آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم | مرحله دوم

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۱۸/آبان/۱۴۰۳

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی (۲)	فیزیک (۲)	شیمی (۲)
فصل ۱ و فصل ۲ (گفتار ۱ و گفتار ۲) صفحهٔ ۱ تا ۳۲	فصل ۱ (تا ابتدای خازن) صفحهٔ ۱ تا ۲۷	فصل ۱ (تا ابتدای گنج‌های اعماق دریا) صفحهٔ ۱ تا ۲۵

ریاضی (۲)	زمین‌شناسی
فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۴	فصل ۱ صفحهٔ ۸ تا ۲۲

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۱- در رابطه با گیرندهٔ فشار در پوست انسان سالم و بالغ، پس از تغییر فاصلهٔ یاخته‌های واجد هستهٔ کشیده، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

۱) تغییر اختلاف پتانسیل در نخستین گره رانویه

۲) هدایت پیام عصبی در طول رشتهٔ حسی میلین‌دار

۳) تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون حسی

۴) ایجاد پتانسیل عمل در انتهای یاختهٔ غیرعصبی

۲- نوعی کرم آزادزی مطرح‌شده در کتاب درسی، واجد کدام مشخصهٔ زیر در ساختار دستگاه عصبی خود می‌باشد؟

۱) برخلاف ملخ، فاقد بخش‌های برجسته در طناب عصبی خود است.

۲) همانند گوسفند، نورون‌های مغزی توسط رشته‌هایی به هم مرتبط هستند.

۳) برخلاف ملخ، در دستگاه عصبی مرکزی خود، رشته‌های عصبی با طول متفاوت دارد.

۴) همانند گوسفند، مغز جانور تنها با رشته‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی مرتبط است.

۳- هر نوع گیرندهٔ حواس ویژه که به طور مستقیم با یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی، سیناپس ایجاد می‌کند، ..... .

۱) اطلاعات خود را برای تقویت به تالاموس‌ها ارسال می‌کند

۲) فقط در یک سمت خود، دارای زوائد رشته‌مانند است

۳) از طریق نوعی زوائد رشته‌مانند با محرک محیطی ارتباط برقرار می‌کند

۴) فقط با یاخته‌های غیرمشابه خود در تماس است

۴- کدام گزینه به طور حتم مشخصهٔ نوعی بیماری غیرآستیگمات چشم است که توسط نوعی عدسی محدب تصحیح می‌شود؟

۱) میزان زجاجیهٔ درون کرهٔ چشم کم‌تر از حد طبیعی است.

۲) به علت اختلال در عملکرد بخش(های) همگراکنندهٔ نور است.

۳) پرتوهای نوری بازتاب‌یافته از اجسام، به صورت موازی با هم به چشم می‌رسند.

۴) توانایی تغییر اندازهٔ تارهای آویزی به شدت کاهش می‌یابد.

۵- در پی بروز سازش گیرنده‌های حسی در پیکر انسان سالم و بالغ، کدام مورد غیرقابل انتظار است؟

۱) وجود محرک حسی دیگر احساس نمی‌شود.

۲) میزان مصرف انرژی زیستی در مادهٔ خاکستری کاهش می‌یابد.

۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته‌ای گیرنده از بین می‌رود.

۴) میزان تقویت اطلاعات حسی در بخش‌های مجاور بطن سوم کاهش پیدا می‌کند.

۶- کدام مشخصه دربارهٔ گیرنده‌های مخروطی برخلاف گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه صادق است؟

۱) طی روز، پیام‌های مربوط به رنگ اجسام را به آسه‌های عصب بینایی منتقل می‌کند.

۲) فقط در نور کم در تشخیص جزئیات اجسام، دقت و تیزبینی نقش مهمی دارد.

۳) چندین بخش حاوی مادهٔ حساس به نور با اندازهٔ متفاوت دارد.

۴) بلافاصله در نزدیکی انتهای منشعب خود دارای هستهٔ کشیده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- پیام‌های حسی مربوط به قسمتی از گوش درونی که در سطح بالاتری از دریچهٔ بیضی قرار دارد، به طور ویژه به بخشی در مغز، ارسال می‌شود. کدام مشخصه، این بخش مغز را از بالاترین بخش اصلی آن متمایز می‌سازد؟

۱) در تشکیل دیوارهٔ بطن(های) مغزی نقش دارد.

۲) دارای چین‌خوردگی‌های ریزتری در سطح خود است.

۳) توسط نوعی رابط سفیدرنگ پیام را بین بخش‌های خود منتقل می‌کند.

۴) به دنبال تحریک نوعی گیرندهٔ انتهای دارینهٔ آزاد، فعالیت آن تغییر می‌کند.

۸- بخش‌های سازندهٔ عصب بینایی در امتداد لایه‌ای از کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، قرار دارد. در خصوص نازک‌ترین بخش این لایه، کدام گزینه مشخصهٔ صحیح را بیان می‌کند؟

۱) به نوعی پردهٔ شفاف و برآمده در بخش جلویی چشم، متصل است.

۲) تقریباً هم‌سطح با ساختاری است که با تغییر خود در تطابق نقش اصلی را دارد.

۳) تراکم بیشتر برخی گیرنده‌ها در این بخش، در دقت و تیزبینی چشم مؤثر است.

۴) تنها در یک سمت خود در نزدیکی رگ‌های خونی قرار گرفته است.

۹- به طور معمول در اندام پوست انسان سالم و بالغ، کدام مورد ویژگی مشترک گیرنده‌های پیکری دارای غلاف پیوندی و فاقد این غلاف را بیان می‌کند؟

۱) در مجاورت یاخته‌های چربی قرار ندارند.

۲) با بافت پوششی اطراف مو ارتباطی ندارند.

۳) در مجاورت ساختار ماهیچه‌ای متصل به مو دیده می‌شوند.

۴) هر یک از آن‌ها، پیام خود را از طریق رشتهٔ عصبی مستقلی از پوست خارج می‌کنند.

۱۰- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد درست است؟

الف) بخش‌هایی از آن در اطراف عصب بینایی قرار دارد.

ب) با یاخته‌هایی با ذخایر تری‌گلیسرید فراوان در تماس قرار دارد.

ج) در بخش جلویی چشم، ساختار محکم و شفافی دارد.

د) به عضلاتی متصل است که همگی تحت کنترل رشته‌های عصبی پیکری هستند.

۱) الف ـ ج

۲) ب

۳) الف ـ ج ـ د

۴) الف ـ ب

۱۱- در پی هجوم باکتری‌ها از طریق شیپور استاش به حفرهٔ گوش میانی و تجمع مایع درون این بخش، کدام اتفاق غیرممکن است؟

۱) پردهٔ مایل قرارگرفته در انتهای بخش بیرونی گوش، به خوبی ارتعاشات را به استخوان‌ها منتقل نمی‌کند.

۲) دریچهٔ بیضی نمی‌تواند ارتعاشات استخوان رکابی را به مایع درون حلزون گوش به درستی منتقل کند.

۳) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته‌های گیرندهٔ حلزون گوش، از بین می‌رود.

۴) امکان خم‌شدن مژک‌های گیرندهٔ تعادلی و تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن‌ها، هم‌چنان وجود دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲- در بدن یک مرد سالم و بالغ، برخی از نورون‌ها می‌توانند پس از تولید پیام عصبی، آن را به بخشی از دستگاه عصبی مرکزی وارد کنند. می‌توان گفت ..... این یاخته‌های اصلی بافت عصبی ..... .

۱) همهٔ ـ دارای یک رشتهٔ دندریت طویل‌تر از آکسون هستند و توانایی تغییر پتانسیل غشای خود را دارند

۲) فقط بعضی از ـ دو رشتهٔ سیتوپلاسمی با طول متفاوت دارند که به یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای متصل هستند

۳) همهٔ ـ در اثر محرک، پتانسیل غشای خود را به ۳۰ میلی‌ولت می‌رساند و پیام عصبی را همواره به مخ وارد می‌کنند

۴) فقط بعضی از ـ توسط یاخته‌های فاقد جسم یاخته‌ای پشتیبانی می‌شوند و در طول خود، پیام عصبی را هدایت می‌کنند

۱۳- دربارهٔ بخش‌های متورم موجود در مجاری نیم‌دایرهٔ گوش انسان سالم و بالغ، کدام ویژگی صحیح است؟

۱) هر بخش قطور اطراف آن‌ها، متعلق به بخش حلزونی است.

۲) محل خروج آکسون‌های بلند نورون‌های حسی شنوایی است.

۳) در آن‌ها، انشعابات یک رشتهٔ عصبی در مجاور بافت پیوندی قرار دارند.

۴) غشای پایهٔ بافت پوششی در این بخش‌ها به بخشی استخوانی اتصال دارد.

۱۴- به طور معمول، در بدن انسان سالم و بالغ، ..... رشته‌های عصبی موجود در ساختار زبان، ..... .

۱) همهٔ ـ از یاخته‌ای دوکی‌شکل موجود در جوانهٔ چشایی، اطلاعات حسی را دریافت می‌کنند

۲) فقط بعضی از ـ در نبود ناقل عصبی، می‌توانند اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر دهند

۳) همهٔ ـ پیام‌های عصبی خود را در نهایت به بخشی در بالای هیپوتالاموس می‌فرستند

۴) فقط بعضی از ـ توانایی تغییر نفوذپذیری غشای خود نسبت به یون‌های مثبت را دارند

۱۵- مطابق بیماری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، اختلال در عملکرد بخش‌هایی از چشم باعث ایجاد چندین تصویر ناواضح و هم‌شکل در کنار یکدیگر می‌شود. چند مورد مشخصهٔ تنها یکی از این بخش‌ها در چشم سالم محسوب می‌شود؟

الف) دارای پهنا و ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف خود است.

ب) با انشعابات انتهایی رگ‌های خونی اطراف زجاجیه مجاورت دارد.

ج) یاخته‌های آن توانایی تولید و مصرف شکل رایج انرژی در یاخته را دارند.

د) در بخشی از خود با رشته‌هایی متصل به ماهیچه‌های صاف، در تماس قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان بالغ، ..... رشته‌های عصبی که در دیوارهٔ سرخرگ‌ها پیام عصبی را هدایت می‌کنند ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در پی بروز بیماری ام.اس فعالیت آن‌ها به طور مستقیم دچار اختلال نمی‌شود

۲) همهٔ ـ در پی دریافت اثر نوعی محرک حسی، پیام عصبی را به سمت جسم یاخته‌ای ارسال می‌کنند

۳) فقط بعضی از ـ با آزادسازی ناقل‌های عصبی منجر به بازشدن کانال‌های دریچه‌دار در نورون دیگر می‌شوند

۴) همهٔ ـ دندریت طویل نوعی یاختهٔ عصبی هستند که کانال‌های دریچه‌دار آن در پی تغییر ولتاژ، تغییر شکل می‌دهند

۱۷- در پی بروز انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، گروهی از گیرنده‌های حسی می‌توانند تحریک شوند. در رابطه با این گیرنده‌ها می‌توان گفت، به طور حتم ..... .

۱) شامل هر بخش متورم در انتهای رشته‌های یاختهٔ عصبی هستند

۲) در اطراف خود با نوعی بافت واجد رشته‌های کلاژن و کشسان تماس دارند

۳) در بین یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل قرار دارند و به کشیده‌شدن حساس هستند

۴) در مجاورت عضله‌ای قرار دارند که به استخوان باریک‌تر در ناحیهٔ ساعد متصل است

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم، ..... مربوط به بخشی از دستگاه عصبی محیطی است که به طور حتم این بخش ..... .»

۱) تحریک ترشح پروتئازهای غیرفعال از غدهٔ پانکراس ـ می‌تواند تحت تأثیر پل مغزی و بصل‌النخاع قرار بگیرد

۲) نقش‌داشتن در پاسخ‌های غیرارادی و سریع ماهیچه‌ها ـ ناقل عصبی عامل تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای را ترشح می‌کند

۳) ارسال پیام عصبی ارادی به ماهیچهٔ تنفسی دیافراگم ـ واجد رشته‌های آکسونی طویل و میلین‌دار می‌باشد

۴) افزایش میزان سوخت و ساز یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی ـ به کمک نوروگلیاها هم‌ایستایی خود را حفظ می‌کند

۱۹- در زمان مشاهدهٔ شبکیهٔ چشم راست از طریق مردمک توسط نوعی دستگاه ویژه، بخشی که ..... دیده می‌شود، ..... .

۱) تیره‌تر ـ در بخش خارجی‌تر قرار دارد و محل خروج عصب بینایی است

۲) روشن‌تر ـ واجد چندین رگ خونی است و گیرنده‌های حسی نوری فراوانی دارد

۳) تیره‌تر ـ نسبت به بخش دیگر، وسیع‌تر است و حاوی بخشی از یاخته‌های عصبی است

۴) روشن‌تر ـ توسط بخشی از مشیمیه احاطه شده و در سمت راست محور نوری چشم قرار گرفته است

۲۰- چند مورد در خصوص بخشی از گوش انسان سالم و بالغ صادق است که توسط نوعی مجرا به بخشی از حلق مرتبط می‌شود؟

الف) هر دو انتهای استخوان چکشی، توسط ساختارهایی به دیوارهٔ بالایی این بخش گوش متصل هستند.

ب) استخوان سندانی در بالاترین بخش خود به واسطهٔ نوعی زائده به نازک‌ترین بخش استخوان گیجگاهی متصل است.

ج) محل اتصال بین دو استخوان کوچک‌تر در این بخش، در سطح بالاتری نسبت به نوعی منفذ گرد دیوارهٔ آن قرار دارد.

د) استخوان گیجگاهی در تمام بخش‌های بین گوش میانی و درونی قرار گرفته و در امتداد دیوارهٔ شیپور استاش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱- محرک‌های حسی مختلف، هر کدام گیرندهٔ ویژه‌ای را، در بدن انسان سالم و بالغ، تحریک می‌کنند. کدام گزینه مشخصهٔ این گیرنده‌های حسی محسوب می‌شود؟

۱) همهٔ آن‌ها، فقط در بروز یکی از ویژگی‌های حیات در بدن انسان مؤثر هستند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، با اثر بر تولید و یا ترشح ناقل‌های عصبی، در انتقال پیام به یاختهٔ دیگر نقش دارند.

۳) همهٔ آن‌ها، توسط آکسون نوعی نورون حسی دیگر، پیام عصبی را به یاخته‌های مغز یا نخاع منتقل می‌کنند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، در بروز پاسخ‌های غیرارادی به محرک‌های حسی توسط مغز یا نخاع تأثیرگذار می‌باشند.

۲۲- چند مورد ویژگی متمایزکنندهٔ دو نوع یاخته با ظاهر دوکی‌شکل، در جوانهٔ چشایی انسان را نشان می‌دهد؟

الف) در بخشی که در مجاور بزاق قرار دارد، دارای نوعی چین‌خوردگی غشایی است.

ب) در تماس با غشای یاخته(هایی) قرار دارند که فاقد ارتباط با منفذ چشایی هستند.

ج) در نزدیکی هستهٔ خود، با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی حسی، سیناپس تشکیل می‌دهند.

د) در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که ظاهر مکعبی‌شکل و یک هستهٔ مرکزی دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- با توجه به اندامی که بیشتر اطلاعات حسی محیط اطراف را دریافت می‌کند، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، ..... بخش‌های کرهٔ چشم که با دو نوع بخش شفاف (با صرف نظر از مایع میان بافتی) تماس دارند، ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ با تغییر ضخامت خود در همگرایی پرتوهای نوری نقش بسیار مهمی دارند

۲) همهٔ ـ در فاصلهٔ دوری از محل ورود رگ‌های خونی به اطراف زجاجیه قرار گرفته‌اند

۳) فقط بعضی از ـ مولکول اکسیژن را به طور مستقیم از شبکه‌های مویرگی اطراف خود دریافت می‌کنند

۴) همهٔ ـ پرتوهای نوری اجسام دور و نزدیک را از بخشی از خود عبور می‌دهند

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴- در بخش درونی گوش فردی سالم و بالغ، دربارهٔ مشخصهٔ بخشی که زوائد رشته‌مانند گیرنده‌های حس ویژهٔ آن توسط مادهٔ ژلاتینی به طور کامل احاطه ..... است، می‌توان گفت ..... .

۱) شده ـ پیام عصبی پس از دریافت توسط گیرنده، به بخشی در پشت ساقهٔ مغز ارسال می‌شود

۲) نشده ـ در دو سمت یاخته‌های پوششی تمایزیافته، زوائد رشته‌مانند با طول برابر دیده می‌شود

۳) شده ـ واجد نوعی گیرندهٔ حس وضعیت بوده که پیام‌های عصبی را به یک بخش اصلی در مغز می‌فرستد

۴) نشده ـ جسم یاخته‌ای نورون‌های سازندهٔ عصب این بخش، توسط استخوان جمجمه حفاظت می‌شود

۲۵- در تشریح مغز گوسفند، به نحوی که شیار بین دو نیمکره به سمت بالا قرار گرفته باشد و کیاسمای بینایی در سطح زیرین مغز مشاهده شود، ساختاری در جلویی‌ترین بخش مغز دیده می‌شود. نورون‌های درون این بخش در بدن انسان کدام ویژگی یا ویژگی‌ها را دارند؟

الف) هر یک دارای دندریت‌هایی منشعب هستند که با چندین گیرندهٔ بویایی سیناپس برقرار می‌کنند.

ب) در مجاورت جسم یاخته‌ای این نورون‌ها، چندین زائدهٔ سیتوپلاسمی با طول متفاوت دیده می‌شود.

ج) رشته‌های عصبی بلندتر این نورون‌ها در ساخت عصب بویایی و ارسال پیام به سامانهٔ کناره‌ای شرکت می‌کنند.

د) درون لوب(های) پیشانی مغز و در سطح بالایی استخوانی از جمجمه قرار دارند که از منافذ آن، آکسون‌ها عبور می‌کنند.

۱) الف ـ ب ۲) ب ۳) الف ـ ج ـ د ۴) الف ـ ب ـ د

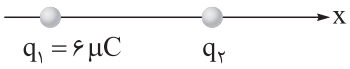
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۲۶- یک میلهٔ پلاستیکی خنثی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم. پس از مالش، بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی $-۱۲/۸nC$ می‌شود؛ بین میله و پارچه چند الکترون و چگونه مبادله شده است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

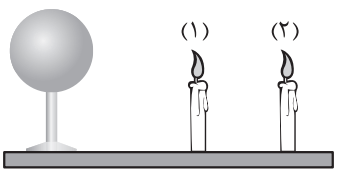
۱) ۸×۱۰^{۱۰}، از پارچه به میله
۲) ۸×۱۰^{۱۰}، از میله به پارچه
۳) ۸×۱۰^{۹}، از پارچه به میله
۴) ۸×۱۰^{۹}، از میله به پارچه

۲۷- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ روی محور x، در فاصلهٔ $۶\,cm$ از هم قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به بار $q_۲$ وارد می‌کند، برابر $(۳۰N)\vec{i}$ باشد، بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۲
۲) -۲
۳) ۲۰
۴) -۲۰

۲۸- در شکل زیر، دو شمع روشن در نزدیکی کرهٔ رسانایی قرار دارند. اگر به این کره، بار الکتریکی مثبت دهیم، کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ انحراف شعلهٔ شمع‌ها درست است؟



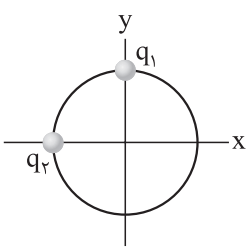
الف) شعلهٔ شمع‌ها به سمت راست منحرف می‌شود.
ب) شعلهٔ شمع‌ها به سمت چپ منحرف می‌شود.
پ) شعلهٔ شمع‌ها به یک اندازه منحرف می‌شود.
ت) شعلهٔ شمع (۱)، بیشتر از شعلهٔ شمع (۲) منحرف می‌شود.

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

۲۹- میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصلهٔ r از آن برابر با $E = ۴\times۱۰^{۵}N/C$ است، این بار از فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ بر بار الکتریکی نقطه‌ای ۵میکروکولنی، چند نیوتون نیرو وارد می‌کند؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۸

۳۰- در شکل روبه‌رو، دو ذرهٔ باردار $q_۱$ و $q_۲$ روی محیط دایره‌ای به قطر $۶cm$ قرار دارند. اگر میدان الکتریکی برایند در مرکز دایره (مبدأ مختصات)، در SI به صورت $\vec{E} = ۴\times۱۰^{۴}\vec{i} + ۳\times۱۰^{۴}\vec{j}$ باشد، بارهای $q_۱$ و $q_۲$ به ترتیب از راست به چپ، چند نانوکولن هستند؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

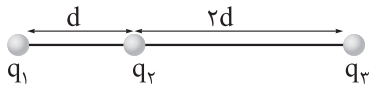


۱) -۳ و ۴
۲) ۳ و ۴
۳) -۱۲ و ۱۶
۴) ۱۲ و ۱۶

محل انجام محاسبات

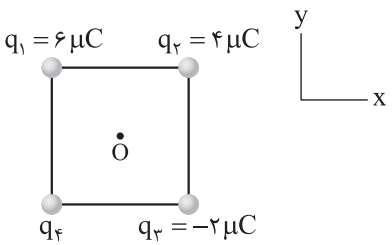
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار، روی خط راستی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر کدام از ذره‌ها برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟



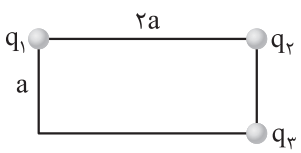
۱) $\frac{q_۱}{q_۲} = \frac{۹}{۴}$
۲) $\frac{q_۱}{q_۲} = -\frac{۹}{۴}$
۳) $\frac{q_۳}{q_۲} = \frac{۹}{۴}$
۴) $\frac{q_۳}{q_۲} = -\frac{۹}{۴}$

۳۲- در شکل مقابل، چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های مربعی به ضلع ۲۰ cm ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مرکز مربع) در جهت محور x باشد، اندازهٔ این میدان خالص در SI چند واحد است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



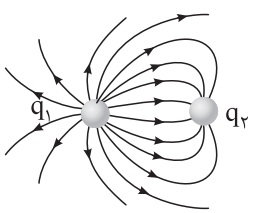
۱) ۱۸×۱۰^۵
۲) ۳۶×۱۰^۵
۳) $۱۸\sqrt{۲}\times۱۰^۵$
۴) $۳۶\sqrt{۲}\times۱۰^۵$

۳۳- سه ذرهٔ باردار در رأس مستطیل مطابق شکل زیر، ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی حاصل، در رأس چهارم مستطیل، صفر است. $q_۳$، چند برابر $q_۱$ است؟



۱) ۸
۲) -۸
۳) ۲
۴) -۲

۳۴- خطوط میدان الکتریکی برای دو کرهٔ رسانای باردار کوچک به شکل زیر هستند. در رابطه با نوع بار هر کره و مقایسهٔ اندازهٔ بار آن‌ها کدام درست است؟



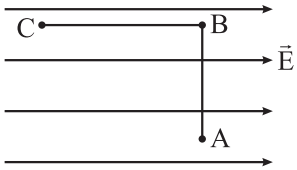
۱) $|q_۱| > |q_۲|$ ، $q_۲ < ۰ , q_۱ > ۰$
۲) $|q_۱| < |q_۲|$ ، $q_۲ < ۰ , q_۱ > ۰$
۳) $|q_۱| > |q_۲|$ ، $q_۲ > ۰ , q_۱ < ۰$
۴) $|q_۱| < |q_۲|$ ، $q_۲ > ۰ , q_۱ < ۰$

۳۵- قطرهٔ روغنی در فضای بین دو صفحهٔ افقی که اختلاف پتانسیل معینی دارند، معلق است. اگر جرم این قطره $۱/۲\times۱۰^{-۱۴}$ kg و اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر $۱/۲۵\times۱۰^۵$ V / m باشد، دربارهٔ تعداد الکترونی که این قطره نسبت به حالت خنثی، جذب کرده یا از دست داده، کدام درست است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹} C , g = ۱۰ m/s^۲)$

۱) ۶ الکترون جذب کرده است.
۲) ۶ الکترون از دست داده است.
۳) ۸ الکترون جذب کرده است.
۴) ۸ الکترون از دست داده است.

