سیلیکاتی برخلاف غیرسیلیکاتی در انواع سنگ‌ها یافت می‌شود.

۲) در فرآیند ذوب بخشی، کانی‌های تیره برخلاف روشن زودتر ذوب می‌شوند.

۳) کانی‌هایی مانند کلسیت در تهیه گچ بنایی و پیریت در تهیه طلق نسوز کاربرد دارند.

۴) میکا برخلاف ژیپس جزء باطله‌های کالکوپیریت می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

بررسی گزینه‌ها:

۱) هم کانی‌های سیلیکاتی هم غیرسیلیکاتی در انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شوند.

۲) سنگ‌ها از کانی‌های مختلفی تشکیل شده‌اند که هرکدام نقطه ذوب مشخصی دارند. در هنگام ذوب، کانی‌های روشن که زود ذوب می‌شوند، زودگداز و کانی‌های تیره که دیرتر ذوب می‌شوند، دیرگداز نامیده می‌شوند، یعنی در تشکیل ماگما وارد نمی‌شوند. این ذوب، ذوب بخشی نام دارد.

۳) کانی‌هایی همانند ژیپس در تهیه گچ بنایی و مسکوویت در تهیه طلق نسوز کاربرد دارند، سنگ گرانیت در نمای ساختمان و شن و ماسه در تهیه بتن به کار می‌روند. این کانی‌ها و سنگ‌ها را کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی می‌نامند.

۴) کالکوپیریت با فرمول شیمیایی ($CuFeS_2$) یکی از مهم‌ترین کانه‌های فلز مس است که همراه با کانی‌های باطله مختلفی مثل کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت (FeS_2) و غیره، کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۹۶- کدام عبارت‌ها در رابطه با زمان‌های بیان شده و موارد رو به روی آن‌ها، کاملاً به‌درستی بیان شده است؟

الف ـ ابردوران پروتروزوئیک: یک نیم‌عمر عنصر پتاسیم ۴۰ ـ یک نیم‌عمر عنصر اورانیم ۲۳۵

ب ـ ابردوران هادئن: متلاشی شدن یک پنجم حجم زمین ـ یک نیم‌عمر عنصر اورانیم ۲۳۸

ج ـ دوره کرتاسه: پدید آمدن نخستین گیاهان گل‌دار ـ سازگاری دایناسورها با شرایط محیطی

د ـ دوران پالئوزوئیک: پدید آمدن هیلونوموس ـ فعالیت‌های حیاتی استرماتولیت‌ها

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

پاسخ: گزینه ۳　　**(دشوار ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحه ۱۹ ـ ۱۱۰۱)**

بررسی موارد:

الف) درست. ابردوران پروتروزوئیک از ۵۴۱ میلیون سال پیش تا ۲/۵ میلیارد سال پیش است. این ابردوران شامل یک نیم‌عمر اورانیم ۲۳۵ با سن ۷۱۳ میلیون سال و یک نیم‌عمر پتاسیم ۴۰ با سن ۱/۳ میلیارد سال است.

ب) درست. ابردوران هادئن از ۴/۶ میلیارد سال پیش تا ۴ میلیارد سال پیش است. این ابردوران شامل یک نیم‌عمر اورانیم ۲۳۸ با سن ۴/۵ میلیارد سال و برخورد یک جرم آسمانی به زمین در ۴/۴ میلیارد سال قبل و متلاشی شدن یک پنجم حجم زمین است.

ج) نادرست. در پایان دوره کرتاسه، عدم توانایی سازگاری دایناسورها با شرایط محیطی رخ داد.

د) نادرست. فعالیت‌های حیاتی استرماتولیت‌ها در پرکامبرین بوده است نه پالئوزوئیک!

روش تعیین سن نمونه

برای محاسبهٔ سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

مدت نیم‌عمر: مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود. (ولی بهتره نیم‌عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (۵۷۳۰ سال))

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبهٔ تعداد نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از مادهٔ پرتوزا است. جرم اولیهٔ عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به‌صورت کسری داده شود.

۱. برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیماندهٔ آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

جرم اولیه　　جرم باقی‌مانده

$$۲۰۰ \xrightarrow{۱} ۱۰۰ \xrightarrow{۲} ۵۰ \xrightarrow{۳} ۲۵ \xrightarrow{۴} ۱۲/۵$$

۲. برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا ـ مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا = مقدار باقیمانده عنصر پرتوزا = ۱۰۰ − ۷۵ = ۲۵%

درصد اولیه　　درصد باقی‌مانده

$$۱۰۰ \xrightarrow{۱} ۵۰ \xrightarrow{۲} ۲۵$$

۳. به‌صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقیماندهٔ عنصر پرتوزایی، $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیه باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

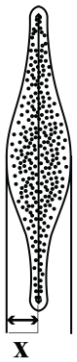
کسر اولیه　　کسر باقی‌مانده

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

درنهایت، با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

۹۷- شکل مقابل کهکشان راه شیری را از نمای پهلو نشان می‌دهد. مقدار X (برحسب سال نوری) چند برابر قطر این کهکشان است؟



۱) $\frac{۱}{۵}$

۲) ۵

۳) $\frac{۱}{۲۰}$

۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

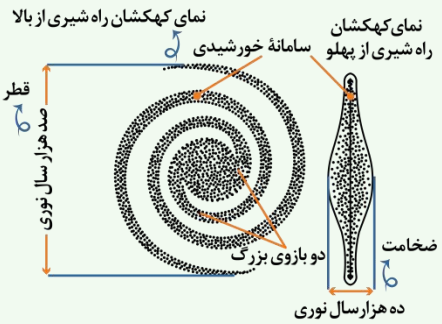
مقدار X در واقع نصف مقدار ضخامت کهکشان راه شیری می‌باشد.

$$\left.\begin{array}{l}\text{ضخامت} = ۱۰/۰۰۰ \text{سال نوری} \\ \text{قطر} = ۱۰۰/۰۰۰ \text{سال نوری}\end{array}\right\} X = ۵۰۰۰ \text{سال نوری}$$

$$\frac{X}{\text{قطر}} = \frac{۵۰۰۰}{۱۰۰۰۰۰} = \frac{۱}{۲۰}$$

نکات مربوط به کهکشان راه شیری

۱. کهشان راه شیری دارای دو بازوی اصلی است.
۲. یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
۳. تراکم اجرام در مرکز کهکشان بیشتر از کناره‌ها است.
۴. نواری مِه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام است.
۵. منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
۶. از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه به عدسی محدب است.
۷. اجزای آن تحت نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.
۸. دارای قطر صدهزار سال نوری (شعاع پنجاه هزار سال نوری) است.
۹. فاصلهٔ دورترین اجرام از مرکز کهکشان برابر با پنجاه هزار سال نوری است.
۱۰. شرایط مناسب برای رصد آن در شب‌های صاف و بدون ابر و مکان‌های فاقد آلودگی نوری است.
۱۱. ضخامت کهکشان در مرکز آن برابر با ده هزار سال نوری و در کناره‌ها کمتر (حدود سه هزار سال نوری) است.



۹۸- فرض کنید پس از مه‌بانگ، سرعت افت دما نصف مقدار واقعی می‌بود (جهان دیرتر سرد می‌شد)، کدام گزینه به‌درستی پیامدهای احتمالی آن را در مراحل مختلف نشان می‌دهد؟

۱) هیدروژن زودتر تشکیل می‌شد، عناصر سنگین‌تر بیشتر می‌شدند، شهاب‌سنگ‌ها زودتر به زمین می‌رسیدند.
۲) تشکیل هیدروژن تغییری نمی‌کرد، کندرول‌ها فراوان‌تر بودند و شهاب‌سنگ‌های کندریتی سریع‌تر به زمین می‌رسیدند.
۳) هیدروژن دیرتر تشکیل می‌شد، عناصر سنگین‌تر دیرتر پدید می‌آمدند، کندرول‌ها با تأخیر و تنوع کمتر شکل می‌گرفتند.
۴) عناصر سنگین‌تر به‌طور طبیعی پدید می‌آمدند، کندرول‌ها بدون تغییر تشکیل می‌شدند، شهاب‌سنگ‌ها مثل حالت عادی به زمین می‌رسیدند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

چون جهان دیرتر سرد می‌شد:
الکترون‌ها دیرتر در مدار هسته‌ها گرفتار می‌شدند ← تشکیل هیدروژن و آغاز حالت گاز به تأخیر می‌افتاد.
تشکیل ستارگان و همجوشی هسته‌ای هم دیرتر آغاز می‌شد ← عناصر سنگین‌تر دیرتر ساخته می‌شدند.
از آنجا که عناصر سنگین با تأخیر شکل می‌گرفتند، نخستین کانی‌ها و کندرول‌ها نیز دیرتر و با تنوع کمتر شکل می‌گرفتند.
در نتیجه، فرایند سیاره‌زایی هم کند می‌شد و احتمال رسیدن شهاب‌سنگ‌های کندریتی به زمین خیلی دیرتر یا اصلاً اتفاق نمی‌افتاد.