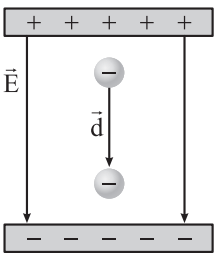
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۳۶- در شکل مقابل، بار $q = -5\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $8\times10^5\ N/C$، نخست از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 30\ cm$ و $BC = 40\ cm$ باشد، کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد، چند ژول است؟

۱) ۲
۲) ۱/۶
۳) −۲
۴) −۱/۶



۳۷- مطابق شکل مقابل، یک ذره با بار منفی را در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ جابه‌جایی این ذره، درست هستند؟

الف) کار میدان الکتریکی منفی است.

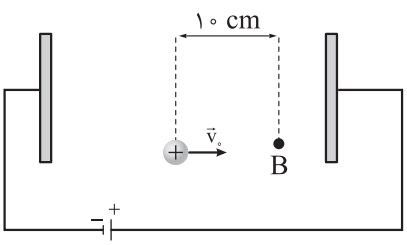
ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، افزایش می‌یابد.

پ) پتانسیل الکتریکی، کاهش می‌یابد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۳۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری خودرو برابر $12V$ است. اگر بار الکتریکی -48 کولن از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۵۷۶، افزایش می‌یابد.
۲) ۵۷۶، کاهش می‌یابد.
۳) ۴، افزایش می‌یابد.
۴) ۴، کاهش می‌یابد.



۳۹- در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر $2/0\times10^3\ N/C$ است. پروتونی از نقطهٔ A با سرعت $\vec{v}_0$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و سرانجام در نقطهٔ B متوقف می‌شود. اگر بار پروتون $1/6\times10^{-19}\ C$ و جرم آن $1/6\times10^{-27}\ kg$ باشد، تندی پرتاب پروتون (v_0) چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.)

۱) 10^4
۲) 2×10^4
۳) 10^5
۴) 2×10^5

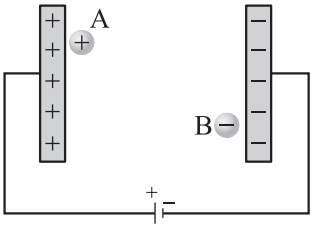
۴۰- ذره‌ای به جرم $4\mu g$ و بار $6nC$، در یک میدان الکتریکی از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی $V_A = 40V$ تا نقطهٔ B به پتانسیل الکتریکی V_B، فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و تندی آن از $4m/s$ به $8m/s$ می‌رسد. V_B چند ولت است؟

۱) ۲۴
۲) ۱۶
۳) −۱۶
۴) −۲۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱- مطابق شکل مقابل، ذرهٔ A با بار $q_A = |q|$ و جرم $m_A = m$ را از نزدیکی صفحهٔ مثبت و ذرهٔ B با بار $q_B = -|q|$ و جرم $m_B = 4m$ را از نزدیکی صفحهٔ منفی، رها می‌کنیم تا در نهایت به صفحهٔ مقابلشان برسند. اگر کار میدان الکتریکی روی این دو ذره به ترتیب W_A و W_B و تندی آن‌ها در لحظهٔ رسیدن به صفحهٔ مقابلشان V_A و V_B باشد، کدام گزینه درست است؟ (از اثر مقاومت هوا و نیروی وزن صرف نظر کنید.)



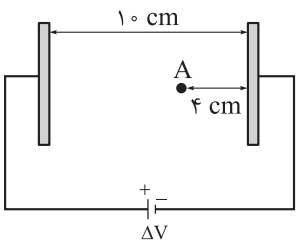
۱) $V_B = V_A \, ، W_A = W_B$

۲) $V_A = 2V_B \, ، W_A = W_B$

۳) $V_A = V_B \, ، W_A = -W_B$

۴) $V_A = 2V_B \, ، W_A = -W_B$

۴۲- در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -50\mu C$ را در نقطهٔ A رها می‌کنیم تا در نهایت به یکی از صفحه‌های باردار برخورد کند. اگر در طی این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $3mJ$ تغییر کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه چند ولت است؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید.)



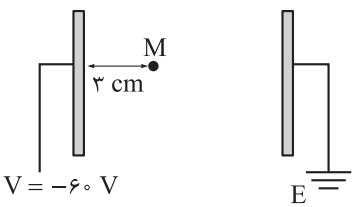
۱) ۴۰

۲) ۶۰

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

۴۳- در شکل روبه‌رو، در فضای بین دو صفحهٔ رسانای موازی، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 500\ N/C$ ایجاد شده است. به ترتیب، فاصلهٔ بین دو صفحه چند سانتی‌متر و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M چند ولت است؟



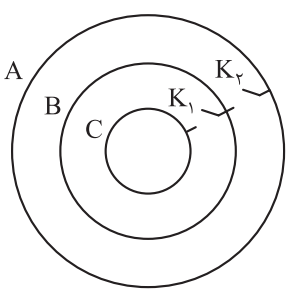
۱) ۱۲ و ۴۵−

۲) ۱۲ و ۱۵−

۳) ۶ و ۴۵−

۴) ۶ و ۱۵−

۴۴- در شکل مقابل، سه پوستهٔ کروی و رسانای A، B و C، دارای بارهای الکتریکی $q_A = 10\mu C$، $q_B = -4\mu C$ و $q_C = 5\mu C$ هستند. ابتدا کلید K_2 را بسته و سپس باز می‌کنیم و در ادامه کلید K_1 را می‌بندیم. بار الکتریکی نهایی کره‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ، برحسب میکروکولن، کدام است؟



۱) ۶ ـ ۵ ـ صفر

۲) ۳ ـ ۳/۵ ـ ۳/۵

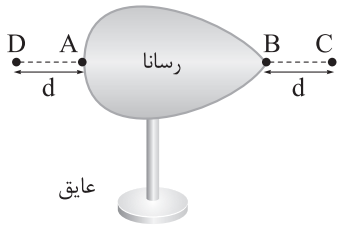
۳) ۱۱ ـ صفر ـ صفر

۴) ۶ ـ ۲/۵ ـ ۲/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵- در شکل مقابل جسم رسانا، باردار است. کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟



الف) تراکم بار الکتریکی در اطراف نقطهٔ **B** بیشتر از تراکم بار الکتریکی در اطراف نقطهٔ **A** است.

ب) اندازهٔ میدان الکتریکی در دو نقطهٔ **C** و **D** برابر است.

پ) میدان الکتریکی داخل رسانا، برابر صفر است.

ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **B**، بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **A** است.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۴۶- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری از دستهٔ d جدول تناوبی است؟

۱) ۳۷ ۲) ۴۸ ۳) ۳۱ ۴) ۲۰

۴۷- در بین فلزهای قلیایی دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی، بیشترین شعاع اتمی مربوط به ..... بوده و بیشترین خاصیت نافلزی در گروه ۱۷ مربوط به عنصری است که ..... .

۱) $_{19}K$ ـ در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) $_{19}K$ ـ در دمای ۷۳ کلوین به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) $_{3}Li$ ـ در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴) $_{3}Li$ ـ در دمای ۷۳ کلوین به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴۸- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

I) $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow X + 2NaCl(aq)$

II) $Y + 3NaOH(aq) \rightarrow 3NaCl(aq) + Fe(OH)_3(s)$

III) $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Z(s) + 3CO_2(g)$

۱) حالت فیزیکی ترکیب Y همانند فراورده‌های واکنش (I) بوده و محلول در آب است.

۲) Z یک عنصر است و آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌ای با گنجایش ۱۰ الکترون ختم می‌شود.

۳) رنگ فراوردهٔ نامحلول واکنش (II)، طول موج بلندتری نسبت به رنگ محلول کلردار واکنش‌دهندهٔ این واکنش دارد.

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب X، همانند نسبت شمار کاتیون به آنیون در واکنش‌دهندهٔ اکسیژن‌دار واکنش (III) است.

۴۹- اگر در نمونه‌ای ناخالص از کلسیم کربنات به جرم ۲۵۰ گرم، ۳۶ گرم کلسیم وجود داشته باشد، درصد خلوص این نمونه کدام است و اگر به این نمونه، ۱۶۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۳۷/۵ ٪ اضافه کنیم، به تقریب چند درصد جرم نمونهٔ نهایی را ناخالصی تشکیل می‌دهد؟ (در ناخالصی‌ها، کلسیم وجود ندارد و $(Ca = 40 , O = 16 , C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) ۹۰ ـ ۳۷ ۲) ۳۶ ـ ۶۳

۳) ۹۰ ـ ۶۳ ۴) ۳۶ ـ ۳۷

۵۰- کدام عبارت دربارهٔ عنصری که آرایش لایهٔ ظرفیت آن به ns^2np^2 ختم می‌شود، درست است؟

۱) اگر شمار الکترون‌های با $l = 2$ آن برابر اتم مس باشد، این عنصر رسانایی کم‌تری نسبت به عناصر هم‌گروهی پایین‌تر از خود دارد.

۲) اگر سطح براق و درخشانی داشته باشد، به طور حتم چکش‌خواری و رسانایی خوبی نیز دارد.

۳) اگر در واکنش با سایر عناصر، الکترون به اشتراک بگذارد، به طور حتم، $n < 4$ خواهد بود.

۴) اگر کاتیون پایدار تشکیل دهد، عدد اتمی آن می‌تواند برابر ۵۲ باشد.

محل انجام محاسبات

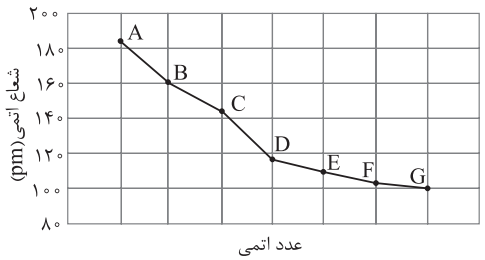
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- با توجه به معادلهٔ داده‌شده، اگر ۱۶۰ گرم هیدرویدیک اسید با مقدار کافی پتاسیم پرمنگنات واکنش دهد و جرم فراوردهٔ اکسیژن‌دار تولیدی برابر ۱/۸ گرم باشد، بازدهٔ درصدی واکنش کدام است؟ $(H=1, O=16, I=127 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش موازنه نشده است.) $KMnO_4(s) + HI(aq) \rightarrow MnI_2(aq) + H_2O(l) + KI(aq) + I_2(s)$

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

۵۲- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر در دورهٔ سوم است، کدام موارد درست است؟



الف) جمع جبری بار یون‌های پایدار عنصرهای مورد نظر برابر صفر است.

ب) حالت فیزیکی عناصر F و G در دمای اتاق، برخلاف رنگ آن‌ها متفاوت است.

پ) آرایش یون پایدار عنصر D همانند عنصر E به گاز نجیب آرگون می‌رسد.

ت) عنصر F به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شود و اتم آن، ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

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

۵۳- در کدام گزینه مقایسهٔ انجام‌شده به نادرستی صورت گرفته است؟

۱) واکنش‌پذیری: $_{29}Cu > _{30}Zn > _{20}Ca$ ۲) شعاع اتمی: $_{8}O > _{7}N > _{14}Si$

۳) خصلت نافلزی: $_{7}N > _{14}Si > _{15}P$ ۴) خصلت فلزی: $_{37}Rb > _{19}K > _{11}Na$

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، به یقین درست‌اند؟

الف) اولین هالوژن جدول دوره‌ای که لایهٔ الکترونی چهارم آن اشغال می‌شود، در دمای $250^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب) آرایش الکترونی کاتیون‌های حاصل از فلزهای واسطه به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

پ) بدون در نظرگرفتن گاز نجیب، در عناصر دورهٔ دوم جدول دوره‌ای، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین لیتیم و فلوئور است.

ت) مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی عنصر گازی دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای برابر ۳۳ است.

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

۵۵- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه، به درستی اشاره شده است؟

الف) آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

ب) از آلومینیم مذاب تولیدشده در فرایند ترمیت برای جوشکاری خطوط ریل راه‌آهن استفاده می‌شود.

پ) از اولین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم، برای تهیهٔ وسایلی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.

ت) استخراج فلزهای روی و نیکل از لابه‌لای خاک و گیاه، برخلاف طلا و مس، مقرون‌به‌صرفه نیست.

۱) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۶- اگر در واکنش مقدار کافی کربن با $Fe_۲O_۳$ که برای استخراج آهن در فولاد مبارکه استفاده می‌شود، ۲۸ تن آهن تولید شود، به تقریب چند تن آهن (III) اکسید با خلوص ۷۵ درصد، مصرف شده است؟ $(Fe = ۵۶ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵۳ / ۳ ۲) ۱۰۶ / ۶ ۳) ۲۶ / ۶ ۴) ۱۶۰

۵۷- با توجه به جایگاه چند عنصر که در جدول تناوبی زیر نشان داده شده است، کدام گزینه درست است؟

												Y				
R											D			A	X	
	E		G			M						Z				

۱) عنصر X برخلاف عنصر Z، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۲) برای نام‌گذاری ترکیب‌های M، نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست.

۳) عنصر D همانند عنصرهای دارای رسانایی الکتریکی هم‌دورهٔ خود، با تشکیل کاتیون به پایداری می‌رسد.

۴) اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت یکی از عنصرهای نشان داده شده در جدول برابر ۱۳ باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی عنصر G کم‌تر است.

۵۸- کدام مورد درست است؟ (X = فلز واسطه، Y = فلز اصلی)

۱) اگر واکنش: $Cl_۲(g) + ۲YI \rightarrow ۲YCl + I_۲$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، در همین شرایط، واکنش $Br_۲(l) + ۲\ YCl \rightarrow ۲\ YBr + Cl_۲$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۲) اگر واکنش: $۲X_۲O_۳(s) + ۳Ti(s) \rightarrow ۴X(s) + ۳TiO_۲(s)$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، واکنش $ZnO(s) + X(s) \rightarrow X_۲O_۳(s) + Zn(s)$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۳) با توجه به واکنش: $X + ۲HCl \rightarrow XCl_۲ + H_۲$ که به طور طبیعی انجام نمی‌پذیرد، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری کلر از X بیشتر است.

۴) اگر واکنش: $۲X_۲O_۳(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴X(s) + ۳CO_۲(g)$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، واکنش $X_۲O_۳(s) + ۶\ Y(s) \rightarrow ۲X(s) + ۳\ Y_۲\ O(s)$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۵۹- اگر m گرم نیتروگلیسیرین با خلوص ۶۰ درصد مطابق واکنش زیر تجزیه شود و حجم گاز نیتروژن تولیدشده برابر ۳ / ۶ لیتر باشد، m کدام است؟ (بازده واکنش ۸۰ درصد و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، ۲۲ / ۷ لیتر است. $(H = ۱ , C = ۱۲ , N = ۱۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$C_۳H_۵(NO_۳)_۳(s) \rightarrow H_۲O(g) + CO_۲(g) + N_۲(g) + O_۲(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳۶ ۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۰- همهٔ عبارت‌های زیر دربارهٔ طلا درست است، به‌جز ..... .

۱) رسانایی الکتریکی آن بسیار بالا است و این فلز همانند نقره به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

۲) مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است و برای استخراج میزان اندکی از آن، حجم انبوهی خاک معدن استفاده می‌شود.

۳) به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

۴) واکنش‌ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب اندک پرتوهای خورشیدی، سبب شده تقاضای جهانی برای این فلز افزایش یابد.

۶۱- تیتانیم اغلب در طبیعت به شکل مخلوطی از ماسه و ایلمنیت ($FeTiO_3$) یافت می‌شود. استخراج تیتانیم از این مخلوط به صورت زیر انجام می‌شود:

$$I)\ FeTiO_3(s) + Cl_2(g) + C(s) \rightarrow CO(g) + FeCl_2(s) + TiCl_4(g)$$

$$II)\ TiCl_4(g) + Mg(s) \rightarrow MgCl_2(l) + Ti(s)$$

مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش (II) به ضریب CO در واکنش (I) کدام است و اگر درصد جرمی ایلمنیت ($FeTiO_3$) در مخلوط آن با ماسه، برابر ۲۵ درصد باشد، از واکنش ۰/۰۱ کیلوگرم مخلوط ماسه و ایلمنیت، چند میلی‌گرم فلز تیتانیم به دست می‌آید؟ (بازده درصدی واکنش‌های (I) و (II) را به ترتیب برابر ۱۰۰٪ و ۷۶٪ در نظر بگیرید، معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود. $g.mol^{-1}$: $O = 16, Cl = 35/5, Ti = 48, Fe = 56$)

۱) $\frac{3}{2}$، ۶۰۰ ۲) $\frac{3}{2}$، ۷۶۰ ۳) ۱، ۶۰۰ ۴) ۱، ۷۶۰

۶۲- کدام مطلب نادرست است؟ (هر هکتار معادل با ده هزار متر مربع است.)

۱) در فرایند استخراج فلز مس با استفاده از گیاهان، درصد جرمی فلز در خاکستر گیاه، بیشتر از درصد جرمی آن در خاک است.

۲) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

۳) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن از سنگ معدن، دشوارتر خواهد بود.

۴) اگر در هر هکتار زمین بتوان ۱۰ تن گیاه برداشت کرد، در ۵۰۰ متر مربع، می‌توان 2×10^5 گرم فلز روی پالایش کرد (هر کیلوگرم گیاه، حاوی ۴۰ گرم روی است).

۶۳- توصیف زیر نشان‌دهندهٔ ویژگی‌های یکی از عناصر جدول تناوبی است. ویژگی ذکرشده در کدام گزینه، در مورد آن درست است؟

«عنصری با سطح صیقلی که در واکنش با فلوئور، الکترون از دست می‌دهد و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصری زردرنگ و جامد از دورهٔ سوم است و آرایش یون پایدار اولین عنصر هم‌دسته با آن به گاز نجیب آرگون می‌رسد.»

۱) عنصر بعدی آن، شبه‌فلزی است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۲) به دستهٔ p و دورهٔ چهارم جدول تعلق دارد.

۳) عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در دورهٔ بعدی، برابر با ۴۲ است.

۴) آرایش الکترونی آن مطابق قاعدهٔ آفبا به $4s^1$ ختم می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۴- در اثر واکنش ۵ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، به تقریب چند مولکول در فراورده‌ها تولید می‌شود؟ (۲۰ درصد نمونهٔ کلسیم کربنات را ناخالصی تشکیل می‌دهد و بازده درصدی واکنش برابر ۶۰ درصد است، $(Ca = ۴۰ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

$CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$ (معادله موازنه شود.)

۱) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$ ۲) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$

۳) $۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۱}$ ۴) $۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۲}$

۶۵- اگر جرم برابری گلوکز در واکنش‌های سوختن (واکنش I) و تخمیر بی‌هوازی آن (واکنش II) شرکت کند و اختلاف حجم کربن دی‌اکسید تولیدی در این دو واکنش برابر ۲۰ لیتر باشد، اختلاف جرم الکل و آب تولیدی در آن‌ها چند گرم خواهد بود؟ (بازده واکنش (I) دو برابر واکنش (II) است و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، ۲۵ لیتر است، $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

I) $C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$

II) $C_۶H_{۱۲}O_۶ \rightarrow ۲CO_۲ + ۲C_۲H_۵OH$

۱) ۴/۱۶ ۲) ۹/۹۲ ۳) ۶/۱۴ ۴) ۹/۲۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

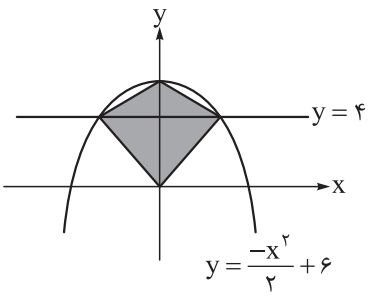
۶۶- اگر a جواب معادلهٔ $\sqrt{2x-1}=x-2$ باشد، مجموع ارقام عدد $4a$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۷- تعداد جواب‌های معادله $\frac{3x+3}{2x-4}=\frac{x+7}{x+2}+\frac{20}{x^2-4}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۸- با توجه به شکل مقابل، مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱۶
۲) ۱۲
۳) ۱۸
۴) ۲۴

۶۹- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $3x-1=\frac{7}{x}$ باشد، حاصل $9\alpha^3+22\beta$ کدام است؟

۱) $\frac{43}{3}$ ۲) $\frac{-43}{3}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{-1}{3}$

۷۰- مجموع و حاصل‌ضرب صفرهای سهمی f با هم برابر است. اگر نقطهٔ (۳,۶) رأس این سهمی باشد، ضریب بزرگ‌ترین درجهٔ x در ضابطهٔ سهمی کدام است؟

۱) ۴- ۲) ۳- ۳) ۲- ۴) ۱-

۷۱- اگر $\alpha+2$ و $\beta+2$ ریشه‌های معادلهٔ $2x^2-7x+1=0$ باشند، آن‌گاه ریشه‌های کدام معادله $\frac{1}{\alpha}$ و $\frac{1}{\beta}$ هستند؟

۱) $5x^2=x+2$ ۲) $3x^2=2x+5$
۳) $2x^2=5x+1$ ۴) $x^2=5x+2$

۷۲- مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x^2+\frac{25x^2}{(x-5)^2}=75$ کدام است؟

۱) ۱۵- ۲) ۵- ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

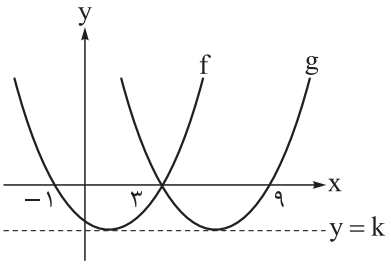
۷۳- در سهمی $f(x)=ax^2+bx+c$ با ضرایب صحیح، مجموع صفرها برابر ۳ و حاصل‌ضرب آن‌ها برابر ۸- است. کم‌ترین مقدار ممکن برای $f^2(-1)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۴- نمودارهای توابع درجه‌دوم f و g در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\frac{f(5)}{g(5)}$ برابر کدام است؟



۱) $-\frac{۲۷}{۸}$
۲) $-\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۲۷}{۸}$
۴) $\frac{-۳}{۲}$

۷۵- نمودار سهمی $f(x)=(a-۲)x^۲+(۴-۲a)x-a+۶$ دقیقاً از دو ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. مجموع مقادیر صحیح a کدام است؟

۱) ۷
۲) ۵
۳) ۹
۴) ۶

۷۶- دو تابع $f(x)=۲x^۲-۵x+۳$ و $g(x)=-x^۲+k$ در دو نقطه متقاطع‌اند. اگر اختلاف طول این دو نقطه $\frac{۱}{۵}$ باشد، بیشترین مقدار تابع g کدام است؟

۱) $\frac{۷۱}{۷۵}$
۲) $\frac{۱}{۵۰}$
۳) $\frac{۴}{۷}$
۴) ۷

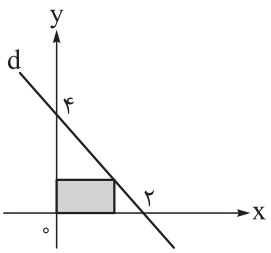
۷۷- نمودار تابع $f(x)=m^۲x^۲+۷x+(۵m-۴)$ محور xها را با طول‌های $\frac{۱}{x_۱}$ و $x_۱$ قطع می‌کند. مجموع مربعات صفرهای تابع f کدام است؟

۱) ۴۴
۲) ۴۹
۳) ۴۷
۴) ۴۵

۷۸- فاصلهٔ نقطهٔ مینیمم تابع $y=x^۲-۴x+۱۰$ از عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(۱,۵)$ و $B(-۵,۷)$ کدام است؟

۱) $۱۲\sqrt{۱۰}$
۲) $\frac{۱۲}{\sqrt{۱۰}}$
۳) $\frac{۱۲}{\sqrt{۵}}$
۴) $۱۲\sqrt{۵}$

۷۹- در شکل زیر یکی از رئوس مستطیل روی خط d در ناحیهٔ اول و دو ضلع آن روی محورهای مختصات واقع شده است. ماکزیمم مساحت مستطیل رنگی کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

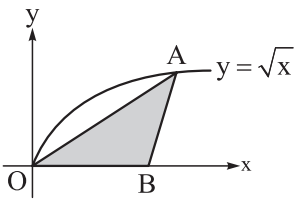
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- خط $ax+2y=a-1$ بر دایره‌ای به شعاع k و مرکز $(1,3)$ مماس است. حدود k کدام است؟

۱) $1<k<2$
۲) $0<k\leq 3/5$
۳) $1\leq k\leq 3/5$
۴) نشدنی

۸۱- در شکل زیر، نقطهٔ A روی نمودار تابع $y=\sqrt{x}$ ، نقطه B روی محور xها و $AB=OB$ است. اندازهٔ ضلع AB کدام می‌تواند باشد؟



۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{5}{6}$
۴) $\frac{3}{10}$

۸۲- در معادلهٔ $\frac{2x+1}{x+2}+\frac{x+2}{2x+1}=\frac{3x+1}{x^2+3}+\frac{x^2+3}{3x+1}$، مجموع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه کدام است؟

۱) ۳
۲) ۵
۳) -2
۴) ۶

۸۳- اگر یکی از ریشه‌های معادلهٔ $\frac{2x-1}{5-x}+k=\frac{x^2-4}{x^2-5x+6}$ دو برابر معکوس ریشهٔ دیگر باشد، مجموع مقدار k و هر دو ریشه کدام است؟

۱) ۵
۲) ۵/۵
۳) ۶
۴) ۶/۵

۸۴- جواب معادلهٔ $\sqrt{8x+\sqrt{4-x^2}}=\sqrt{x-2}+a$ در معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ صدق می‌کند. اگر اختلاف جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم ۳/۵ باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای c کدام است؟

۱) ۳۲
۲) ۴۰
۳) ۴۶
۴) ۵۶

۸۵- سرعت علی در انجام کاری چهار برابر سرعت امین در انجام همان کار است. اگر علی این کار را به تنهایی انجام دهد، ۴ ساعت زودتر از حالتی که حسن آن را به تنهایی انجام می‌دهد کار را به پایان می‌رساند. اگر هر سه نفر با هم این کار را انجام دهند، کل کار در ۶ ساعت تمام می‌شود. علی به تنهایی کار را در چند ساعت انجام می‌دهد؟

۱) ۸
۲) ۹
۳) ۱۲
۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

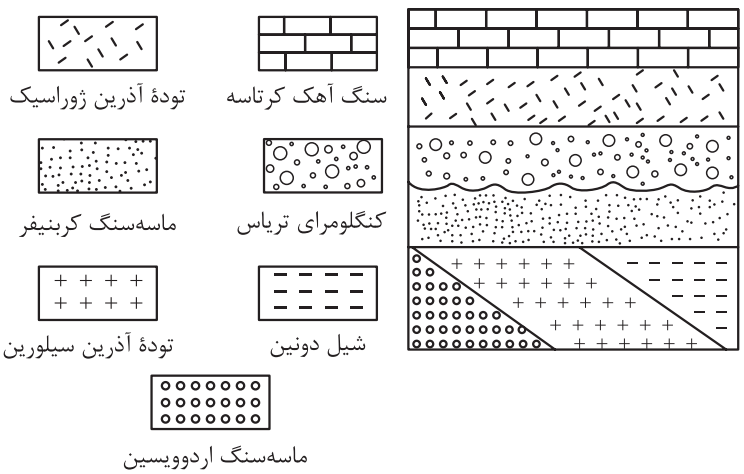
زمین‌شناسی

۸۶- پس از مه‌بانگ کدام رویدادها برای جهان اتفاق افتاد؟

۱) تشکیل عناصر و گرم‌شدن
۲) توسعه به اطراف و سردشدن
۳) تبدیل انرژی به جرم و گرم‌شدن
۴) چگال‌ترشدن جهان و سردشدن

۸۷- قدیمی‌ترین و جدیدترین ناپیوستگی که در شکل مشاهده می‌شود، از چه نوعی است؟

۱) آذرین‌پی ـ هم‌شیب
۲) زاویه‌دار ـ هم‌شیب
۳) زاویه‌دار ـ آذرین‌پی
۴) آذرین‌پی ـ آذرین‌پی



۸۸- کدام گزینه در ارتباط با مشخصات کهکشان راه شیری درست بیان شده است؟

۱) قطر: ۱۰ هزار سال نوری ـ دید از بالا: شکل عدسی محدب ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در مرکز آن
۲) قطر: ۱۰۰ هزار سال نوری ـ دید از پهلو: شکل عدسی محدب ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در لبهٔ یکی از بازوهای آن
۳) ضخامت: ۱۰۰ هزار سال نوری ـ دید از پهلو: مارپیچی‌شکل ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در لبهٔ یکی از بازوهای آن
۴) ضخامت: ۱۰ هزار سال نوری ـ دید از بالا: مارپیچی‌شکل ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در مرکز آن

۸۹- در لایه‌های رسوبی کدام دوره، احتمال یافتن همهٔ فسیل‌های گفته‌شده وجود دارد؟

۱) کربنیفر: دوزیست، گیاه گل‌دار، بندپا
۲) دونین: خزنده، دوزیست، گیاه آونددار
۳) تریاس: ماهی، پستاندار، خزنده
۴) ژوراسیک: گیاه گل‌دار، دایناسور، ماهی

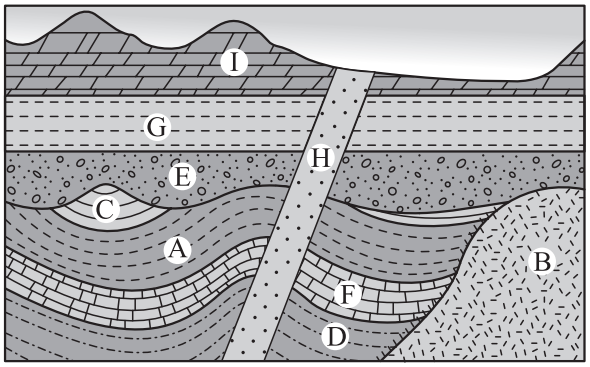
۹۰- کدام گزینه در ارتباط با تکوین زمین به درستی بیان شده است؟

۱) سنگ‌های رسوبی سنگ‌کره قدمت بیشتری از سنگ‌های آذرین دارند.
۲) فسیل ۵۰ میلیون سالهٔ دایناسور می‌تواند شاهدی بر روند تغییرات اقلیمی زمین باشد.
۳) با فوران آتشفشان‌های متعدد، هواکره به وجود آمد و در ادامه با سردترشدن زمین آب‌کره ایجاد شد.
۴) فعالیت‌های حیاتی استروماتولیت‌ها در ۵۵۰ میلیون سال گذشته، منجر به فراهم‌شدن امکان حیات برای پُرسلولی‌ها شد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- چند مورد از توالی‌های زیر از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی در شکل زیر درست است؟



الف) رسوب‌گذاری G، رسوب‌گذاری I، نفوذ تودهٔ H

ب) رسوب‌گذاری A، رسوب‌گذاری C، چین‌خوردگی

پ) چین‌خوردگی، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ B

ت) ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری E، نفوذ تودهٔ B

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۹۲- $\frac{۳۱}{۳۲}$ اُم از مادهٔ پرتوزای موجود در یک تیر و کمان قدیمی تخریب‌شده، قدمت این تیر و کمان به چند سال گذشته بازمی‌گردد؟

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر تقریبی
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال
کربن ۱۴	۵۷۳۰

۱) ۳۵۶۵ میلیون سال

۲) ۲۲۹۲۰ سال

۳) ۶/۵ میلیارد سال

۴) ۲۸۶۵۰ سال

۹۳- کدام‌یک از گزینه‌های زیر به درستی توصیف‌کنندهٔ نقش هوش مصنوعی در زمین‌شناسی مدرن است؟

۱) صرفاً به شبیه‌سازی رفتارهای انسانی در حل مسئله محدود می‌شود.

۲) به طور کامل جایگزین روش‌های سنتی در زمین‌شناسی شده و دیگر نیازی به داده‌های میدانی ندارد.

۳) با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌ها، می‌تواند روند اکتشاف معادن را متحول کند.

۴) علی‌رغم محدودیت زمان و مکان هم‌چنان امکان استفاده از روش‌های بهتر و باکیفیت‌تر طبقه‌بندی داده‌ها وجود دارد.

۹۴- با توجه به شکل زیر که الگوی چگونگی شکل‌گیری ماه را نشان می‌دهد به ترتیب پاسخ سؤالات زیر کدام است؟



الف) این رویداد در کدام ابردوران زمین‌شناسی رخ داد؟

ب) در نتیجهٔ این رویداد چند درصد از جرم آسمانی متلاشی شد؟

پ) طبق الگوی کتاب درسی، دو مرحله پس از این رویداد کدام است؟

۱) هادئن ـ صد درصد ـ قرارگیری تعدادی از قطعات در مدار و بازگشت تعدادی به زمین

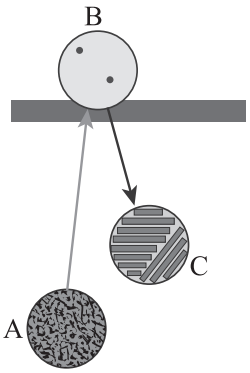
۲) هادئن ـ صد درصد ـ تشکیل ماه

۳) آرکئن ـ صد درصد ـ قرارگیری تعدادی از قطعات در مدار و بازگشت تعدادی به زمین

۴) آرکئن ـ بیست درصد ـ تشکیل ماه

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۹۵- طبق تصویر کتاب درسی، کدام گزینه درباره تشکیل کندرول‌ها نادرست است؟

۱) برای تبدیل A به B باید افزایش دما رخ داده باشد تا فرایند روند منطقی داشته باشد.

۲) در حین تبدیل B به C، Ni نیز در کنار اجزای متبلور قرار می‌گیرند.

۳) مادهٔ B ذرات تشکیل‌دهندهٔ سحابی‌ها و به حالت جامد است.

۴) در C شاهد تبلور نخستین کانی‌ها و تشکیل کندرول‌ها هستیم.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مهم‌ترین ویژگی‌های آزمون‌های خیلی سبز در پایه‌های دهم و یازدهم:

۱- برگزاری دست‌کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
۲- برگزاری آزمون‌های ویژه برای زمان‌های خاص (میان ترم، ترم، پس از عیدو...)
۳- امکان جبران عقب‌ماندگی‌ها یا دوره مطالب برای تثبیت آن‌ها

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله دوم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۱۸/آبان/۱۴۰۳

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	حمید ذبحی ـ وحید فارسیان ـ امیرحسین مسلمی
ریاضی	زهرا پورشیر ـ شمیم پهلوان شریف ـ فرشاد حسن‌زاده ـ خشایار خاکی ـ مجید رفعتی ـ علی شهرابی محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی ـ حدیث طلوع مهر ـ فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کچایی	علی‌محمد باطبی معین فیاضی	امیرمحمد بازوند آرش حسین‌پور الهام شاهمرادی
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللهی	علیرضا عبداللهی	ماهان فنی‌فر امیر محمودی انزابی پارسا مرادی ابوالفضل ناصری
شیمی	یاسر عبداللهی	امیرحسین مسلمی	امیرحسین مسلمی	احسان رحیمی	سید علی حسین‌زاده پارسا طاهری
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	شمیم پهلوان شریف	سجاد داوطلب علی شهرابی شقایق راهبریان	عادل حسینی فرزانه خاکپاش ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان زاده	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ندا داستان لیدا علی‌اکبری سلیمان علی‌محمدی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	منیژه حق‌دوست ـ راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ مریم مسلمی‌زاده ساعده نمازی ـ مریم نوری‌نیا
رسام	مونا آندستا سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	سحر ازلی تاش ـ فاطمه بخششی مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخایی مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته مهدیه گل‌پور ـ لیلا نعمت‌پور

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۱ در رابطه با گیرندهٔ فشار در پوست انسان سالم و بالغ، پس از تغییر فاصلهٔ یاخته‌های واجد هستهٔ کشیده، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

۱) تغییر اختلاف پتانسیل در نخستین گره رانویه

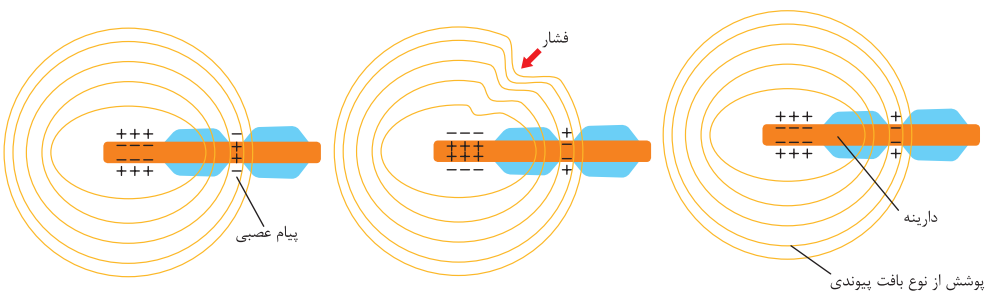
۲) هدایت پیام عصبی در طول رشتهٔ حسی میلین‌دار

۳) تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون حسی

۴) ایجاد پتانسیل عمل در انتهای یاختهٔ غیرعصبی

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۱ ـ گیرندهٔ فشار

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق اطلاعات کتاب درسی و همچنین توضیحات شکل ۱ فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که در پی تغییر شکل پوشش پیوندی (واجد یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده) در اثر فشار، ابتدا در شکل غشای یاختهٔ گیرنده در بخش تحت فشار، تغییر شکل ایجاد می‌شود و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند. طبق توضیحات کتاب درسی، در این مرحله، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون حسی (گیرندهٔ فشار) تغییر می‌کند (دریافت اثر محرک) و در ادامه پیام عصبی تولیدشده در طول گیرنده هدایت می‌شود که به دلیل وجود غلاف‌های میلین این هدایت به صورت جهشی است. دقت کنید گیرندهٔ فشار انتهای دارینه یک رشتهٔ عصبی است و یاخته‌ای غیرعصبی نیست.



(الف) ساختار گیرنده

(ب) واردآمدن تحریک (فشار)

(ج) تبدیل اثر محرک به پیام عصبی (هدایت پیام عصبی)

نکته گیرندهٔ فشار بخش انتهایی (دارینه) یک یاختهٔ عصبی است و در بخش‌هایی از خود دارای غلاف میلین است؛ همچنین این گیرندهٔ حسی دارای پوشش بافت پیوندی در اطراف بخشی از خود است که اثر محرک را دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ نوعی کرم آزادزی مطرح‌شده در کتاب درسی، واجد کدام مشخصهٔ زیر در ساختار دستگاه عصبی خود می‌باشد؟

پلاناریا

۱) برخلاف ملخ، فاقد بخش‌های برجسته در طناب عصبی خود است.

۲) همانند گوسفند، نورون‌های مغزی توسط رشته‌هایی به هم مرتبط هستند.

۳) برخلاف ملخ، در دستگاه عصبی مرکزی خود، رشته‌های عصبی با طول متفاوت دارد.

۴) همانند گوسفند، مغز جانور تنها با رشته‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی مرتبط است.

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ دستگاه عصبی جانوران

درس Box

دستگاه عصبی پلاناریا

۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند که ضخامت آن در بخش‌های مختلف آن، با هم متفاوت است (در بخش‌های میانی، ضخیم‌تر از دو انتهای آن است.)

۲) هر گره، مجموعه‌ای از جسمِ یاخته‌های عصبی است که از یک سمت خود، به یک رشته از طناب عصبی جانور متصل است.

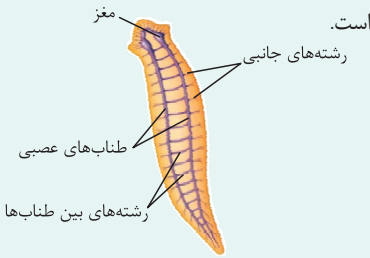
۳) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.

۴) دو گره عصبی درون مغز، توسط رشته‌هایی به یکدیگر اتصال دارند.

۵) هم به گره‌های عصبی مغز و هم به رشته‌های سازندهٔ طناب عصبی، رشته‌های عصبی کوچک‌تر (رشته‌های جانبی) متصل هستند که بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۶) بعضی از رشته‌های جانبی، مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز جانور وارد می‌شوند.

۷) فاصلهٔ بین دو طناب در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن، از بخش میانی، کم‌تر است.



پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مغز پلاناریا دو گره عصبی دیده می‌شود که توسط رشته‌های عصبی به یکدیگر مرتبط شده‌اند؛ هم‌چنین نیمکره‌های مغز گوسفند نیز توسط رابط‌هایی به هم مرتبط شده‌اند. علاوه بر این طبق متن کتاب درسی، نورون‌های رابط در ایجاد ارتباط بین نورون‌های مغز مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که در طناب‌های عصبی پلاناریا همانند طناب عصبی شکمی در ملخ، بخش‌هایی برجسته مشاهده می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا، رشته‌های عصبی که بین دو طناب عصبی قرار دارند، دارای طول‌های متفاوتی هستند؛ هم‌چنین رشته‌های عصبی بین گره‌های طناب عصبی ملخ نیز طول‌های متفاوتی دارند و جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند.

نکته

ملخ یک طناب عصبی شکمی دارد، اما این طناب از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است که در بندهای مختلف بدن، به گره‌های عصبی آن بند متصل هستند.

گزینهٔ (۴): مغز پلاناریا علاوه بر این‌که با نورون‌های طناب عصبی مرتبط است با نورون‌های دستگاه عصبی محیطی هم مرتبط است؛ هم‌چنین نورون‌های مغز گوسفند نیز هم با رشته‌های عصبی نخاع و هم با رشته‌های عصبی محیطی مرتبط هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ هر نوع گیرندهٔ حواس ویژه که به طور مستقیم با یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی، سیناپس ایجاد می‌کند، ..... .

گیرندهٔ بویایی

۱) اطلاعات خود را برای تقویت به تالاموس‌ها ارسال می‌کند

۲) فقط در یک سمت خود، دارای زوائد رشته‌مانند است

۳) از طریق نوعی زوائد رشته‌مانند با محرک محیطی ارتباط برقرار می‌کند

۴) فقط با یاخته‌های غیرمشابه خود در تماس است

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گیرنده‌های بویایی

شکل‌نامه

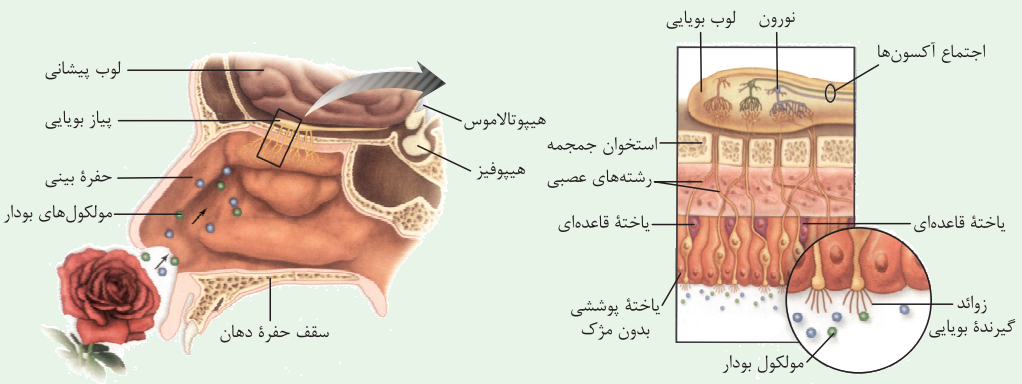
گیرنده‌های بویایی

۱) ابتدای بینی پوستِ مودار دارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفرهٔ بینی هم گیرنده‌های بویایی وجود دارد که زوائدی دارند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی دیواره‌های بینی (مخاط مژک‌دار) و یکی هم یاختهٔ گیرندهٔ بویایی.

۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای‌شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارد که در سمتی دور از حفرهٔ درون بینی هستند. گیرنده‌های بویایی نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند.

۳) بخشی از گیرندهٔ بویایی که هستهٔ یاخته در آن قرار دارد، در لابه‌لای یاخته‌های پوششی است و بخشی که در اثر محرک تحریک می‌شود، در مجاورت مجرای هادی در بینی است. بخشی هم که پیام بویایی را از بینی خارج می‌کند (منظور رشتهٔ عصبی متصل به بخش دارای هسته است)، از یاخته‌های پوششی، غشای پایهٔ زیر آن‌ها، یاخته‌های بافت پیوندی که بعد از بافت پوششی قرار دارند و از منافذ جمجمه عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرندهٔ بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!

۴) در گیرندهٔ بویایی، به هر سمت جسم یاخته‌ای، یک رشته متصل شده است. یکی از آن‌ها، پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و دیگری، پیام را از جسم یاخته‌ای خارج و به سمت پیاز بویایی می‌برد.



پاسخ خیلی تشریحی

گیرنده‌های حس بویایی، تنها گیرنده‌هایی از حواس ویژه هستند که اطلاعات حسی خود را به طور مستقیم به مغز ارسال می‌کنند. این گیرنده‌ها دارای زوائد رشته‌مانند با طول متفاوت در یک انتهای خود هستند که از طریق آن‌ها با مولکول‌های بودار محیط در ارتباط هستند.

نکته

گیرنده‌های بویایی همانند گیرنده‌های بینایی، خودشان نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند. گیرنده‌های چشایی، شنوایی و تعادل نوعی یاختهٔ غیرعصبی تمایزیافته هستند. دقت کنید پیام‌های عصبی ناشی از تحریک این گیرنده‌ها (به‌جز گیرندهٔ بویایی) از طریق نورون‌های حسی مرتبط با این گیرنده‌ها (نه خود گیرنده‌ها) به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اطلاعات گیرنده‌های بویایی بدون این‌که به تالاموس‌ها فرستاده شود، به لوب بویایی ارسال می‌شود. این موضوع از شکل کتاب درسی مشخص است.

گزینهٔ (۲): در یک سمت این گیرنده‌ها، زوائد رشته‌مانند در ارتباط با محرک‌های محیطی و در انتهای دیگرشان، پایانه‌های آکسونی که انتهای رشته‌مانند نوعی رشتهٔ عصبی هستند، وجود دارد.

گزینهٔ (۴): این گیرنده‌ها در بخش‌های ابتدایی خود با یاخته‌های استوانه‌ای بافت پوششی و یاخته‌های قاعده‌ای کوچک در ارتباط هستند. در ادامه با یاخته‌های بافت پیوندی در تماس قرار می‌گیرند، اما دقت کنید که در محل عبور از منافذ استخوان می‌توانند با بخش‌هایی از یاخته‌های مشابه خود (رشته‌های عصبی) نیز در تماس باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ کدام گزینه به طور حتم مشخصهٔ نوعی بیماری غیرآستیگمات چشم است که توسط نوعی عدسی محدب تصحیح می‌شود؟

دوربینی

۱) میزان زجاجیهٔ درون کرهٔ چشم کم‌تر از حد طبیعی است.

۲) به علت اختلال در عملکرد بخش(های) همگراکنندهٔ نور است.

۳) پرتوهای نوری بازتاب‌یافته از اجسام، به صورت موازی با هم به چشم می‌رسند.

۴) توانایی تغییر اندازهٔ تارهای آویزی به شدت کاهش می‌یابد.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ بیماری‌های چشم

درس Box

۱) دربارهٔ افراد مبتلا به نزدیک‌بینی نکات زیر را بدانید:

- در آن‌ها ممکن است کرهٔ چشم بیش از اندازه بزرگ باشد، هر چه‌قدر کرهٔ چشم بزرگ‌تر باشد، مقدار زجاجیهٔ آن و در نتیجه فاصلهٔ قرنیه تا شبکیه (لکهٔ زرد) هم بیشتر خواهد بود.
- در این افراد پرتوهای بازتاب‌یافته از اشیای دور، در جلوی شبکیه (درون زجاجیه) به هم می‌رسند (محل تشکیل تصویر).
- به علت عدم رسیدن پرتوهای نور بازتاب‌یافته از اجسام دور به هم، در روی شبکیه، این افراد نمی‌توانند اشیای دور را واضح ببینند.
- این افراد اجسام نزدیک را به خوبی و واضح می‌بینند، چراکه پرتوهای نور حاصل از این اجسام، بر روی شبکیه به هم می‌رسند.
- پرتوهای نور که از اجسام دور به چشم نزدیک می‌شوند، موازی بوده، اما پرتوهای نور از اجسام نزدیک واگرا هستند.
- با افزایش تحدّب عدسی (تغییر همگرایی آن)، میزان شکست نور بیشتر شده و فرد دچار نزدیک‌بینی می‌شود؛ بنابراین نزدیک‌بینی می‌تواند علاوه بر بزرگ‌تربودن کرهٔ چشم، به علت تغییر همگرایی عدسی هم رخ دهد.
- افراد نزدیک‌بین برای این‌که اجسام دور را واضح ببینند، باید از عینک‌هایی که دارای عدسی‌های واگرا (مقعر) هستند، استفاده کنند.
- عدسی‌های واگرا سبب کاهش قدرت شکست نور در چشم می‌شوند؛ بنابراین در افراد نزدیک‌بین با استفاده از این نوع عدسی‌ها تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۲) دربارهٔ افراد مبتلا به دوربینی نکات زیر را بدانید:

- یکی از دلایل آن می‌تواند این باشد که کرهٔ چشم بیش از اندازه کوچک است. دلیل دیگر آن می‌تواند تغییر همگرایی عدسی باشد!
- در این افراد، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود؛ بنابراین افراد مبتلا به دوربینی، اشیای نزدیک را ناواضح می‌بینند.
- در این افراد، تصویر اشیای دور بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.
- افراد دوربین برای این‌که اجسام نزدیک را واضح ببینند، باید از عدسی‌های همگرا (محدّب) استفاده کنند. عدسی همگرا سبب افزایش قدرت شکست نور در چشم می‌شود.

برخی بیماری‌های چشم:

نام بیماری	علت بیماری		علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلاح دید!
پیرچشمی	اختلال در عدسی	سفت‌شدن عدسی و کاهش انعطاف‌پذیری آن	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
آستیگماتیسم	اختلال در عدسی یا قرنیه	کروی و صاف نبودن کامل سطح عدسی یا قرنیه	نامنظم‌رسیدن پرتوهای نور به یکدیگر روی شبکیه و در نتیجه عدم تشکیل تصویر واضح به علت عدم تمرکز این پرتوها روی یک نقطه	–	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام بیماری	علت بیماری		علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلاح دید!
دوربینی	اختلال در اندازهٔ کرهٔ چشم نسبت به اندازه طبیعی یا تغییر در همگرایی عدسی	بیش از حد کوچک‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه (اشیای نزدیک واضح دیده نمی‌شوند.)	–	استفاده از عدسی همگرا
نزدیک‌بینی		بیش از حد بزرگ‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه (اشیای دور واضح دیده نمی‌شوند.)	–	استفاده از عدسی واگرا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بیماری دوربینی، تصویر اجسام نزدیک به صورت واضح دیده نمی‌شود؛ در نتیجه برای ترمیم این بیماری از عدسی محدب استفاده می‌شود. دقت کنید در این بیماری، تصویر اجسام دور، واضح دیده می‌شوند، چراکه پرتوهای بازتاب‌یافته از آن‌ها، بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی واضح است که پرتوهای نوری اجسام دور به صورت موازیِ هم هستند و به چشم می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها می‌تواند یکی از علت‌های ایجادکنندهٔ دوربینی باشد، اما لزومن برای سایر انواع دوربینی (مثلن به دلیل اختلال در همگرایی عدسی) صادق نیست.

نکته

تنها دلیل نزدیک‌بینی و یا دوربینی تفاوت در اندازهٔ کرهٔ چشم نیست، بلکه می‌تواند به دلیل تغییر در همگرایی عدسی چشم نیز باشد.

گزینهٔ (۲): این مورد برای زمانی که اندازهٔ کرهٔ چشم در دوربینی کوچک‌تر از حد طبیعی شده است، صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): توانایی تغییر در اندازهٔ تارهای آویزی لازمهٔ تطابق است. اختلال در تطابق سبب پیرچشمی می‌شود، نه دوربینی. البته دقت کنید پیرچشمی به دلیل کاهش انعطاف‌پذیری عدسی است وگرنه تارهای آویزی می‌خواهند کار خودشان را انجام دهند ولی نمی‌توانند.

گول نخوری ✘

در پیرچشمی هم، ممکن است حالتی مشابه دوربینی ایجاد شود اما خب این گزینه دربارهٔ خود دوربینی صحیح نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ در پی بروز سازش گیرنده‌های حسی در پیکر انسان سالم و بالغ، کدام مورد غیرقابل انتظار است؟

۱) وجود محرک حسی دیگر احساس نمی‌شود.

۲) میزان مصرف انرژی زیستی در مادهٔ خاکستری کاهش می‌یابد.

۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته‌ای گیرنده از بین می‌رود.

۴) میزان تقویت اطلاعات حسی در بخش‌های مجاور بطن سوم کاهش پیدا می‌کند.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۱ ـ سازش گیرنده‌های حسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق متن کتاب درسی در پی سازش گیرنده‌های حسی در بدن انسان، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌شود یا اصلن پیامی ارسال نمی‌شود، اما دقت کنید که در این شرایط، هم‌چنان در دو سوی غشای یاختهٔ گیرنده، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد، اما پتانسیل عمل ممکن است ایجاد نشود. پتانسیل عمل به دلیل تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته ایجاد می‌شود.

نکته وجود اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، ناشی از تفاوت میزان یون‌ها در دو سوی غشا است. در پتانسیل عمل، این تفاوت نسبت به حالت طبیعی تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پی سازش گیرندهٔ حسی، وجود محرک حسی مانند لباس یا بوی غذا دیگر حس نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): از آن‌جا که فعالیت یاخته‌های گیرنده کم می‌شود، پس مصرف انرژی در یاخته‌های مغز (قشر خاکستری) کاهش می‌یابد؛ زیرا با کاهش اطلاعات ورودی، میزان پردازش اطلاعات حسی هم کاهش پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۴): پیام‌های حسی برای تقویت، ممکن است ابتدا به تالاموس‌ها ارسال شوند و تالاموس‌ها هم در مجاورت بطن سوم قرار دارند. در پی سازش گیرنده‌های حسی، میزان تقویت پیام‌های عصبی هم کاهش پیدا می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ کدام مشخصه دربارهٔ گیرنده‌های مخروطی برخلاف گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه صادق است؟

۱) طی روز، پیام‌های مربوط به رنگ اجسام را به آسه‌های عصب بینایی منتقل می‌کند.

۲) فقط در نور کم در تشخیص جزئیات اجسام، دقت و تیزبینی نقش مهمی دارد.

۳) چندین بخش حاوی مادهٔ حساس به نور با اندازهٔ متفاوت دارد.

۴) بلافاصله در نزدیکی انتهای منشعب خود دارای هستهٔ کشیده است.

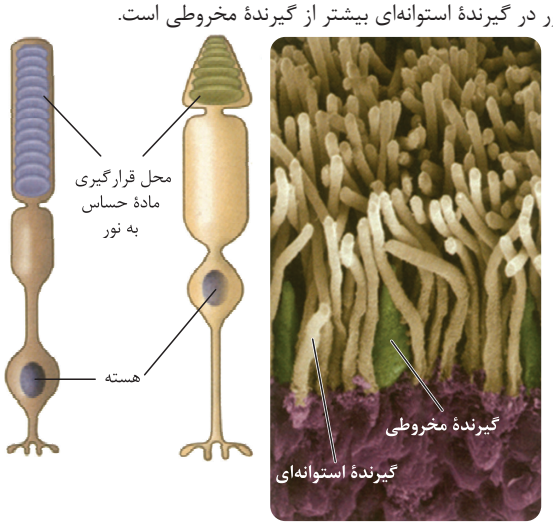
زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گیرنده‌های نوری

درس Box

گیرندهٔ مخروطی	گیرندهٔ استوانه‌ای
طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای کم‌تر است.	طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ مخروطی بیشتر است.
در نور زیاد، بیشتر از گیرندهٔ استوانه‌ای تحریک می‌شود.	در نور ضعیف (کم)، بیشتر از گیرندهٔ مخروطی تحریک می‌شود.
حساسیت کم‌تری نسبت به نور دارند.	حساسیت بیشتری نسبت به نور دارند.
در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش دارند (مؤثر در ایجاد تصویر رنگی هستند).	مؤثر در ایجاد تصویر سیاه و سفید هستند.
ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها غیر هم‌اندازه هستند.	ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها هم‌اندازه هستند.
بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های استوانه‌ای، دارای قطر بیشتری است.	بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های مخروطی، قطر کم‌تری دارد.
در کل شبکیه، نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای فراوانی کم‌تری دارند.	میزان آن‌ها در شبکیه از گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی

مطابق شکل کتاب درسی، اندازهٔ قطعات حاوی مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ مخروطی با هم متفاوت و در گیرندهٔ استوانه‌ای، هم‌اندازه هستند، اما تعداد قطعات حاوی مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ استوانه‌ای بیشتر از گیرندهٔ مخروطی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید که این گیرنده‌ها، هر دو پیام را به دندریت نورون‌های حسی منتقل می‌کنند و سپس پیام در طول نورون هدایت شده و به آکسون می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزبازی

گزینه‌های (۱) و (۲) کلن به مفهوم غلطی اشاره می‌کنن، پس حتی اگه نمی‌دونی تفاوت بین این دو گیرنده چیه، این دوتا گزینه به علت غلط‌بودن خودشون حذف می‌شن.

نکته

در شبکیهٔ چشم انسان، علاوه بر گیرنده‌های نوری، یاخته‌های عصبی هم وجود دارد که این‌ها با گیرنده‌های نوری در ارتباط هستند. آکسون‌های این یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را می‌سازد که پیام مربوط به بینایی را از چشم خارج می‌کند.

گزینهٔ (۲): اتفاقن گیرنده‌های مخروطی در طی نور زیاد بیشتر از گیرنده‌های استوانه‌ای تحریک می‌شوند.

گزینهٔ (۴): در گیرندهٔ استوانه‌ای، محل قرارگیری هسته در نزدیکی انتهای منشعب آن قرار دارد، اما در گیرندهٔ مخروطی در فاصلهٔ دورتری قرار دارد (بلافاصله در کنار هم نیستند).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ پیام‌های حسی مربوط به قسمتی از گوش درونی که در سطح بالاتری از دریچهٔ بیضی قرار دارد، به طور ویژه به بخشی در مغز، ارسال می‌شود. کدام مشخصه، این بخش مغز را از بالاترین بخش اصلی آن متمایز می‌سازد؟

پردازش پیام‌های تعادلی در مخچه

۱) در تشکیل دیوارهٔ بطن(های) مغزی نقش دارد.

۲) دارای چین‌خوردگی‌های ریزتری در سطح خود است.

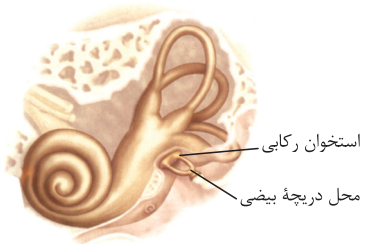
۳) توسط نوعی رابط سفیدرنگ پیام را بین بخش‌های خود منتقل می‌کند.

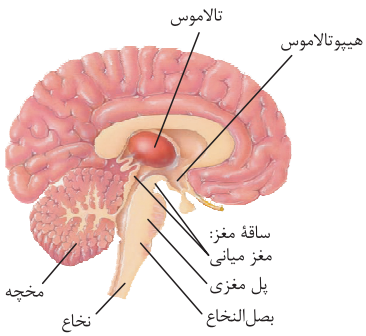
۴) به دنبال تحریک نوعی گیرندهٔ انتهای دارینهٔ آزاد، فعالیت آن تغییر می‌کند.

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ مخچه

Hint بخش دهلیزی گوش بالاتر از دریچهٔ بیضی قرار دارد، مخچه در پردازش پیام‌های این بخش، نقش ویژه‌ای دارد. مخ هم بخش اصلی مغز است که بالاترین! است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که در سطح مخچه نسبت به مخ، چین‌خوردگی‌های ریزتری در مادهٔ خاکستری مشاهده می‌شود.





نکته طبق متن کتاب درسی، پیام خارج‌شده از شاخهٔ تعادلی عصب گوش، به مغز و به‌ویژه به مخچه ارسال می‌شود، پس این پیام‌ها، علاوه بر مخچه در سایر بخش‌ها هم پردازش می‌شوند. حداقل می‌توان گفت که در تالاموس‌ها پردازش اولیهٔ این پیام‌ها، رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مخچه در تشکیل دیوارهٔ بطن چهارم و نیمکره‌های مخ در تشکیل دیواره‌های بطن‌های ۱، ۲ و ۳ مؤثر هستند.

گزینهٔ (۳): این مورد جزء ویژگی‌های نیمکره‌های مخ هم است؛ طبق سؤال باید ویژگی‌ای را انتخاب کرد که مخچه را از مخ متمایز سازد!

گزینهٔ (۴): پیام‌های گیرنده‌های حسی، به بخش‌های مختلفی از مخ ارسال می‌شوند، مثل پیام‌های درد. مخچه مرکز هماهنگی و تعادل بدن است و برای این کار می‌تواند از گیرنده‌های حس وضعیت هم پیام دریافت کند. گیرندهٔ حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، انتهای دارینه آزاد است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ بخش‌های سازندهٔ عصب بینایی در امتداد لایه‌ای از کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، قرار دارد. در خصوص نازک‌ترین بخش این لایه، کدام گزینه مشخصهٔ صحیح را بیان می‌کند؟

شبکیه

۱) به نوعی پردهٔ شفاف و برآمده در بخش جلویی چشم، متصل است.

۲) تقریباً هم‌سطح با ساختاری است که با تغییر خود در تطابق نقش اصلی را دارد.

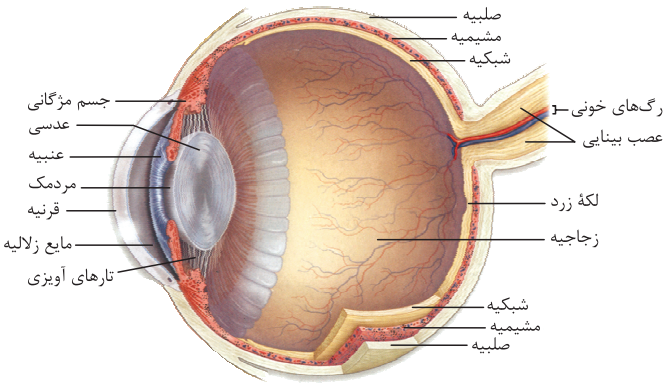
۳) تراکم بیشتر برخی گیرنده‌ها در این بخش، در دقت و تیزبینی چشم مؤثر است.

۴) تنها در یک سمت خود در نزدیکی رگ‌های خونی قرار گرفته است.

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ شبکیه

Hint آسهٔ یاخته‌هایی که در شبکیه قرار دارند، عصب بینایی را می‌سازد، پس عصب بینایی در امتداد شبکیه قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی نازک‌ترین بخش شبکیه، جلویی‌ترین بخش آن است که براساس شکل چشم انسان، مشخص است که تقریبن هم‌سطح با عدسی است. تغییر ضخامت عدسی هنگام دیدن اجسام مختلف در تطابق نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد ویژگی صلبیه است که در جلو به قرنیه (پردهٔ شفاف و برآمدهٔ جلوی چشم) متصل است.

نکته هم صلبیه و هم قرنیه جزء لایه خارجی چشم هستند، به عبارتی صلبیه بخش‌های عقبی چشم و قرنیه بخش‌های جلویی چشم را می‌سازد.

گزینهٔ (۳): این مورد ویژگی لکهٔ زرد است که ضخامت آن نسبت به بخش‌های مجاور خود در شبکیه کم‌تر است، اما طبق شکل، نازک‌ترین بخش شبکیه محسوب نمی‌شود.

نکته وجود گیرنده‌های مخروطی فراوان در لکهٔ زرد، سبب دقت و تیزبینی چشم توسط این بخش می‌شود.

گزینهٔ (۴): نازک‌ترین بخش شبکیه از سمت داخلی خود با انشعابات انتهایی رگ‌های خونی واردشده به کرهٔ چشم و از سمت بیرونی خود با رگ‌های مشیمیه ارتباط دارد. مشیمیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از رگ‌های خونی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ به طور معمول در اندام پوست انسان سالم و بالغ، کدام مورد ویژگی مشترک گیرنده‌های پیکری دارای غلاف پیوندی و فاقد این غلاف را بیان می‌کند؟

۱) در مجاورت یاخته‌های چربی قرار ندارند.

۲) با بافت پوششی اطراف مو ارتباطی ندارند.

۳) در مجاورت ساختار ماهیچه‌ای متصل به مو دیده می‌شوند.

۴) هر یک از آن‌ها، پیام خود را از طریق رشتهٔ عصبی مستقلی از پوست خارج می‌کنند.

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۱ـ گیرنده‌های پوست

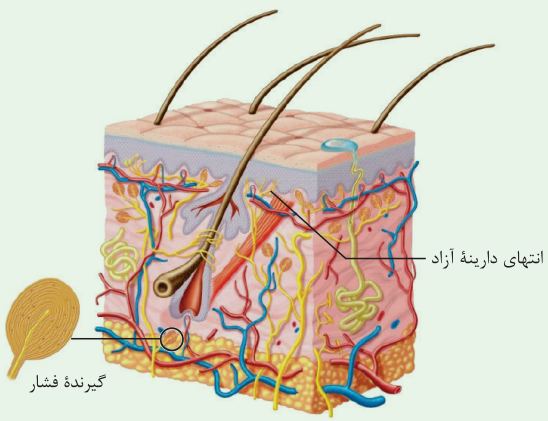
شکل‌نامه

گیرنده‌های پوست:

- پوست از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است:

۱) خارجی‌ترین بخش آن، یاخته‌های مرده‌ای هستند که به تدریج می‌ریزند. ۲) زیر آن یاخته‌های سنگفرشی زنده وجود دارند؛ بخش‌های ۱ و ۲ با هم لایهٔ اپیدرم پوست را تشکیل می‌دهند. ۳) لایهٔ درم در زیر این یاخته‌های سنگفرشی وجود دارد و از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

- غده‌های عرق در پوست دیده می‌شوند که مجرای آن‌ها با عبور از درم و اپیدرم ترشحات خود را به سطح پوست می‌ریزد.
- رگ‌های خونی در درم دیده می‌شوند، ولی در اپیدرم نه.
- بخشی از لایهٔ اپیدرم با فرورفتن به لایهٔ درم، اطراف پیاز مو را احاطه کرده است، گروهی از ماهیچه‌ها به این بخش از مو اتصال یافته‌اند.
- هم در اطراف یاخته‌های پوششی احاطه‌کنندهٔ این بخش و هم در اطراف ماهیچهٔ متصل به آن، گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارد. این گیرنده‌ها می‌توانند انتهای دارینهٔ آزاد باشند.
- گیرنده‌های تماسی در بخش‌های مختلفی از درم قرار دارند، ولی در لایهٔ اپیدرم (بین یاخته‌های سنگفرشی)، این گیرنده‌ها مشاهده نمی‌شوند.
- گیرنده‌های فشار و برخی دیگر از گیرنده‌های تماسی، پوشش پیوندی دارند و می‌توانند در بخش‌های مختلف لایهٔ درونی پوست مستقر باشد.
- گیرنده‌های درد که انتهای دندریت آزاد هستند، بیشتر در مجاورت اپیدرم دیده می‌شوند، اما در بخش‌های دیگر هم هستند، مثل اطراف ماهیچهٔ متصل به مو.



پاسخ خیلی تشریحی

طبق شکل کتاب درسی، در اطراف ماهیچهٔ متصل به مو، هم گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی و هم گیرنده‌های فاقد آن (انتهای دارینهٔ آزاد) دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیرنده‌های فشار که دارای پوشش پیوندی هستند در مجاورت یاخته‌های چربی قرار دارند.

گزینهٔ (۲): گیرنده‌های فاقد پوشش پیوندی را می‌توان در این بخش مشاهده کرد.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، گروهی از آن‌ها با اتصال به یکدیگر، پیام خود را از طریق یک رشتهٔ عصبی مشترک از پوست خارج می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ در ارتباط با وسیع‌ترین بخش لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد درست است؟

صلبیه

الف) بخش‌هایی از آن در اطراف عصب بینایی قرار دارد.

ب) با یاخته‌هایی با ذخایر تری‌گلیسرید فراوان در تماس قرار دارد.

ج) در بخش جلویی چشم، ساختار محکم و شفافی دارد.

د) به عضلاتی متصل است که همگی تحت کنترل رشته‌های عصبی پیکری هستند.

۱) الف ـ ج ۲) ب

۳) الف ـ ج ـ د ۴) الف ـ ب

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ صلبیه

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال صلبیه است که جزئی از لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ است و طبق شکل کتاب درسی، وسیع‌ترین بخش آن نیز است.

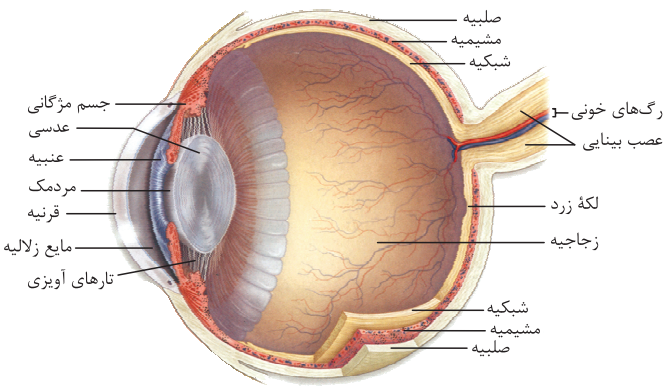
الف) طبق شکل کتاب درسی این عبارت صحیح است.

ب) مطابق اطلاعات کتاب درسی در فعالیت ۴ صفحهٔ ۲۷، در حد فاصل بین عضلات اسکلتی متصل به چشم و لایهٔ صلبیه، بافت چربی مشاهده می‌شود. این بافت ذخایر فراوان چربی دارد.

ج) لایهٔ خارجی چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است که صلبیه، محکم و سفیدرنگ و قرنیه، شفاف است.

نکته ساختارهای شفاف چشم: قرنیه + عدسی + زلالیه + زجاجیه، ساختارهای رنگی چشم: عنبیه + مشیمیه

د) صلبیه در بخش خارجی خود به عضلات اسکلتی اطراف چشم متصل است، اما در بخش داخلی خود، به ماهیچهٔ مژگانی نیز متصل است که عضلات آن صاف هستند. ماهیچه‌های صاف تحت کنترل بخش خودمختار دستگاه عصبی هستند.



تیزبازی اگه جواب مورد (د) رو نمی‌دونستی، هیچی رو از دست نمی‌دادی چون مورد (ج)، خیلی غلطه و تنها گزینه‌ای که توش (د) رو داریم گزینهٔ (۳) است که کنار (ج) غلط قرار داره، پس ناخودآگاه، از گزینه‌ها حذف می‌شه!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ در پی هجوم باکتری‌ها از طریق شیپور استاش به حفرهٔ گوش میانی و تجمع مایع درون این بخش، کدام اتفاق غیرممکن است؟

۱) پردهٔ مایل قرارگرفته در انتهای بخش بیرونی گوش، به خوبی ارتعاشات را به استخوان‌ها منتقل نمی‌کند.

۲) دریچهٔ بیضی نمی‌تواند ارتعاشات استخوان رکابی را به مایع درون حلزون گوش به درستی منتقل کند.

۳) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته‌های گیرندهٔ حلزون گوش، از بین می‌رود.

۴) امکان خم‌شدن مژک‌های گیرندهٔ تعادلی و تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن‌ها، هم‌چنان وجود دارد.

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گوش

درس Box

۱) **مسیر مربوط به شنوایی:** عبور امواج صوتی از مجرای شنوایی ← برخورد به پردهٔ صماخ و ایجاد ارتعاش در آن ← لرزش استخوان‌های چکشی، سندانی و رکابی به ترتیب ← لرزش دریچهٔ بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی ← بازشدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها (تحریک‌شدن) ← ایجاد پیام عصبی که به مغز می‌رود.

۲) پردهٔ صماخ:

- این پرده در انتهای مجرای شنوایی و بین بخش‌های بیرونی و میانی گوش قرار دارد.
- به صورت مایل قرار دارد؛ در نتیجه بخش بالایی آن جلوتر از بخش پایینی آن قرار می‌گیرد.
- هوا را از خود عبور نمی‌دهد. در واقع، این بخش در نتیجهٔ امواج صوتی مرتعش می‌شود و این ارتعاش را به بخش‌های داخلی‌تر گوش منتقل می‌کند.

۳) شیپور استاش فقط در بخش ابتدایی خود (نزدیک به گوش میانی) توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

۴) هوا پس از ورود به حلق می‌تواند مسیرهای مختلفی را برود: ۱) وارد نای شود ← می‌رود که بخشی از آن مبادله شود. ۲) وارد شیپور استاش می‌شود ← به لرزش درست پردهٔ صماخ کمک می‌کند. ۳) می‌تواند وارد مری هم شود. ۴) طی بازدم از مجاری پایین‌تر به حلق وارد و سپس از دستگاه تنفس خارج می‌شود!

۵) شیپور استاش، با جابه‌جایی هوا به گوش میانی، سبب می‌شود فشار هوا در دو طرف پردهٔ صماخ یکسان باشد و این تعادل سبب می‌شود تا پردهٔ صماخ به درستی بلرزد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در زمان تجمع مایع در بخش میانی گوش، ارتعاشات ساختارهای درون بخش میانی گوش، دچار اختلال می‌شود؛ در نتیجه ارتعاشات پردهٔ صماخ که در خارج از بخش میانی گوش قرار دارد، به خوبی به استخوان‌های کوچک بخش میانی گوش منتقل نمی‌شود و در نهایت استخوان رکابی نیز این ارتعاشات را به درستی به مایع درون حلزون گوش منتقل نمی‌کند. توجه داشته باشید که یاخته‌های گیرندهٔ حلزون گوش سالم هستند و اختلاف پتانسیل آرامش بین دو سوی غشای آن‌ها برقرار است، زیرا این موضوع ارتباطی به لرزش پردهٔ دریچهٔ بیضی ندارد و ارتعاش این پرده در ایجاد پتانسیل عمل در این گیرنده‌ها نقش دارد که این موضوع می‌تواند تا حدودی دچار اختلال شود. لازم به ذکر است که بخش تعادلی هم، هیچ ارتباطی به ارتعاشات استخوان‌های گوش میانی ندارد و در طی این زمان می‌تواند عملکرد خود را انجام دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ در بدن یک مرد سالم و بالغ، برخی از نورون‌ها می‌توانند پس از تولید پیام عصبی، آن را به بخشی از دستگاه عصبی مرکزی وارد کنند. می‌توان گفت ..... این یاخته‌های اصلی بافت عصبی ..... .

نورون‌های حسی

۱) همهٔ ـ دارای یک رشتهٔ دندریت طویل‌تر از آکسون هستند و توانایی تغییر پتانسیل غشای خود را دارند

۲) فقط بعضی از ـ دو رشتهٔ سیتوپلاسمی با طول متفاوت دارند که به یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای متصل هستند

۳) همهٔ ـ در اثر محرک، پتانسیل غشای خود را به ۳۰ میلی‌ولت می‌رساند و پیام عصبی را همواره به مخ وارد می‌کنند

۴) فقط بعضی از ـ توسط یاخته‌های فاقد جسم یاخته‌ای پشتیبانی می‌شوند و در طول خود، پیام عصبی را هدایت می‌کنند

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ نورون‌ها

درس Box

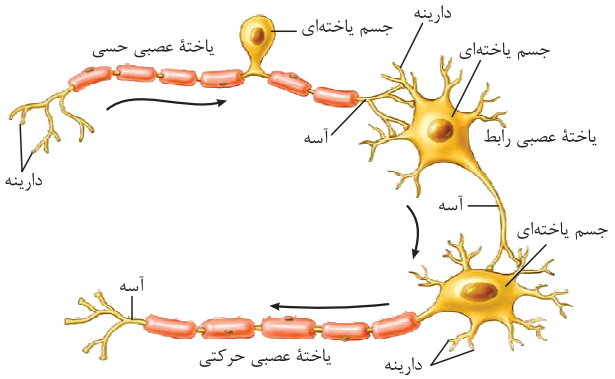
		نورون‌ها
عملکرد		در پاسخ به محرک پیام عصبی تولید می‌کنند.[1] می‌توانند پیام عصبی را هدایت کنند (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و سپس انتقال (ارسال پیام عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غدد باشد) دهند.
اجزا	دندریت	یک یا چند عدد است + پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در بخشی که به جسم یاخته‌ای متصل است ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد!
	جسم یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است. می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاختهٔ عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
	آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانهٔ آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاختهٔ دیگر است.
انواع	حسی	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طویل‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازندهٔ عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	حرکتی	پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طویل‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در بدن انسان نورون‌های حسی، پیام‌های عصبی حسی را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) وارد می‌کنند؛ گروهی از این نورون‌های حسی، مطابق شکل ۳ صفحهٔ ۳ کتاب درسی زیست یازدهم، دندریت طویل‌تر از آکسون دارند که این رشته‌های عصبی به یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای متصل هستند؛ مانند نورون‌های ریشهٔ پشتی نخاع. گروهی دیگر می‌توانند دارای آکسون طویل‌تر از دندریت باشند که رشته‌های آکسون و دندریت به دو نقطهٔ متفاوت از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند؛ مانند گیرندهٔ بویایی (نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته)، نورون‌های سازندهٔ شاخهٔ شنوایی و تعادلی عصب گوش. مطابق این توضیحات، گزینهٔ (۲) دربارهٔ گروهی از نورون‌های حسی صحیح است.

۱- دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود، مثل گیرنده‌های حسی، شنوایی ، چشایی و ... .

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این گزینه تنها دربارهٔ گروهی از این نورون‌ها صادق است. گروهی از نورون‌های حسی می‌توانند آکسون طویل‌تری از دندریت داشته باشند.

گزینهٔ (۳): همهٔ نورون‌های حسی، توانایی تولید پیام عصبی را دارند، اما این نورون‌های حسی لزومن پیام عصبی تولیدشده را، به صورت مستقیم به درون قشر مخ وارد نمی‌کنند؛ مثلن می‌توانند به درون نخاع یا ساقهٔ مغز وارد کنند.

نکته قشر مخ، تنها جایگاه پردازش اطلاعات حسی نیست، بلکه بخش‌های دیگری از دستگاه عصبی مثل تالاموس‌ها، ساقهٔ مغز، مخچه و حتی نخاع (مثلن طی انعکاس‌ها) می‌توانند اطلاعات را پردازش کرده و حتی پیام حرکتی مربوطه را هم ارسال کنند.

گزینهٔ (۴): طبق اطلاعات کتاب درسی، برخی از نورون‌های حسی توسط غلاف میلین پوشیده شده‌اند، اما توجه کنید که در اطراف همهٔ نورون‌ها (حتی آن‌هایی که توسط غلاف میلین احاطه نشده‌اند)، سایر انواع یاخته‌های پشتیبان قابل مشاهده هستند (مثلن یاخته‌های پشتیبان مؤثر در حفظ هم‌ایستایی یون‌ها)؛ پس همهٔ انواع نورون‌ها با یاخته(های) پشتیبان در ارتباط هستند؛ هم‌چنین می‌دانیم که همهٔ یاخته‌های عصبی توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ دربارهٔ بخش‌های متورم موجود در مجاری نیم‌دایرهٔ گوش انسان سالم و بالغ، کدام ویژگی صحیح است؟

محل گیرنده‌های تعادلی

۱) هر بخش قطور اطراف آن‌ها، متعلق به بخش حلزونی است.

۲) محل خروج آکسون‌های بلند نورون‌های حسی شنوایی است.

۳) در آن‌ها، انشعابات یک رشتهٔ عصبی در مجاور بافت پیوندی قرار دارند.

۴) غشای پایهٔ بافت پوششی در این بخش‌ها به بخشی استخوانی اتصال دارد.

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گوش

درس Box

۱) بخش تعادلی گوش از تعدادی مجاری نیم‌دایره تشکیل شده است که به شکل عمود بر هم، در سه جهت مختلف نسبت به هم، قرار گرفته‌اند.

۲) این مجاری در بخشی از خود که به حلزون گوش نزدیک‌تر است، متورم شده‌اند که این قسمت‌ها محل استقرار گیرنده‌های حس تعادل است.

۳) از هر یک از این قسمت‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شود که در نهایت شاخهٔ تعادلی عصب گوش را می‌سازند.

۴) در مجاری نیم‌دایره‌ای، گیرنده‌های تعادلی به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار دارند و در اطراف این پوشش، مایعی وجود دارد که در خم‌شدن مژک‌های گیرندهٔ تعادلی نقش دارد.

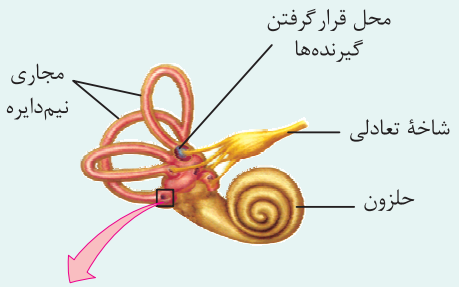
۵) در اطراف گیرنده‌های تعادلی، بافت پوششی وجود دارد که به صورت تک‌لایه است.

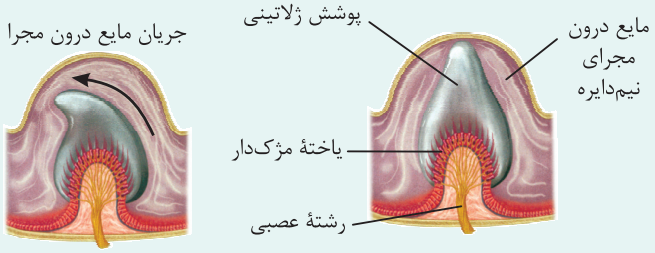
۶) گیرنده‌های تعادلی، خودشان نوعی یاختهٔ غیرعصبی تمایزیافته هستند که انشعابات رشتهٔ عصبی در مجاورت آن‌ها قرار دارد و پیام‌های تعادلی را از آن‌ها خارج می‌کند.

۷) یاخته‌های مژک‌دار گیرندهٔ تعادلی فقط در بخش قاعده‌ای مجاری نیم‌دایره قرار دارند که رشته‌های عصبی با خارج‌شدن از این بخش، شاخهٔ تعادلی عصب گوش را می‌سازند.

تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی در گوش

تغییر موقعیت سر ← حرکت مایع درون حداقل یکی از مجاری نیم‌دایره به دنبال حرکت سر ← خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی ← تحریک یاخته‌های گیرنده ← ایجاد پیام عصبی ← فرستادن پیام به سمت بخش‌هایی از مغز (مثلن مخچه) ← صادرشدن دستور حرکتی لازم! به ماهیچه‌ها از سوی مغز.





پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال بخش‌های متورم موجود در قاعدهٔ مجاری نیم‌دایره است که محل قرارگیری گیرنده‌های حسی تعادلی می‌باشند. در این بخش‌ها مطابق شکل کتاب درسی، انشعابات یک رشتهٔ عصبی دیده می‌شود که این انشعابات درون نوعی بافت پیوندی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که در مجاورت این بخش‌های متورم ساختارهای دیگری نیز دیده می‌شوند که قطور هستند، اما جزئی از بخش دهلیزی هستند.

گزینهٔ (۲): رشته‌های عصبی که از این بخش‌ها خارج می‌شوند، همگی آکسون بلند نورون حسی هستند که با گیرندهٔ تعادلی در ارتباط هستند، به عبارتی، گیرندهٔ تعادلی خودش نوعی نورون تمایزیافته نیست، پس پیام‌های تعادلی آن به رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده منتقل می‌شود تا این پیام‌ها از گوش خارج شوند.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل کتاب درسی، در محل این بخش‌های متورم، یاخته‌های پوششی از دیوارهٔ استخوانی فاصله می‌گیرند و غشای پایهٔ آن‌ها به طور مستقیم به استخوان متصل نمی‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ به طور معمول، در بدن انسان سالم و بالغ، ..... رشته‌های عصبی موجود در ساختار زبان، ..... .

۱) همهٔ ـ از یاخته‌ای دوکی‌شکل موجود در جوانهٔ چشایی، اطلاعات حسی را دریافت می‌کنند

۲) فقط بعضی از ـ در نبود ناقل عصبی، می‌توانند اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر دهند

۳) همهٔ ـ پیام‌های عصبی خود را در نهایت به بخشی در بالای هیپوتالاموس می‌فرستند

۴) فقط بعضی از ـ توانایی تغییر نفوذپذیری غشای خود نسبت به یون‌های مثبت را دارند

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ چشایی

Hint در زبان علاوه بر گیرنده‌های چشایی و رشته‌های عصبی مرتبط با آن‌ها، گیرنده‌های درد، فشار و ... هم وجود دارد. علاوه بر این زبان قابلیت حرکت هم دارد، پس نورون حسی و حرکتی هم داریم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ توجه کنید که در ساختار زبان رشته‌های عصبی حسی و حرکتی مشاهده می‌شود. رشته‌های عصبی حسی حواس پیکری مانند حس درد و تماس یا رشته‌های عصبی مرتبط با حواس ویژه مانند گیرنده‌های چشایی، در این بخش یافت می‌شوند؛ هم‌چنین رشته‌های عصبی حرکتی نیز وجود دارند که مثلن می‌توانند در انقباض ماهیچه‌های زبان مؤثر باشند. از بین یاخته‌های نام‌برده، به عنوان مثال گیرنده‌های درد که انتهای دندریت آزاد هستند، می‌توانند در اثر محرک (در نبود ناقل عصبی) تحریک شده و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر دهند. اما یاخته‌هایی مثل رشتهٔ عصبی مرتبط با گیرنده‌های چشایی و نورون‌های حرکتی، در صورت اتصال به ناقل عصبی تحریک می‌شوند؛ پس این موضوع برای گروهی از این یاخته‌ها درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها دربارهٔ رشته‌های عصبی مرتبط با جوانهٔ چشایی صادق است.

گزینهٔ (۳): این مورد تنها دربارهٔ رشته‌های عصبی حسی صادق است و دربارهٔ رشته‌های عصبی حرکتی صادق نیست.

گزینهٔ (۴): این مورد دربارهٔ همهٔ انواع رشته‌های عصبی صادق است، نه فقط بعضی از آن‌ها!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ مطابق بیماری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، اختلال در عملکرد بخش‌هایی از چشم باعث ایجاد چندین تصویر ناواضح و هم‌شکل در کنار یکدیگر می‌شود. چند مورد مشخصهٔ تنها یکی از این بخش‌ها در چشم سالم محسوب می‌شود؟

عدسی + قرنیه

الف) دارای پهنا و ضخامت یکسانی در بخش‌های مختلف خود است.

ب) با انشعابات انتهایی رگ‌های خونی اطراف زجاجیه مجاورت دارد.

ج) یاخته‌های آن توانایی تولید و مصرف شکل رایج انرژی در یاخته را دارند.

د) در بخشی از خود با رشته‌هایی متصل به ماهیچه‌های صاف، در تماس قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ عدسی و قرنیه

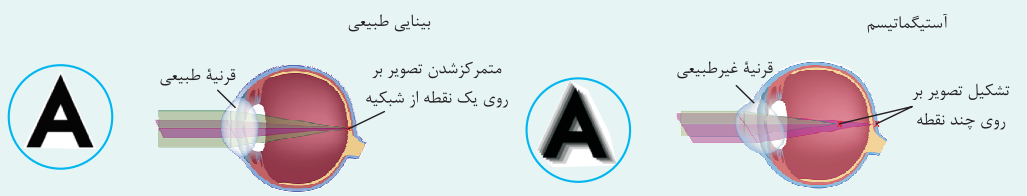
Hint منظور صورت سؤال، قرنیه و عدسی است که اختلال در آن‌ها، در بیماری آستیگماتیسم منجر به تشکیل تصویر ناواضح می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که چندین تصویر در مجاورت هم تشکیل شده است.

درس Box

بیماری آستیگماتیسم

دربارهٔ بیماری آستیگماتیسم نکات زیر را بدانید:

- در افراد مبتلا به این بیماری، سطح عدسی و یا قرنیه کاملن کروی و صاف نیست.
- در اثر این اختلال، همهٔ پرتوهای نور به طور نامنظم بر روی شبکیه قرار می‌گیرند؛ به عبارتی پرتوهای مذکور بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.
- به علت عدم تمرکز پرتوها در یک نقطه از شبکیه، تصویر واضحی به وجود نمی‌آید.
- در افراد آستیگمات با این‌که هم تصاویر دور و هم نزدیک روی شبکیه تشکیل می‌شوند، اما چون در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند، تصویر واضحی به وجود نمی‌آید.
- برای این‌که دید فرد آستیگمات واضح شود، فرد باید از عینکی خاص استفاده کند. عینکی که افراد مبتلا به آستیگماتیسم استفاده می‌کنند دارای **نوع خاصی** از عدسی است که عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی چشم را جبران می‌کند.
- در افراد آستیگمات قدرت تطابق چشم هیچ مشکلی ندارد، اما خب این افراد بدون عینک همه‌چیز را ناواضح می‌بینند با این‌که محل تشکیل تصویر بر روی شبکیه است. در افراد آستیگمات تصویر اشیا بر روی چند نقطه از شبکیه تشکیل می‌شود، نه یک نقطهٔ مشترک از شبکیه.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. بررسی عبارت‌ها:

الف) توجه کنید که هیچ‌کدام از این دو بخش، چنین ویژگی‌ای ندارند. عدسی چشم یک ساختار همگراکننده است، پس مشخص است که ضخامت آن در بخش‌های حاشیه‌ای کم‌تر از بخش مرکزی آن است؛ هم‌چنین می‌دانیم که بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پهنای قرنیه نیز در بخش‌های مختلف آن متفاوت است.

نکته پرتوهای نوری در اثر برخورد با قرنیه و عدسی تغییر همگرایی می‌دهند؛ این بخش‌ها شفاف هستند و توانایی عبور نور از خود را دارند. فعالیت این بخش‌ها در متمرکزشدن نور بر روی شبکیه نقش دارد.

ب) مطابق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که آخرین انشعابات رگ‌های خونی در زجاجیه، تا نزدیکی عدسی امتداد پیدا نکرده‌اند و این مورد دربارهٔ هر دو بخش نادرست است.

نکته عدسی و قرنیه، هر دو به طور مستقیم، مواد مورد نیاز خود را از زلالیه به دست می‌آورند، نه رگ‌های خونی. دقت کنید زلالیه از مویرگ‌ها به دست می‌آید، اما در مجاورت عدسی و قرنیه، رگ‌های خونی وجود ندارند.

ج) هر دو بخش واجد یاخته‌های زنده هستند؛ در نتیجه می‌توانند انرژی زیستی تولید و مصرف کنند. این مورد یکی از ویژگی‌های حیات محسوب می‌شود.

د) از بین این دو بخش عدسی به تارهای آویزی متصل است که این تارها عدسی را به جسم مژگانی که دارای ماهیچه‌های صاف است متصل می‌کنند. قرنیه به ماهیچه‌های صاف اتصالی ندارد.

نکته تغییر در انحنای سطح عدسی یا قرنیه (کاملن صاف و کروی نبودن آن‌ها)، باعث می‌شود که در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، محورهای نوری عبوری از این ساختارهای تغییرکرده، بر یکدیگر عمود نباشند؛ در نتیجه همگرایی نور به طور درستی انجام نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

نورون‌های حسی + نورون‌های حرکتی

«در بدن انسان بالغ، ..... رشته‌های عصبی که در دیوارهٔ سرخرگ‌ها پیام عصبی را هدایت می‌کنند ..... .»

۱) فقط بعضی از ـ در پی بروز بیماری ام.اس فعالیت آن‌ها به طور مستقیم دچار اختلال نمی‌شود

۲) همهٔ ـ در پی دریافت اثر نوعی محرک حسی، پیام عصبی را به سمت جسم یاخته‌ای ارسال می‌کنند

۳) فقط بعضی از ـ با آزادسازی ناقل‌های عصبی منجر به بازشدن کانال‌های دریچه‌دار در نورون دیگر می‌شوند

۴) همهٔ ـ دندریت طویل نوعی یاختهٔ عصبی هستند که کانال‌های دریچه‌دار آن در پی تغییر ولتاژ، تغییر شکل می‌دهند

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۱ ـ گیرنده‌های پیکری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن گیرنده‌های حسی (مانند گیرندهٔ درد یا حساس به فشار خون، حساس به میزان اکسیژن خون و ...) و هم‌چنین رشته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی خودمختار مشاهده می‌شود. از این بین، تنها یاخته‌های عصبی حسی، پیام عصبی را به نوعی یاختهٔ عصبی دیگر منتقل می‌کنند. رشته‌های عصبی خودمختار، پیام عصبی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دیوارهٔ سرخرگ‌ها منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بیماری MS، دستگاه عصبی مرکزی درگیر می‌شود، در حالی که نورون‌های حسی و حرکتی جزء بخش محیطی دستگاه عصبی هستند.

گزینهٔ (۲): این مورد تنها در مورد نورون‌های حسی صادق است.

گزینهٔ (۴): این مورد تنها دربارهٔ نورون‌های حسی صادق است و دربارهٔ رشته‌های عصبی حرکتی خودمختار صادق نیست. این رشته‌ها، آکسون طویل دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **در پی بروز انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، گروهی از گیرنده‌های حسی می‌توانند تحریک شوند. در رابطه با این گیرنده‌ها می‌توان گفت، به طور حتم ..... .**

۱) شامل هر بخش متورم در انتهای رشته‌های یاختهٔ عصبی هستند

۲) در اطراف خود با نوعی بافت واجد رشته‌های کلاژن و کشسان تماس دارند

۳) در بین یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل قرار دارند و به کشیده‌شدن حساس هستند

۴) در مجاورت عضله‌ای قرار دارند که به استخوان باریک‌تر در ناحیهٔ ساعد متصل است

فصل ۲ـ گفتار ۱ـ گیرنده‌های پیکری

Hint منظور، گیرنده‌های درد، گیرندهٔ حسی که پیام ناشی از برخورد دست با جسم داغ را به نخاع می‌آورد و گیرنده‌های حس وضعیتی هستند که در صورت کشیده‌شدن ماهیچه، تحریک می‌شوند.

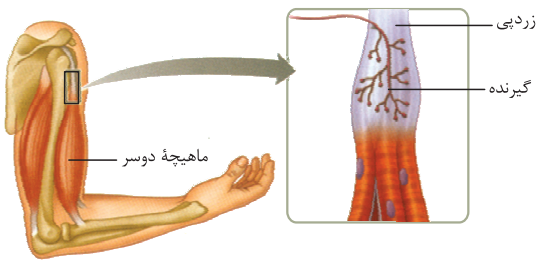
پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیرنده‌های درد و سایر گیرنده‌های حسی می‌توانند در اعصاب نخاعی باشند که در این شرایط، این رشته‌ها درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. از طرفی گیرندهٔ حس وضعیت هم می‌تواند در زردپی ماهیچهٔ اسکلتی باشد که آن هم نوعی بافت پیوندی است. در بافت پیوندی، رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیرنده‌های حس وضعیت، انتهای دندریت نورون حسی هستند، اما توجه کنید که پایانه‌های آکسونی نورون‌ها نیز متورم هستند.

گزینهٔ (۳): گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند در زردپی و یا حتی ماهیچه‌های اسکلتی قرار داشته باشند. یاخته‌های زردپی دوکی‌شکل و ماهیچه‌های اسکلتی، استوانه‌ای‌شکل هستند، اما دقت کنید گیرنده‌های درد لزومن در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار ندارند.

گزینهٔ (۴): طی انعکاس عقب‌کشیدن دست، ماهیچهٔ دوسر بازو منقبض می‌شود، پس گیرنده‌های حس وضعیت آن، ممکن است تحریک شوند. مطابق شکل کتاب درسی، عضلهٔ دوسر بازو به بخش باریک‌تر نوعی استخوان در ناحیهٔ ساعد متصل است، اما توجه کنید که گیرنده‌های درد ممکن است در نوک انگشتان باشند که از استخوان‌های ساعد دور است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم، ..... مربوط به بخشی از دستگاه عصبی محیطی است که به طور حتم این بخش ..... .»

۱) تحریک ترشح پروتئازهای غیرفعال از غدهٔ پانکراس ـ می‌تواند تحت تأثیر پل مغزی و بصل‌النخاع قرار بگیرد

۲) نقش‌داشتن در پاسخ‌های غیرارادی و سریع ماهیچه‌ها ـ ناقل عصبی عامل تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای را ترشح می‌کند

۳) ارسال پیام عصبی ارادی به ماهیچهٔ تنفسی دیافراگم ـ واجد رشته‌های آکسونی طویل و میلین‌دار می‌باشد

۴) افزایش میزان سوخت و ساز یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی ـ به کمک نوروگلیاها هم‌ایستایی خود را حفظ می‌کند

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ دستگاه عصبی محیطی

درس Box

دستگاه عصبی محیطی

۱) وظیفهٔ اصلی این دستگاه، مرتبط‌کردن مغز و نخاع با بخش‌های دیگر بدن است و از ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی تشکیل شده است.

۲) اعصاب مغزی، پیام‌های سر و صورت را بدون این‌که به نخاع منتقل کنند، بین مغز و بخش‌های مرتبط با آن منتقل می‌کند، اما اعصاب نخاعی پیام‌های اندام‌های دیگر را ابتدا به نخاع می‌آورند تا از طریق نخاع به مغز و بخش‌های دیگر فرستاده شوند.

۳) هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است (یعنی فقط یک رشته نمی‌باشد) که درون بافت پیوندی قرار دارند. رشته‌های عصبی هم می‌توانند میلین‌دار یا فاقد میلین باشند؛ پس یاخته‌های عصبی سازندهٔ یک عصب می‌توانند هم توسط غلاف میلین احاطه شده باشند و هم توسط بافت پیوندی!

۴) دستگاه عصبی محیطی دو بخش دارد: الف) حسی ← پیام‌ها را از اندام‌های حسی و سایر بخش‌های بدن به سوی دستگاه عصبی مرکزی می‌آورد. / ب) حرکتی ← پیام‌ها را از دستگاه عصبی مرکزی به سوی اندام‌ها می‌آورد. به عبارتی، حسی قبل از پردازش پیام فعالیت می‌کند و حرکتی بعد از پردازش پیام!

۵) بخش حرکتی، خودش شامل دو بخش است: الف) پیکری ← کنترل فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به صورت ارادی یا غیرارادی / ب) خودمختار ← کنترل فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد به صورت غیرارادی؛ بخش خودمختار، خودش شامل دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک است که اولی در هنگام هیجانات و دومی در حالت آرامش فعالیت بیشتری دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بخش‌های حسی و حرکتی (پیکری و خودمختار) همگی در انجام انعکاس‌های عصبی (پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها به محرک‌ها) نقش دارند. دقت کنید که بخش حسی ناقل عصبی که بتواند باعث تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای (انقباض ماهیچه) شود را ترشح نمی‌کند. بخش پیکری، اطلاعات حرکتی لازم را به ماهیچه‌ها منتقل می‌کند.

نکته

بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی هم فعالیت‌های ارادی را تنظیم می‌کند و هم غیرارادی، اما فقط بر روی ماهیچه‌های اسکلتی اثر می‌گذارد. بخش خودمختار دستگاه عصبی، فقط فعالیت‌های غیرارادی را تنظیم می‌کند، اما بر ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد اثر دارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بخش خودمختار در تنظیم ترشح غدد برون‌ریز (مانند ترشح آنزیم‌های پانکراس) نقش دارد. می‌دانیم که مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارد. از طرفی بصل‌النخاع به واسطهٔ اثر بر تنظیم تعداد ضربان قلب و پل مغزی به واسطهٔ اثر بر ترشح بزاق، می‌توانند بر فعالیت‌های بخش خودمختار دستگاه عصبی اثر داشته باشند.

گزینهٔ (۳): بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی در ارسال پیام عصبی ارادی به ماهیچه‌های تنفسی نقش دارد. این بخش دارای رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون‌های طویل و میلین‌دار) می‌باشد.

نکته

از آن‌جایی که ماهیچه‌های اسکلتی باید سریع منقبض شوند یا به عبارتی سرعت ارسال پیام به آن‌ها اهمیت زیادی دارد، رشته‌های عصبی که به این ماهیچه‌ها، پیام ارسال می‌کنند دارای غلاف میلین هستند. وجود این غلاف و هدایت جهشی، سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ (۴): بخش‌های پیکری و خودمختار دستگاه عصبی محیطی به ترتیب با نقش‌داشتن در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی و یا افزایش خون‌رسانی به عضلات، بر سوخت و ساز آن‌ها مؤثر هستند. این بخش‌ها واجد بافت عصبی هستند و نوروگلیاها توانایی حفظ هم‌ایستایی بافت عصبی را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ در زمان مشاهدهٔ شبکیهٔ چشم راست از طریق مردمک توسط نوعی دستگاه ویژه، بخشی که ..... دیده می‌شود، ..... .

۱) تیره‌تر ـ در بخش خارجی‌تر قرار دارد و محل خروج عصب بینایی است

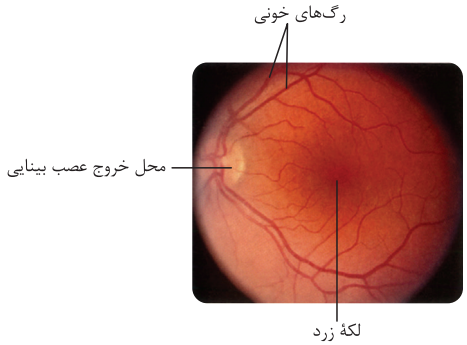
۲) روشن‌تر ـ واجد چندین رگ خونی است و گیرنده‌های حسی نوری فراوانی دارد

۳) تیره‌تر ـ نسبت به بخش دیگر، وسیع‌تر است و حاوی بخشی از یاخته‌های عصبی است

۴) روشن‌تر ـ توسط بخشی از مشیمیه احاطه شده و در سمت راست محور نوری چشم قرار گرفته است

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ چشم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل زیر، نقطهٔ کور (محل خروج عصب بینایی) نسبت به لکهٔ زرد به رنگ روشن‌تری دیده می‌شود (لکهٔ زرد تیره‌تر دیده می‌شود). مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که وسعت لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور بیشتر است؛ هم‌چنین دقت کنید در هر دو بخش قسمت‌هایی از شبکیه مشاهده می‌شود؛ در نتیجه بخشی از یاخته‌های عصبی در این قسمت‌ها قابل مشاهده است. شبکیه دارای گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی است.



مشاهدهٔ شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): لکهٔ زرد تیره‌تر است و محل قرارگیری گیرنده‌های نوری است، اما محل خروج عصب بینایی نیست.

گزینهٔ (۲): نقطهٔ کور روشن‌تر است و طبق شکل در این بخش، چندین رگ خونی دیده می‌شود. در این بخش آکسون نورون‌هایی که عصب بینایی را می‌سازند به فراوانی دیده می‌شود، گیرنده‌های نوری در محل لکهٔ زرد (بخش تیره‌تر) می‌توانند فراوان باشند.

نکته گیرنده‌های نوری در شبکیه وجود دارند، اما این گیرنده‌ها، سازندهٔ عصب بینایی نیستند، بلکه آسهٔ یاخته‌های عصبی که پیام‌ها را از گیرنده‌های بینایی دریافت می‌کنند، سازندهٔ عصب بینایی هستند.

نکته گیرنده‌های نوری در بخشی که محل رسیدن پرتوهای نور به هم در شبکیه است فراوان هستند؛ به عبارتی در بخشی از شبکیه که محل تشکیل تصویر است می‌توان گیرنده‌های نوری فراوانی را مشاهده کرد.

گزینهٔ (۴): توجه کنید که نقطهٔ کور برخلاف لکهٔ زرد، از خارج توسط مشیمیه احاطه نشده است؛ هم‌چنین در چشم سمت راست، نقطهٔ کور در سمت چپ لکهٔ زرد قرار دارد، زیرا نقطهٔ کور همواره نسبت به لکهٔ زرد، به سمت بینی همان سمت نزدیک‌تر است.

نکته مشیمیه فقط بخشی از لایهٔ میانی چشم است. این لایه در بخش‌های جلویی خود با جسم مژگانی مرتبط است، پس در این بخش‌ها (محل حضور جسم مژگانی) و همین‌طور در محل خروج عصب بینایی، مشیمیه دیده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ چند مورد در خصوص بخشی از گوش انسان سالم و بالغ صادق است که توسط نوعی مجرا به بخشی از حلق مرتبط می‌شود؟

گوش میانی

الف) هر دو انتهای استخوان چکشی، توسط ساختارهایی به دیوارهٔ بالایی این بخش گوش متصل هستند.

ب) استخوان سندانی در بالاترین بخش خود به واسطهٔ نوعی زائده به نازک‌ترین بخش استخوان گیجگاهی متصل است.

ج) محل اتصال بین دو استخوان کوچک‌تر در این بخش، در سطح بالاتری نسبت به نوعی منفذ گرد دیوارهٔ آن قرار دارد.

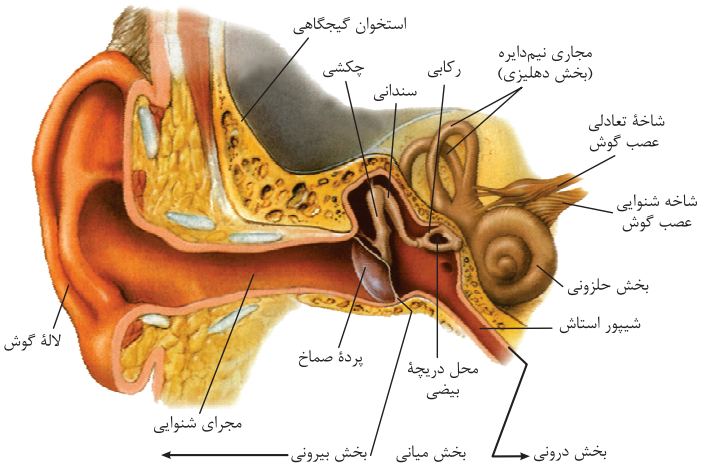
د) استخوان گیجگاهی در تمام بخش‌های بین گوش میانی و درونی قرار گرفته و در امتداد دیوارهٔ شیپور استاش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گوش میانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گوش میانی توسط مجرای شیپور استاش به حلق مرتبط است.

الف) بخش بالایی استخوان چکشی توسط زائده‌ای به دیوارهٔ فوقانی گوش میانی متصل است، اما انتهای دیگر این استخوان به پردهٔ صماخ متصل است و با دیوارهٔ بالایی گوش میانی اتصال ندارد.



ب) طبق شکل کتاب درسی بین استخوان سندانی و دیوارهٔ گوش میانی (استخوان گیجگاهی) اتصال وجود ندارد.

ج) مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که بین گوش میانی و گوش درونی نوعی منفذ گرد دیده می‌شود و محل اتصال بین استخوان‌های سندانی و رکابی نسبت به این منفذ در سطح بالاتری قرار دارد.

د) توجه داشته باشید که استخوان گیجگاهی در اطراف تمام بخش‌های بین گوش میانی و درونی مشاهده نمی‌شود؛ مثلن در محل دریچهٔ بیضی این استخوان مشاهده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **محرک‌های حسی مختلف، هر کدام گیرندهٔ ویژه‌ای را، در بدن انسان سالم و بالغ، تحریک می‌کنند. کدام گزینه مشخصهٔ این گیرنده‌های حسی محسوب می‌شود؟**

۱) همهٔ آن‌ها، فقط در بروز یکی از ویژگی‌های حیات در بدن انسان مؤثر هستند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، با اثر بر تولید و یا ترشح ناقل‌های عصبی، در انتقال پیام به یاختهٔ دیگر نقش دارند.

۳) همهٔ آن‌ها، توسط آکسون نوعی نورون حسی دیگر، پیام عصبی را به یاخته‌های مغز یا نخاع منتقل می‌کنند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، در بروز پاسخ‌های غیرارادی به محرک‌های حسی توسط مغز یا نخاع تأثیرگذار می‌باشند.

زیرمبحث: فصل ۲ـ گفتار ۱ و ۲ـ گیرنده‌های حسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیرنده‌های حسی مثل درد یا حس وضعیت در بروز پاسخ غیرارادی به محرک‌ها (مثل انعکاس‌ها) نقش دارند، اما مثلن گیرنده‌های حساس به فشار خون یا برخی گیرنده‌های تماسی، لزومن در پاسخ‌های غیرارادی (انعکاس‌ها) نقش ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌دانیم که همهٔ گیرنده‌ها در پاسخ به محرک‌ها (نوعی ویژگی حیات) مؤثر هستند، اما برخی از گیرنده‌ها می‌توانند در هم‌ایستایی بدن نیز تأثیرگذار باشند؛ مثلن گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن یا گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، در تنظیم هم‌ایستایی بدن انسان نیز نقش دارند.

گزینهٔ (۲): گیرنده‌های حسی باید بتوانند اثر محرک را به یاختهٔ بعدی خود منتقل کنند، پس همگی در تولید یا ترشح ناقل عصبی نقش دارند.

گزینهٔ (۳): گیرنده‌های بویایی، خودشان، پیام‌های بویایی را به یاخته‌های لوب بویایی مغز منتقل می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ چند مورد ویژگی متمایزکنندهٔ دو نوع یاخته با ظاهر دوکی‌شکل، در جوانهٔ چشایی انسان را نشان می‌دهد؟

یاخته‌های پشتیبان + گیرنده‌های چشایی

الف) در بخشی که در مجاور بزاق قرار دارد، دارای نوعی چین‌خوردگی غشایی است.

ب) در تماس با غشای یاخته(هایی) قرار دارند که فاقد ارتباط با منفذ چشایی هستند.

ج) در نزدیکی هستهٔ خود، با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی حسی، سیناپس تشکیل می‌دهند.

د) در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که ظاهر مکعبی‌شکل و یک هستهٔ مرکزی دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ گیرنده‌های چشایی

شکل‌نامه

جوانهٔ چشایی:

۱) در هر جوانهٔ چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.

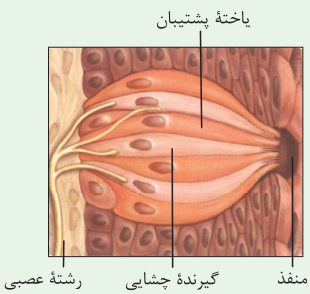
۲) یک انتهای یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، در مجاورت منفذ جوانهٔ چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب(های) رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل داده است. این رشته‌های عصبی، پیام مربوط به چشایی را از جوانه‌ها، خارج می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل دهند.

۴) غشای بخشی از یاخته‌های گیرنده که به سمت منفذ قرار دارد، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارد.

۵) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماسی ندارند.



پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال یاخته‌های گیرندهٔ چشایی و یاخته‌های پشتیبان اطراف آن‌ها است. موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

الف) بخش‌های رأسی هر دو یاخته، در مجاورت منفذ چشایی قرار دارند و با بزاق در تماس هستند. دقت داشته باشید که مطابق شکل کتاب درسی، در سطح رأسی یاخته‌های گیرندهٔ چشایی برخلاف یاختهٔ پشتیبان، چین‌خوردگی‌های غشایی دیده می‌شود.

ب) هر دو یاختهٔ مطرح‌شده با نوعی یاختهٔ قاعده‌ای و کوچک در تماس هستند. این یاخته‌ها هیچ‌گونه ارتباطی با منفذ چشایی ندارند.

ج) مطابق شکل کتاب درسی، انشعابات رشتهٔ عصبی حسی می‌توانند با غشای یاختهٔ گیرنده برخلاف یاخته‌های پشتیبان، سیناپس تشکیل دهد و این سیناپس، تقریبن هم‌سطح با هستهٔ این یاخته‌ها می‌باشد. بین رشته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان، سیناپس وجود ندارد.

د) هر دو نوع یاخته، می‌توانند با یاخته‌های دارای ظاهر مکعبی و هستهٔ مرکزی در تماس باشند. یاخته‌های گیرنده با یاخته‌های قاعده‌ای (گروهی از آن‌ها می‌توانند ظاهر مکعبی داشته باشند) و یاخته‌های پشتیبان با یاخته‌های پوششی سنگفرشی درون دهان (واجد ظاهر مکعبی‌شکل و هستهٔ مرکزی) مجاورت دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ با توجه به اندامی که بیشتر اطلاعات حسی محیط اطراف را دریافت می‌کند، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«به طور معمول، ..... بخش‌های کرهٔ چشم که با دو نوع بخش شفاف (با صرف نظر از مایع میان بافتی) تماس دارند، ..... .»

چشم

۱) فقط بعضی از ـ با تغییر ضخامت خود در همگرایی پرتوهای نوری نقش بسیار مهمی دارند

۲) همهٔ ـ در فاصلهٔ دوری از محل ورود رگ‌های خونی به اطراف زجاجیه قرار گرفته‌اند

۳) فقط بعضی از ـ مولکول اکسیژن را به طور مستقیم از شبکه‌های مویرگی اطراف خود دریافت می‌کنند

۴) همهٔ ـ پرتوهای نوری اجسام دور و نزدیک را از بخشی از خود عبور می‌دهند

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ چشم

Hint منظور صورت سؤال قرنیه (تماس با اشک و زلالیه)، جسم مژگانی، عنبیه، عدسی و تارهای آویزی (تماس با زجاجیه و زلالیه) است.

درس Box

لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان

۱) در مورد مشیمیه مطالب زیر را به یاد داشته باشید:

- جزء لایهٔ میانی کرهٔ چشم است.
- نازک‌تر از صلبیه و قطورتر از شبکیه می‌باشد.
- دارای رنگدانه است و مانع ورود نور به درون چشم می‌شود.
- دارای رگ‌های خونی است که مواد غذایی را برای یاخته‌های خود و گروهی از یاخته‌های اطراف خود فراهم می‌کند.

۲) لایهٔ میانی در جلوی چشم شامل عنبیه و جسم مژگانی است.

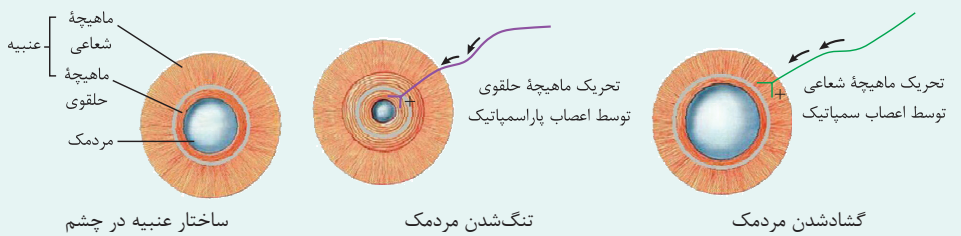
در جلوی چشم بخش رنگین پشت قرنیه، عنبیه است.

۳) در مورد عنبیه باید مطالب زیر را به یاد داشته باشید:

- دارای ماهیچهٔ صاف است که در تنظیم میزان نور ورودی به چشم نقش دارند.
- در عنبیه رنگدانه‌هایی وجود دارد که بخش رنگین جلوی چشم را می‌سازند.
- نور نمی‌تواند از خود عنبیه عبور کند، اما ساختار عنبیه به گونه‌ای است که در جلوی چشم، سوراخ مردمک را ایجاد می‌کند. نور از سوراخ مردمک عبور می‌کند و وارد کرهٔ چشم می‌شود.
- فعالیت ماهیچه‌های عنبیه توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک (به صورت غیرارادی) کنترل می‌شود که نتیجه‌اش تنگ و گشاد شدن سوراخ مردمک است.
- تمام سطوح عنبیه با زلالیه در تماس است.

۴) همهٔ نکاتی که در خصوص مردمک باید بدانید:

- سوراخی است که در وسط عنبیه قرار دارد.
- با فعال‌شدن اعصاب سمپاتیک در عنبیه (نه مردمک)، ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض شده و باعث می‌شوند که قطر سوراخ مردمک افزایش یابد. با افزایش قطر مردمک (گشادشدن مردمک)، نور بیشتری وارد چشم می‌شود.
- با فعال‌شدن اعصاب پاراسمپاتیک در عنبیه، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض شده و مردمک تنگ می‌شود. با تنگ‌شدن مردمک نور کم‌تری وارد چشم می‌شود.



ساختار عنبیه در چشم — تنگ‌شدن مردمک — گشادشدن مردمک

نکته در هر صورت با تحریک اعصاب خودمختار (پاراسمپاتیک و سمپاتیک) گروهی از ماهیچه‌های عنبیه منقبض می‌شوند.

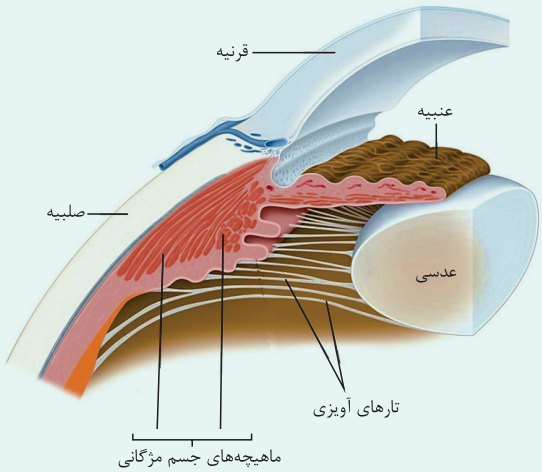
تذکر: عنبیه هیچ‌گاه به طور هم‌زمان تحریکات پاراسمپاتیک و سمپاتیک را دریافت نمی‌کند، به عبارتی ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی هیچ‌گاه هم‌زمان منقبض نمی‌شوند.

- در فضای جلوی عنبیه و پشت عنبیه، زلالیه وجود دارد. زلالیه توسط مردمک در این دو فضا در حال گردش است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵) در مورد جسم مژگانی مطالب زیر را به یاد داشته باشید:

- جسم مژگانی از نوع ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است، پس یاخته‌های آن، دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای هستند و به یون کلسیم برای فعالیت نیاز دارند.
- فعالیت این ماهیچه‌ها توسط اعصاب خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) کنترل می‌شود.
- از ماهیچه‌های جسم مژگانی رشته‌هایی (تارهای آویزی) خارج می‌شود. این رشته‌ها از یک سو به عدسی و از سوی دیگر به این ماهیچه‌ها متصل هستند. نیروی انقباضی ماهیچه‌های جسم مژگانی توسط این رشته‌ها به عدسی منتقل می‌شود و قطر عدسی را تغییر می‌دهد.
- رشته‌های سازندهٔ تارهای آویزی، از جنس بافت ماهیچه‌ای نبوده و خودشان توانایی انقباض ندارند.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ می‌دانیم که پرتوهای نوری از جسم مژگانی و تارهای آویزی و خود عنبیه عبور نمی‌کنند. پرتوهای نوری از مردمک که سوراخ وسط عنبیه است عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد دربارهٔ عدسی صادق است که با تغییر ضخامت خود (در نتیجهٔ عملکرد ماهیچه‌های جسم مژگانی و تارهای آویزی) منجر به همگرایی پرتوهای نوری می‌شود.

گزینهٔ (۲): محل ورود رگ‌های خونی به کرهٔ چشم در ناحیهٔ پشتی (نقطهٔ کور) قرار دارد و در فاصلهٔ دوری از بخش‌های فوق می‌باشد.

گزینهٔ (۳): جسم مژگانی و عنبیه توسط رگ‌های خونی (شبکهٔ مویرگی اطراف خود) تغذیه می‌شوند، اما عدسی و قرنیه توسط زلالیه تغذیه می‌شوند. دقت کنید که خود زلالیه هم از مویرگ‌ها ترشح می‌شود، اما در اطراف خود عدسی و قرنیه، شبکهٔ مویرگی وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ در بخش درونی گوش فردی سالم و بالغ، دربارهٔ مشخصهٔ بخشی که زوائد رشته‌مانند گیرنده‌های حس ویژهٔ آن توسط مادهٔ ژلاتینی به طور کامل احاطه ..... است، می‌توان گفت ..... .

۱) شده ـ پیام عصبی پس از دریافت توسط گیرنده، به بخشی در پشت ساقهٔ مغز ارسال می‌شود

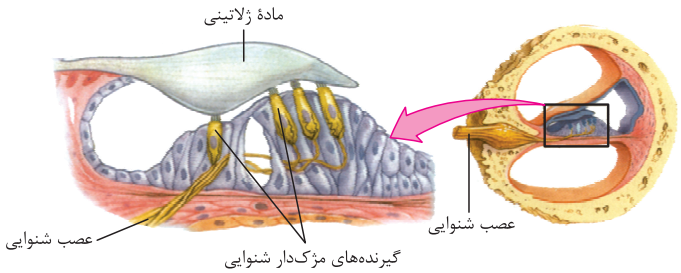
۲) نشده ـ در دو سمت یاخته‌های پوششی تمایزیافته، زوائد رشته‌مانند با طول برابر دیده می‌شود

۳) شده ـ واجد نوعی گیرندهٔ حس وضعیت بوده که پیام‌های عصبی را به یک بخش اصلی در مغز می‌فرستد

۴) نشده ـ جسم یاخته‌ای نورون‌های سازندهٔ عصب این بخش، توسط استخوان جمجمه حفاظت می‌شود

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ شنوایی و تعادل

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش، دارای مژک‌هایی هستند که به طور کامل توسط مادهٔ ژلاتینی احاطه نشده‌اند. در این بخش مطابق شکل، جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت شده است.



نکته دقت کنید که هم گیرنده‌های شنوایی و هم تعادلی در تماس با نوعی مادهٔ ژلاتینی هستند. تفاوت در این است که شنوایی‌ها از طریق بخشی از مژک‌های خود در تماس با این ماده هستند، اما تعادلی‌ها از طریق تمام بخش‌های مژک‌های خود در تماس با آن هستند؛ چراکه مادهٔ ژلاتینی آن‌ها را به طور کامل احاطه کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید که خود گیرنده پیام عصبی را تولید می‌کند؛ پس دریافت پیام عصبی توسط گیرنده نادرست است.

گزینهٔ (۲): در دو سمت یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی و تعادلی زوائد رشته‌مانند با طول متفاوت مشاهده می‌شود. یکی از این زوائد، مژک‌های گیرنده‌ها می‌باشد و دیگری دندریت نورون حسی است که با آن‌ها سیناپس می‌دهد.

گزینهٔ (۳): گیرنده‌های حس تعادلی، گیرندهٔ حس وضعیت محسوب نمی‌شوند و این دو گیرنده با هم تفاوت دارند.

نکته در گوش علاوه بر گیرنده‌های تعادلی و شنوایی، گیرنده‌های دیگری هم وجود دارند که مکانیکی هستند، مثل گیرنده‌های تماسی که در پوست وجود دارند؛ چراکه در بخشی از گوش، پوست هم وجود دارد.

	گیرندهٔ شنوایی	گیرندهٔ تعادلی
نوع گیرنده براساس نوع محرک	مکانیکی	مکانیکی
نوع گیرنده براساس ساختار	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته
با مایع درون ساختار حسی ویژهٔ گوش تماس مستقیم دارند؟	✓	×
مژک‌های آن به طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد؟	×	✓
به دنبال خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، مژک‌های آن ها خم می‌شود؟	×	✓
در کجای ساختار حسی ویژهٔ مختص آن دیده می‌شود؟	درون مجرای میانی حلزون	در بخش قاعده‌ای ابتدای هر یک از نیم‌دایره‌ها و بخش‌های دیگر
پیام ایجادشده را به دندریت نورون حسی منتقل می‌کند؟	✓	✓
در تحریک آن استخوان‌های گوش میانی نقش دارند؟	✓	×

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ در تشریح مغز گوسفند، به نحوی که شیار بین دو نیمکره به سمت بالا قرار گرفته باشد و کیاسمای بینایی در سطح زیرین مغز مشاهده شود، ساختاری در جلویی‌ترین بخش مغز دیده می‌شود. نورون‌های درون این بخش در بدن انسان کدام ویژگی یا ویژگی‌ها را دارند؟

لوب بویایی

الف) هر یک دارای دندریت‌هایی منشعب هستند که با چندین گیرندهٔ بویایی سیناپس برقرار می‌کنند.

ب) در مجاورت جسم یاخته‌ای این نورون‌ها، چندین زائدهٔ سیتوپلاسمی با طول متفاوت دیده می‌شود.

ج) رشته‌های عصبی بلندتر این نورون‌ها در ساخت عصب بویایی و ارسال پیام به سامانهٔ کناره‌ای شرکت می‌کنند.

د) درون لوب(های) پیشانی مغز و در سطح بالایی استخوانی از جمجمه قرار دارند که از منافذ آن، آکسون‌ها عبور می‌کنند.

۱) الف ـ ب
۲) ب
۳) الف ـ ج ـ د
۴) الف ـ ب ـ د

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ بویایی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، پیازهای (لوب‌های) بویایی است که در جلویی‌ترین بخش مغز گوسفند قرار دارند.



بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که در لوب بویایی دندریت‌های منشعب خارج‌شده از جسم یاخته‌ای گروهی از نورون‌ها با رشته‌های عصبی گیرندهٔ بویایی سیناپس دارند، اما دقت کنید که هر نورون درون این بخش لزومن با گیرندهٔ بویایی سیناپس ندارد، بلکه ممکن است کارهای دیگری هم داشته باشد.

ب) مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که در مجاورت جسم یاخته‌ای این نورون‌ها، چندین زائدهٔ سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود که طول آن‌ها با هم تفاوت دارد.

ج) توجه داشته باشید که عصب بویایی از مجموع آکسون‌های گیرنده‌های بویایی تشکیل شده است و آکسون نورون‌های لوب بویایی در تشکیل عصب بویایی نقشی ندارند.

د) طبق شکل کتاب درسی، پیازهای بویایی در سطح زیرین لوب پیشانی قرار دارند و درون آن نمی‌باشند؛ هم‌چنین پیازهای بویایی در بالای استخوانی از جمجمه قرار دارند که منفذدار است و محل عبور آکسون‌های عصبی بویایی است!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۲۶ یک میلهٔ پلاستیکی خنثی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم. پس از مالش، بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی $-۱۲/۸nC$ می‌شود؛ بین میله و پارچه چند الکترون و چگونه مبادله شده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۸×۱۰^{۱۰}، از پارچه به میله

۲) ۸×۱۰^{۱۰}، از میله به پارچه

۳) ۸×۱۰^{۹}، از پارچه به میله

۴) ۸×۱۰^{۹}، از میله به پارچه

Hint از رابطهٔ $q=\pm ne$، تعداد الکترون مبادله‌شده را محاسبه کنید. دقت کنید جسمی که بار آن منفی شده است، الکترون گرفته است.

درس Box **کوانتیده‌بودن بار الکتریکی:** همواره بار الکتریکی یک جسم، مضرب صحیحی از یک مقدار پایه (بار بنیادی e) است و هر مقدار دلخواهی نمی‌تواند داشته باشد.

$$q=\pm ne \quad , \quad e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$$

(n: تعداد الکترون مبادله‌شده)

علامت $+$: برای جسمی که الکترون از دست داده است.

علامت $-$: برای جسمی که الکترون گرفته است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** وقتی بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی منفی شده، پس الکترون از پارچهٔ پشمی به میلهٔ پلاستیکی منتقل شده است. بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند.

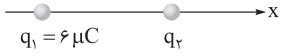
گام دوم:

$$|q|=ne \Rightarrow ۱۲/۸\times۱۰^{-۹}=n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}$$

$$n=\frac{۱۲/۸\times۱۰^{-۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۸\times۱۰^{۱۰} \text{ الکترون}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 روی محور x، در فاصلهٔ ۶ cm از هم قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر $(۳۰\text{N})\vec{i}$ باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{\text{N.m}^۲}{\text{C}^۲})$



۱) ۲
۲) -۲
۳) ۲۰
۴) -۲۰

Hint با توجه به نوع نیروی بین بارها، علامت بار q_2 را تشخیص دهید. سپس با استفاده از قانون کولن $\left(F = \frac{k\,|q_1||q_2|}{r^۲}\right)$، مقدار بار q_2 را به دست آورید.

درس Box اگر دو بار ذره‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از هم قرار داشته باشند، اندازهٔ نیرویی که این دو ذرهٔ باردار به هم وارد می‌کنند از رابطهٔ $F = \frac{k\,|q_1||q_2|}{r^۲}$ به دست می‌آید.

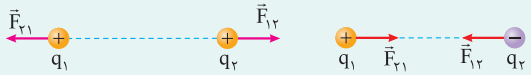
$F =$ اندازهٔ نیرو (N)

$k =$ ثابت کولن $= ۹\times۱۰^۹ \frac{\text{N.m}^۲}{\text{C}^۲}$

$r =$ فاصلهٔ بین دو بار (m)

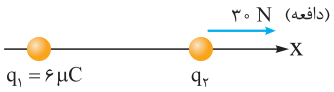
q_1 و $q_2 =$ بارهای الکتریکی نقطه‌ای (C)

این نیرو، در صورت ناهمنام‌بودن بارها، از نوع جاذبه و در صورت همنام‌بودن بارها، از نوع دافعه است.



براساس قانون سوم نیوتون، نیروهای الکتریکی که این دو بار بر یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگر هستند.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به جهت نیروی وارد بر بار q_2، متوجه می‌شویم که علامت آن مثبت است. بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند.



گام دوم:

$$F = \frac{k\,|q_1||q_2|}{r^۲} \Rightarrow ۳۰ = \frac{۹\times۱۰^۹\times۶\times۱۰^{-۶}\times q_2}{(۶\times۱۰^{-۲})^۲} \Rightarrow ۳۰ = \frac{۹\times۶\times۱۰^{+۳}\times q_2}{۳۶\times۱۰^{-۴}}$$

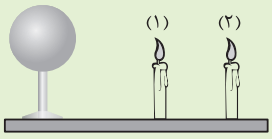
$$q_2 = ۲۰\times۱۰^{-۷}\,C = ۲\mu c$$

تیزبازی هرگاه اندازهٔ دو بار برحسب میکروکولن باشد و فاصلهٔ آن‌ها نیز برحسب سانتی‌متر داده شده باشد، نیروی کولنی بین دو بار بدون تبدیل واحد از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$F = \frac{۹۰\,|q_1||q_2|}{r^۲} \Rightarrow ۳۰ = \frac{۹۰\times۶\times q_2}{۶^۲} \Rightarrow q_2 = ۲\mu c$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ در شکل زیر، دو شمع روشن در نزدیکی کرهٔ رسانایی قرار دارند. اگر به این کره، بار الکتریکی مثبت دهیم، کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ انحراف شعلهٔ شمع‌ها درست است؟



الف) شعلهٔ شمع‌ها به سمت راست منحرف می‌شود.

ب) شعلهٔ شمع‌ها به سمت چپ منحرف می‌شود.

پ) شعلهٔ شمع‌ها به یک اندازه منحرف می‌شود.

ت) شعلهٔ شمع (۱)، بیشتر از شعلهٔ شمع (۲) منحرف می‌شود.

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

Hint با توجه به این‌که شعلهٔ شمع حاوی یون‌های مثبت است و هر چه از کره دورتر می‌شویم، میدان الکتریکی ضعیف‌تر می‌شود، تست را پاسخ دهید.

پاسخ خیلی تشریحی در شعلهٔ شمع، تعداد بسیار زیادی یون مثبت وجود دارد و یون‌های منفی در اقلیت هستند (تقریباً ناچیز) و صفر در نظر گرفته می‌شوند؛ بنابراین به دلیل هم نام‌بودن بار کره و شعله، نیروی بین آن‌ها دافعه بوده و شعله‌ها به سمت راست منحرف می‌شوند. (مورد «الف» صحیح است)، اما نیروی وارد بر شعلهٔ شمع (۱)، بیشتر از نیروی وارد بر شعلهٔ شمع (۲) است؛ زیرا به کره نزدیک‌تر است. (مورد «ت» صحیح است.)

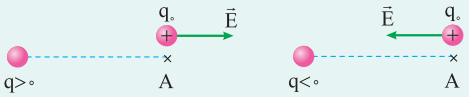
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصلهٔ r از آن برابر با $E = ۴\times۱۰^{۵}\,N/C$ است، این بار از فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ بر بار الکتریکی نقطه‌ای ۵ میکروکولنی، چند نیوتون نیرو وارد می‌کند؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۸

Hint ابتدا از رابطهٔ مقایسه‌ای $\frac{E_۲}{E_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^{۲}$، میدان را در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ به دست آورید؛ سپس از رابطهٔ $F = Eq$، اندازهٔ نیروی وارد بر بار ۵ میکروکولنی را به دست آورید.

درس Box برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار q در فاصلهٔ r از آن، از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^{۲}}$ استفاده می‌کنیم. برای تشخیص جهت میدان الکتریکی، بار آزمون $(q_۰ > ۰)$ را در نقطهٔ مورد نظر قرار می‌دهیم، جهت نیرویی که بار q به بار آزمون وارد می‌کند، جهت میدان را در آن نقطه نشان می‌دهد.



میدان الکتریکی در یک نقطه، به اندازهٔ بار q که آن میدان را ایجاد کرده و هم‌چنین به فاصله از بار بستگی دارد.

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{q_۲}{q_۱} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^{۲}$$

اگر بار الکتریکی $q_۰$ در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار بگیرد، از طرف میدان به آن نیروی F وارد می‌شود. $\vec{F} = \vec{E}.q_۰$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا میدان الکتریکی را در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از بار q، محاسبه می‌کنیم:

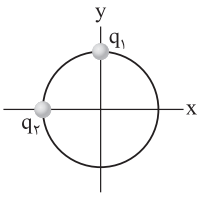
$$\frac{E_۲}{E_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^{۲} \Rightarrow \frac{E_۲}{۴\times۱۰^{۵}} = (\frac{r}{\frac{r}{۲}})^{۲} \Rightarrow E_۲ = ۱۶\times۱۰^{۵}\,N/C$$

گام دوم: نیروی وارد بر بار $q_۰ = ۵\,\mu C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$F = E_۲ \times q_۰ \Rightarrow F = ۱۶\times۱۰^{۵}\times۵\times۱۰^{-۶} = ۸\,N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ در شکل روبه‌رو، دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 روی محیط دایره‌ای به قطر $6cm$ قرار دارند. اگر میدان الکتریکی برایند در مرکز دایره (مبدأ مختصات)، در SI به صورت $\vec{E} = 4\times10^4\vec{i} + 3\times10^4\vec{j}$ باشد، بارهای q_1 و q_2 به ترتیب از راست به چپ، چند نانوکولن هستند؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

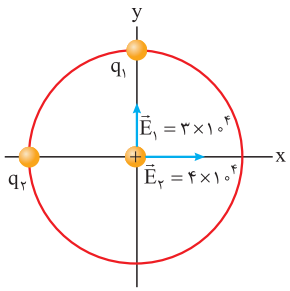


۱) ۳− و ۴
۲) ۳ و ۴
۳) ۱۲− و ۱۶
۴) ۱۲ و ۱۶

Hint با توجه به جهت بردارهای i و j، علامت بارهای q_1 و q_2 را تعیین کنید و سپس با استفاده از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$، اندازهٔ هر بار را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مؤلفه‌های میدان الکتریکی را روی شکل رسم می‌کنیم و مطابق شکل، با توجه به راستا و جهت میدان‌ها متوجه می‌شویم که میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در راستای محور y و میدان حاصل از بار q_2 در راستای محور xها است. بنابراین با توجه به تعریف میدان الکتریکی، بار q_1 منفی و بار q_2 مثبت خواهد بود (گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شوند).



گام دوم: اندازهٔ باری که هر میدان الکتریکی را ایجاد کرده، محاسبه می‌کنیم:

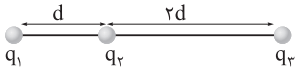
$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_1 = 3\times10^4 = \frac{9\times10^9\times|q_1|}{(3\times10^{-2})^2} \Rightarrow |q_1| = 3\times10^{-9}C = 3nC \xrightarrow{q_1<0} q_1 = -3nC$$

$$E_2 = 4\times10^4 = \frac{9\times10^9\times|q_2|}{(3\times10^{-2})^2} \Rightarrow |q_2| = 4\times10^{-9}C = 4nC \xrightarrow{q_2>0} q_2 = +4nC$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار، روی خط راستی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر کدام از ذره‌ها برابر صفر باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) $\frac{q_۱}{q_۲}=\frac{۹}{۴}$

۲) $\frac{q_۱}{q_۲}=-\frac{۹}{۴}$

۳) $\frac{q_۳}{q_۲}=\frac{۹}{۴}$

۴) $\frac{q_۳}{q_۲}=-\frac{۹}{۴}$

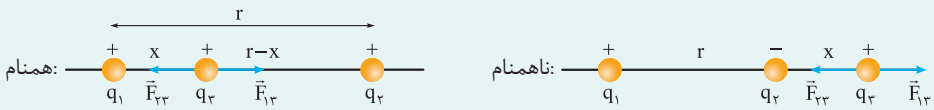
Hint

برایند نیروهای وارد بر همهٔ بارها صفر است، با این فرض علامت بارهای $q_۱$ و $q_۳$ را یکسان و علامت بار $q_۲$ را مخالف این دو قرار دهید؛ سپس نیروی وارد بر بار $q_۳$ را از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۲$ مساوی هم قرار دهید $(|F_{۱۳}|=|F_{۲۳}|)$ تا نسبت $\frac{q_۱}{q_۲}$ به دست آید.

درس Box

اگر دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر ثابت شده باشند و بخواهیم بار $q_۳$ را روی خط واصل دو بار یا امتداد آن قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن از سمت دو بار $q_۱$ و $q_۲$ صفر باشد، اگر دو بار همنام باشند بار $q_۳$ بین آن‌ها و نزدیک بار کوچک‌تر و اگر دو بار ناهمنام باشند بار $q_۳$ خارج آن‌ها و نزدیک بار کوچک‌تر قرار می‌گیرد. در این صورت برای به دست آوردن فاصلهٔ بار $q_۳$ تا بار کوچک‌تر، اندازهٔ نیروهای وارد بر آن را برابر قرار می‌دهیم.

$$|F_{۱۳}|=|F_{۲۳}|$$



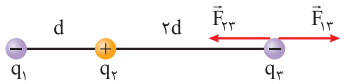
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به توضیحات درس‌باکس، بارهای $q_۲$ و $q_۳$ باید ناهمنام باشند تا برایند نیروهای وارد بر بار $q_۱$ که خارج آن‌هاست صفر شود و همچنین بارهای $q_۱$ و $q_۲$ نیز باید ناهمنام باشند تا برایند نیروهای وارد بر بار $q_۳$ صفر شود.

بنابراین گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند.

فرض کنید بارهای $q_۱$ و $q_۳$ منفی و بار $q_۲$ مثبت باشد.

گام دوم: برای به دست آوردن نسبت بارهای $q_۱$ و $q_۲$، برایند نیروهای وارد بر بار $q_۳$ را برابر با صفر قرار می‌دهیم:



$$|F_{۱۳}|=|F_{۲۳}| \Rightarrow \frac{k\cancel{|q_۱||q_۳|}}{۹\cancel{d^۲}}=\frac{k\cancel{|q_۲||q_۳|}}{۴\cancel{d^۲}} \Rightarrow \frac{|q_۱|}{|q_۲|}=\frac{۹}{۴} \Rightarrow \frac{q_۱}{q_۲}=-\frac{۹}{۴}$$

تیزبازی

برای به دست آوردن فاصلهٔ باری که برایند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای دیگر صفر است، تا بار کوچک‌تر، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:



$$x=\frac{r}{\sqrt{\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|}\pm ۱}$$

بارها همنام

بارها ناهمنام

$|q_۱|>|q_۲|$

x : فاصلهٔ بار آزمون تا بار کوچک‌تر

r : فاصلهٔ دو بار از یکدیگر

علامت + : بارها همنام باشند.

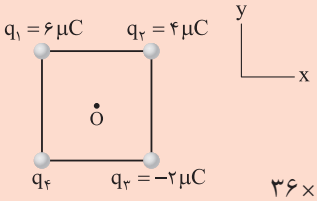
علامت − : بارها ناهمنام باشند.

$$۲\cancel{d}=\frac{\cancel{d}}{\sqrt{\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|}-۱} \Rightarrow \sqrt{\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|}-۱=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \sqrt{\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|}=\frac{۳}{۲}$$

$$\left|\frac{q_۱}{q_۲}\right|=\frac{۹}{۴}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ در شکل مقابل، چهار ذرهٔ باردار در رأس‌های مربعی به ضلع ۲۰ cm ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مرکز مربع) در جهت محور x باشد، اندازهٔ این میدان خالص در SI چند واحد است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) 18×10^5

۲) 36×10^5

۳) $18\sqrt{2}\times10^5$

۴) $36\sqrt{2}\times10^5$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا بار q_4 را به دست می‌آوریم؛ چون میدان خالص در جهت محور x می‌باشد، باید بردارهای میدان که در راستای قطرهای مربع هستند هم‌اندازه باشند؛ یعنی:

$$\frac{k|q_1|}{r^2}+\frac{k|q_3|}{r^2}=\frac{k|q_4|}{r^2}-\frac{k|q_2|}{r^2}\Rightarrow|q_1|+|q_3|=|q_4|-|q_2|\Rightarrow|q_4|=12\mu C$$

چون میدان خالص در جهت مثبت x است، $q_4 = +12\mu C$ می‌باشد.

گام دوم: حالا اندازهٔ میدان ناشی از هر یک از بارها را در مرکز مربع محاسبه می‌کنیم:

$$E=\frac{k|q|}{r^2}$$

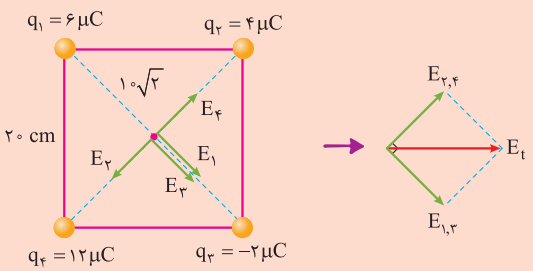
$$E_1=\frac{9\times10^9\times6\times10^{-6}}{(10\sqrt{2}\times10^{-2})^2}=\frac{9\times6\times10^3}{2\times10^{-2}}=27\times10^5\,N/C$$

$$E_2=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}}{(10\sqrt{2}\times10^{-2})^2}=\frac{9\times4\times10^3}{2\times10^{-2}}=18\times10^5\,N/C$$

$$E_3=\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}}{(10\sqrt{2}\times10^{-2})^2}=\frac{9\times2\times10^3}{2\times10^{-2}}=9\times10^5\,N/C$$

$$E_4=\frac{9\times10^9\times12\times10^{-6}}{(10\sqrt{2}\times10^{-2})^2}=\frac{9\times12\times10^3}{2\times10^{-2}}=54\times10^5\,N/C$$

گام سوم: بار رسم میدان‌ها روی شکل در مرکز مربع، برایند آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.



$$E_2, E_4 \xrightarrow{\text{خلاف جهت}} E_{2,4}=|E_2-E_4|=54\times10^5-18\times10^5=36\times10^5\,N/C$$

$$E_1, E_3 \xrightarrow{\text{هم‌جهت}} E_{1,3}=|E_1+E_3|=27\times10^5+9\times10^5=36\times10^5\,N/C$$

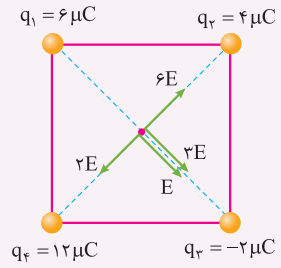
$$E_t=\sqrt{E_{2,4}^2+E_{1,3}^2}=\sqrt{(36\times10^5)^2+(36\times10^5)^2}=36\sqrt{2}\times10^5\,N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزپازی

می‌توانیم اندازهٔ میدان حاصل از یکی از بارها را در مرکز مربع E بنامیم و میدان ناشی از بقیهٔ بارها را براساس آن به عنوان ضریبی از E در نظر گرفته و در نهایت E_t را محاسبه کنیم.

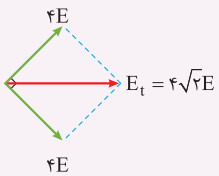
در این‌جا میدان حاصل از بار q_3 را E در نظر می‌گیریم، بنابراین:



$$\frac{E_4}{E} = \frac{|q_4|}{|q_3|} \Rightarrow \frac{E_4}{E} = \frac{12}{2} \Rightarrow E_4 = 6E$$

$$\frac{E_1}{E} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \Rightarrow \frac{E_1}{E} = \frac{6}{2} \Rightarrow E_1 = 3E$$

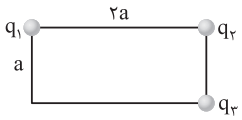
$$\frac{E_2}{E} = \frac{|q_2|}{|q_3|} \Rightarrow \frac{E_2}{E} = \frac{4}{2} \Rightarrow E_2 = 2E$$



$$E_t = \frac{4\sqrt{2} \times 9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(10\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 36\sqrt{2} \times 10^5 \, N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

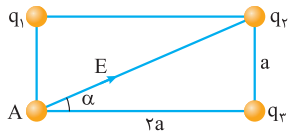
۳۳ سه ذرهٔ باردار در رأس مستطیل مطابق شکل زیر، ثابت نگه داشته شده‌اند و میدان الکتریکی حاصل، در رأس چهارم مستطیل، صفر است. $q_۳$، چند برابر $q_۱$ است؟



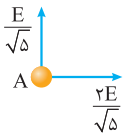
۱) ۸
۲) −۸
۳) ۲
۴) −۲

Hint میدان حاصل از $q_۲$ را در راستای عمودی و افقی تجزیه کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** میدان حاصل از $q_۲$ در نقطهٔ A را E در نظر می‌گیریم.



در این صورت با تجزیهٔ E در راستای عمودی و افقی داریم:



«چون که $\sin\alpha = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$ و $\cos\alpha = \frac{۲}{\sqrt{۵}}$»

توجه کنید که اهمیتی ندارد علامت بار $q_۲$ چه باشد، چون‌که آن را منفی در نظر گرفتیم، پس برای خنثی‌شدن میدان‌ها در نقطهٔ A، هر دو بار $q_۱$ و $q_۳$ باید مثبت باشند.

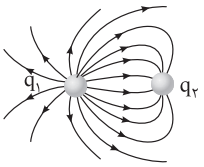
گام دوم: حالا برایند میدان‌ها را در راستای عمودی و افقی می‌نویسیم:

$$\begin{matrix}\frac{k|q_۱|}{a^۲} = \frac{E}{\sqrt{۵}} \\ \frac{k|q_۳|}{۴a^۲} = \frac{۲E}{\sqrt{۵}}\end{matrix} \xrightarrow{\div} \frac{۴|q_۱|}{|q_۳|} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{|q_۳|}{|q_۱|} = ۸$$

$$\xrightarrow{q_۱ q_۳ > ۰} \frac{q_۳}{q_۱} = ۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ خطوط میدان الکتریکی برای دو کرهٔ رسانای باردار کوچک به شکل زیر هستند. در رابطه با نوع بار هر کره و مقایسهٔ اندازهٔ بار آن‌ها کدام درست است؟



۱) $q_1 > 0 ، q_2 < 0 ، |q_1| > |q_2|$

۲) $q_1 > 0 ، q_2 < 0 ، |q_1| < |q_2|$

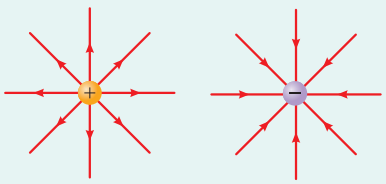
۳) $q_1 < 0 ، q_2 > 0 ، |q_1| > |q_2|$

۴) $q_1 < 0 ، q_2 > 0 ، |q_1| < |q_2|$

Hint با توجه به این‌که جهت خطوط میدان از بار مثبت به سمت بار منفی است و در نزدیکی باری که اندازهٔ آن بزرگ‌تر است، خطوط میدان به هم نزدیک‌تر هستند، گزینهٔ درست را تشخیص دهید.

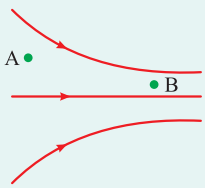
درس Box

تجسم میدان الکتریکی: برای نمایش میدان الکتریکی در اطراف بارها، از خطوط میدان الکتریکی کمک می‌گیریم. همان‌طور که می‌دانیم برای تعیین جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، یک بار مثبت در آن نقطه قرار می‌دهیم و جهت میدان الکتریکی، هم‌جهت با نیروی وارد بر این بار مثبت است. به همین دلیل است که خطوط میدان الکتریکی همواره از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می‌شوند.



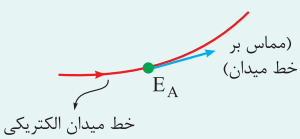
ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی:

۱) تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر نقطه، نشانگر اندازهٔ میدان است. یعنی هر جا که خطوط میدان به هم نزدیک‌تر و فشرده‌تر هستند، میدان قوی‌تر است.

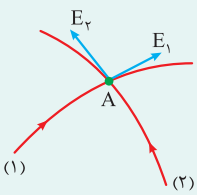


$E_B > E_A$

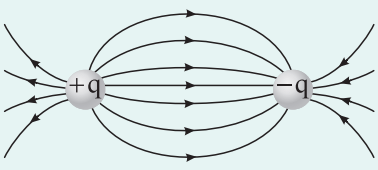
۲) بردار مماس بر خط میدان الکتریکی در هر نقطه، جهت میدان در آن نقطه را نشان می‌دهد.



۳) از هر نقطهٔ میدان الکتریکی فقط یک خط میدان می‌گذرد به عبارت دیگر خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند. اگر خطوط میدان یکدیگر را قطع کنند، چون دو مماس قابل رسم است، مطابق شکل، میدان در نقطهٔ تقاطع دارای یک جهت مشخص نیست و چنین چیزی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

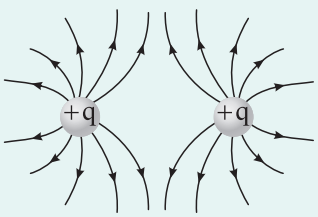


در شکل‌های زیر، خطوط میدان الکتریکی برای چند حالت مهم نشان داده شده‌اند.



میدان الکتریکی در اطراف یک دوقطبی الکتریکی

$|q_-| = |q_+|$



میدان الکتریکی در اطراف یک تک‌قطبی الکتریکی

$|q_+| = |q_+|$

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به جهت خطوط میدان در می‌یابیم که بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. (بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند) چون در نزدیکی باری که اندازهٔ آن بزرگ‌تر است، خطوط میدان به یکدیگر نزدیک‌تر هستند، بنابراین $|q_2| > |q_1|$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ قطرهٔ روغنی در فضای بین دو صفحهٔ افقی که اختلاف پتانسیل معینی دارند، معلق است. اگر جرم این قطره $1/2\times10^{-14}\,kg$ و اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر $1/25\times10^{5}\,V/m$ باشد، دربارهٔ تعداد الکترونی که این قطره نسبت به حالت خنثی، جذب کرده یا از دست داده، کدام درست است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C\,,\,g=10\,m/s^2)$

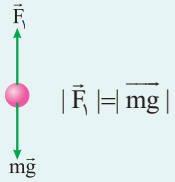
۱) ۶ الکترون جذب کرده است.
۲) ۶ الکترون از دست داده است.
۳) ۸ الکترون جذب کرده است.
۴) ۸ الکترون از دست داده است.

Hint

ابتدا از رابطهٔ $E|q|=mg$، بار قطره روغن را محاسبه کنید و سپس از رابطهٔ $q=ne$، تعداد الکترون جذب‌شده توسط قطرهٔ روغن را به دست آورید. دقت کنید که در آزمایش قطرهٔ روغن میلیکان، بار صفحهٔ بالایی مثبت است!

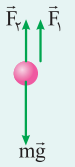
درس Box

اگر جسمی به جرم m در یک فضا در حال تعادل باشد، باید نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. در صورتی‌که علاوه بر وزن، یک نیروی دیگر به آن وارد شود، این دو نیرو هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگر هستند.

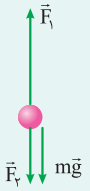


$$|\vec{F}_1|=|\overrightarrow{mg}|$$

و اگر چند نیروی دیگر نیز همراه نیروی وزن به آن اثر کند، باید برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود.

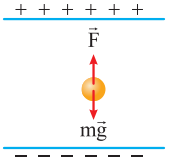


$$|\overrightarrow{mg}|=|\vec{F}_1+\vec{F}_2|$$



$$|\vec{F}_1|=|\vec{F}_2+\overrightarrow{mg}|$$

پاسخ خیلی تشریحی



گام اول: با توجه به این‌که در آزمایش قطرهٔ روغن میلیکان، صفحهٔ بالایی بار مثبت و صفحهٔ پایین بار منفی دارد، نیروهای وارد بر قطرهٔ روغن را به صورت مقابل رسم می‌کنیم و چون نیروی وارد بر قطرهٔ روغن رو به صفحهٔ مثبت است، نتیجه می‌گیریم که بار آن منفی است، در نتیجه الکترون جذب کرده است (گزینه‌های (۲) و (۴) رد می‌شود.)

گام دوم: برای این‌که قطرهٔ روغن به صورت معلق قرار بگیرد باید نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد یعنی:

$$|\vec{F}|=|\overrightarrow{mg}|\Rightarrow E|q|=mg\Rightarrow 1/25\times10^{5}\times|q|=1/2\times10^{-14}\times10\Rightarrow|q|=9/6\times10^{-19}\,C$$

$$q=ne\Rightarrow 9/6\times10^{-19}=n\times1/6\times10^{-19}\Rightarrow n=6$$

تیزبازی

در حل سؤالاتی که اعداد اعشاری و توان‌های ده دهی زیاد دارند، نیم‌نگاهی به گزینه‌ها داشته باشید، اگر اعداد گزینه‌ها طوری بود که از لحاظ ارزش مکانی ارقام، متفاوت نبودند و رقم‌ها در گزینه‌ها متفاوت بود، می‌توانید در محاسباتی که ضرب و تقسیم دارند صفرها، توان‌های ۱۰ و اعشارها را در نظر نگیرید. در نهایت عددی که به دست می‌آید ممکن است، دقیقاً همان‌طور یا با ارزش مکانی مختلف در گزینه‌ها یافت شود.

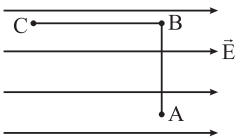
$$F=mg\Rightarrow E|q|=mg\Rightarrow Ene=mg$$

$$n=\frac{mg}{Ee}=\frac{1/2\times10^{-14}}{1/25\times10^{5}\times1/6\times10^{-19}}\Rightarrow\frac{12}{125\times16}=\frac{3}{500}\Rightarrow\frac{3}{5}=0/6$$

عدد ۶ در گزینه‌ها درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

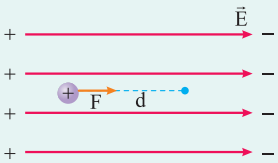
۳۶ در شکل مقابل، بار $q = -5\mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $8\times10^{5}\ N/C$، نخست از نقطهٔ A تا نقطهٔ B و سپس تا نقطهٔ C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 30\ cm$ و $BC = 40\ cm$ باشد، کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد، چند ژول است؟



۱) ۲
۲) ۱/۶
۳) −۲
۴) −۱/۶

Hint کار هر یک از مسیرهای AB و BC را با رابطهٔ $W = E|q|d\cos\theta$ محاسبه کنید؛ سپس برای به دست آوردن کار کل میدان الکتریکی، آن‌ها را با هم جمع جبری کنید.

درس Box همان‌طورکه قبلاً گفتیم اگر بار الکتریکی q_0 درون میدان الکتریکی یکنواخت قرار بگیرد، این میدان بر بار q_0 نیرو وارد می‌کند. حال اگر این بار الکتریکی در اثر نیروی میدان جابه‌جا شود؛ می‌توانیم کار انجام‌شده توسط میدان را به صورت زیر محاسبه کنیم:



$$W_{\text{میدان}} = E|q_0|d\cos\theta$$

W: کار میدان الکتریکی (J)　　E: میدان الکتریکی (N/C)

q_0 : بار الکتریکی (C)　　d : جابه‌جایی (m)

پاسخ خیلی تشریحی کار را در دو مسیر AB و BC از رابطهٔ زیر محاسبه کرده و سپس با هم جمع می‌کنیم.

دقت کنید در مسیر AB زاویهٔ بین بردار نیرو و جابه‌جایی ۹۰ درجه بوده و در نتیجه کار صفر است.

$$W_{\text{میدان}} = E|q|d\cos\theta$$

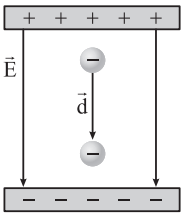
$$W_{\text{کل میدان}} = W_{AB} + W_{BC} \Rightarrow W_{\text{کل میدان}} = \overset{0}{W_{AB}} + 8\times10^{5}\times5\times10^{-6}\times40\times10^{-2}\times1$$

$$W_{\text{میدان}} = 1/6\,J$$

کار انجام‌شده توسط میدان مثبت است، زیرا در مسیر BC، نیروی وارد بر بار q و بردار جابه‌جایی آن، هر دو به سمت چپ (هم‌جهت) هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ مطابق شکل مقابل، یک ذره با بار منفی را در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌کنیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ جابه‌جایی این ذره، درست هستند؟



الف) کار میدان الکتریکی منفی است.

ب) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، افزایش می‌یابد.

پ) پتانسیل الکتریکی، کاهش می‌یابد.

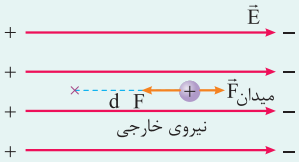
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

درس Box

اگر بار الکتریکی q_0 را درون میدان الکتریکی یکنواخت با نیرویی هم‌اندازه با نیروی الکتریکی میدان، اما در خلاف جهت آن جابه‌جا کنیم، برای این جابه‌جایی کار انجام داده‌ایم که از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$|\vec{F}_{\text{نیروی خارجی}}| = |\vec{F}_{\text{میدان}}| = |\vec{E}|\,|q_0|$$

$$W_{\text{نیروی خارجی}} = |\vec{E}|\,|q_0|\,|\vec{d}\cos\theta$$



$W_{\text{نیروی خارجی}}$: کار نیروی خارجی (J)

E: میدان الکتریکی (N/C)

q_0: بار الکتریکی (C)

d: جابه‌جایی (m)

θ: زاویه بین نیرو و جابه‌جایی $\Leftarrow$

$0^\circ < \theta < 90^\circ \xrightarrow{\cos\theta > 0} W > 0$

$90^\circ < \theta < 180^\circ \xrightarrow{\cos\theta < 0} W < 0$

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی:

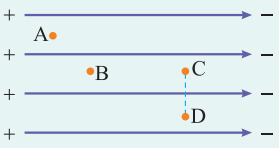
اگر یک بار الکتریکی درون یک میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شود (توسط نیروی الکتریکی و یا توسط نیروی خارجی) روی آن کار انجام می‌شود و اندازهٔ این کار برابر با اندازهٔ تغییرات انرژی پتانسیل بار است.

اگر بار الکتریکی در جهت تمایل خود در میدان جابه‌جا شود $\Delta U < 0$ و اگر بار الکتریکی در خلاف جهت تمایل خود در میدان جابه‌جا شود $\Delta U > 0$ است. $|\Delta U| = |W|$

بار الکتریکی منفی
- در جهت میدان حرکت کند. $\Delta U > 0$
- خلاف جهت میدان حرکت کند. $\Delta U < 0$

بار الکتریکی مثبت
- در جهت میدان حرکت کند. $\Delta U < 0$
- خلاف جهت میدان حرکت کند. $\Delta U > 0$

پتانسیل الکتریکی:



این کمیت از ویژگی‌های میدان الکتریکی است و ارتباطی به حضور یا عدم حضور بار الکتریکی درون میدان ندارد. به طوری که درون میدان، پتانسیل الکتریکی در نزدیکی صفحهٔ مثبت بیشتر از پتانسیل در نزدیکی صفحهٔ منفی است؛ پس با حرکت در جهت میدان پتانسیل کاهش می‌یابد و بالعکس، با حرکت در خلاف جهت میدان پتانسیل افزایش می‌یابد.

$$V_A > V_B > V_C = V_D$$

دقت کنید که در یک راستای عمود بر میدان، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی موارد:

الف) درست. نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی رو به بالا و جهت حرکت رو به پایین است. $(\theta = 180^\circ, \cos 180 = -1)$

ب) درست. از آن‌جا که بار الکتریکی در خلاف جهت تمایل خود حرکت می‌کند. $(\Delta U > 0)$

پ) درست. هر چه درون میدان به صفحهٔ منفی نزدیک شویم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری خودرو برابر ۱۲V است. اگر بار الکتریکی ۴۸− کولن از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۵۷۶، افزایش می‌یابد.
۲) ۵۷۶، کاهش می‌یابد.
۳) ۴، افزایش می‌یابد.
۴) ۴، کاهش می‌یابد.

Hint با استفاده از رابطه $\Delta U = \Delta V.q$ تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنید.

درس Box

اختلاف پتانسیل الکتریکی:

اگر بار الکتریکی q در میدان الکتریکی از نقطه (۱) به (۲) منتقل شود و انرژی پتانسیل آن از U_1 به U_2 برسد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ (۱) و (۲) از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$V_2 - V_1 = \frac{U_2 - U_1}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

ΔV: اختلاف پتانسیل دو نقطه (V)
ΔU: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (J) (لزوماً با علامتش باید لحاظ شود.)
q: بار الکتریکی (C)

تذکر: اختلاف پتانسیل پایانه‌های یک باتری $V_+ - V_-$ است.

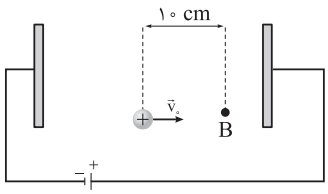
پاسخ خیلی تشریحی ✔

کاهش می‌یابد. $\Delta U = \Delta V.q \Rightarrow \Delta U = ۱۲ \times (-۴۸) = -۵۷۶\ J \Rightarrow \Delta U < ۰$

دقت کنید چون بار از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت منتقل شده است $\Delta V = V_+ - V_-$ که همان اختلاف پتانسیل دو سر باتری است. اما اگر بار الکتریکی از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی منتقل می‌شد $\Delta V = V_- - V_+ = -۱۲$ باید لحاظ می‌شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر $۲/۰\times۱۰^{۳}\ N/C$ است. پروتونی از نقطهٔ **A** با سرعت $\vec{v}_{۰}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است و سرانجام در نقطهٔ **B** متوقف می‌شود. اگر بار پروتون $۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C$ و جرم آن $۱/۶\times۱۰^{-۲۷}\ kg$ باشد، تندی پرتاب پروتون ($v_{۰}$) چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.)



۱) $۱۰^{۴}$
۲) ۲×۱۰^{۴}
۳) $۱۰^{۵}$
۴) ۲×۱۰^{۵}

Hint

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $\Delta U=-Eqd\cos\theta$، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را به دست آورید، سپس با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی، $\Delta U=-\Delta K$ را قرار دهید تا $v_{۰}$ را به دست آورید.

درس Box

بر طبق اصل پایستگی انرژی، اندازهٔ تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی با یکدیگر برابر و علامت آن‌ها قرینهٔ یکدیگر است.

پاسخ خیلی تشریحی

$$\Delta U=-W=-E|q|d\cos\theta$$

$$\Delta U=-۲\times۱۰^{۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱۰\times۱۰^{-۲}\times-۱=+۳/۲\times۱۰^{-۱۷}\,J$$

$$\Delta K=-\Delta U\ \Rightarrow\ \frac{۱}{۲}m(۰-v_{۰}^{۲})=-۳/۲\times۱۰^{-۱۷}\,J$$

$$-\frac{۱}{۲}\times۱/۶\times۱۰^{-۲۷}\times v_{۰}^{۲}=-۳/۲\times۱۰^{-۱۷}\ \Rightarrow\ v_{۰}^{۲}=۴\times۱۰^{۱۰}\ \Rightarrow\ v_{۰}=۲\times۱۰^{۵}\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ ذره‌ای به جرم $۴\mu g$ و بار $۶nC$، در یک میدان الکتریکی از نقطهٔ **A** به پتانسیل الکتریکی $V_A = ۴۰V$ تا نقطهٔ **B** به پتانسیل الکتریکی V_B، فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و تندی آن از $۴m/s$ به $۸m/s$ می‌رسد. V_B چند ولت است؟

۱) ۲۴
۲) ۱۶
۳) -۱۶
۴) -۲۴

Hint ابتدا از رابطهٔ $\Delta K = \frac{۱}{۲}m(V_۲^۲ - V_۱^۲)$، تغییرات انرژی جنبشی و در نتیجه ΔU را محاسبه کنید؛ سپس آن را در رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ قرار دهید تا پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta K = -\Delta U \Rightarrow \Delta U = -\frac{۱}{۲}m(V_B^۲ - V_A^۲)$$

$$\Delta U = -\frac{۱}{۲}\times ۴\times ۱۰^{-۹}(۶۴-۱۶) = -۹۶\times ۱۰^{-۹}\,J$$

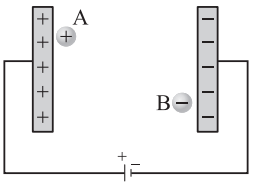
گام دوم: سپس از رابطهٔ زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B و در نهایت پتانسیلِ نقطهٔ B به دست می‌آید.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$$

$$V_B - ۴۰ = \frac{-۹۶\times ۱۰^{-۹}}{۶\times ۱۰^{-۹}} \Rightarrow V_B - ۴۰ = -۱۶ \Rightarrow V_B = +۲۴V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ مطابق شکل مقابل، ذرهٔ **A** با بار $q_A = |q|$ و جرم $m_A = m$ را از نزدیکی صفحهٔ مثبت و ذرهٔ **B** با بار $q_B = -|q|$ و جرم $m_B = 4m$ را از نزدیکی صفحهٔ منفی، رها می‌کنیم تا در نهایت به صفحهٔ