۹۹- با توجه به جدول زیر، همهٔ الگوها صحیح می‌باشند به‌جز:

ردیف	کانی
A	الیوین
B	بیوتیت
C	آمفیبول
D	پیروکسن

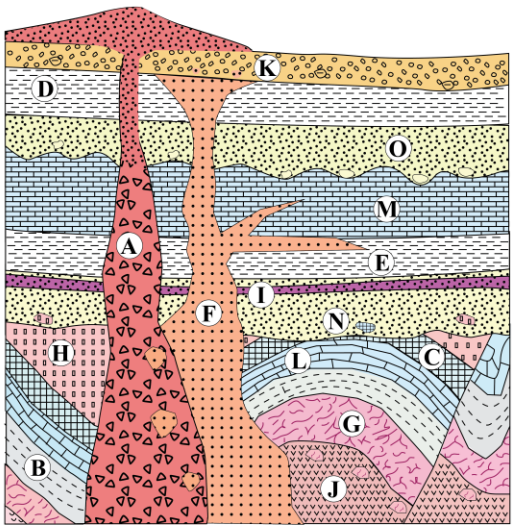
۱) D ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + A
۲) C ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + B
۳) C ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + D
۴) B ⟶ مایع مذاب باقی‌مانده + C

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

مطابق با سری واکنشی بوون داریم:

(D) پیروکسن ⟶ مذاب باقی‌مانده + الیوین (A)
(C) آمفیبول ⟶ مذاب باقی‌مانده + پیروکسن (D)
(B) بیوتیت ⟶ مذاب باقی‌مانده + آمفیبول (C)

۱۰۰- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از توالی‌های زیر (از قدیم به جدید) در ارتباط با سن نسبی شکل، درست است؟



الف ـ رسوب‌گذاری لایه D، نفوذ تودهٔ F، رسوب‌گذاری لایه K
ب ـ نفوذ تودهٔ J، چین‌خوردگی لایه‌ها، ایجاد گسل، ناپیوستگی دگرشیب
ج ـ رسوب‌گذاری لایه‌های E و M، ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری لایه O
د ـ ایجاد گسل، فرسایش، رسوب‌گذاری لایه‌های N تا M، ناپیوستگی هم‌شیب

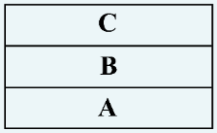
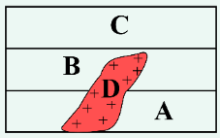
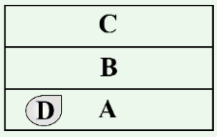
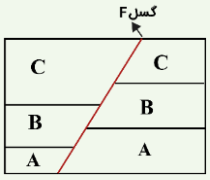
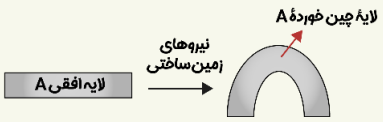
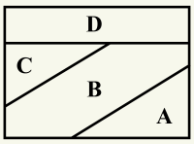
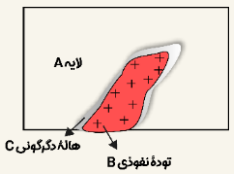
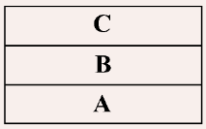
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

همه موارد درست‌اند.

با توجه به شکل سؤال، سن نسبی پدیده‌ها از قدیم به جدید به‌صورت زیر است:

رسوب‌گذاری لایه‌های G تا H ← نفوذ تودهٔ J ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← ایجاد گسل ← فرسایش (ناپیوستگی دگرشیب) ← رسوب‌گذاری لایه‌های N تا M ← فرسایش (ناپیوستگی هم‌شیب) ← رسوب لایهٔ O و D ← نفوذ تودهٔ F ← رسوب لایه K ← نفوذ تودهٔ A

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > D > C 
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است؛ زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است.	مقایسه سن نسبی: D > A > B > C 
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C > F 
لایه‌ها به‌صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسه سن نسبی: چین‌خوردگی < رسوب‌گذاری  مقایسه سن نسبی: A > B > C > چین‌خوردگی < D 
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هالهٔ دگرگونی کمتر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ دگرگون شده است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه شدن لایه‌ها است.	مقایسه سن نسبی: C > B > A  (با فرض وارونه شدن لایه‌ها)

وقتایی که
حالِ درس خوندن نداری
درساتو گوش بده!!

«پادکست‌های درسی دیجی‌ماز»

برای دریافت رایگان کلیک کن

رایگان



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir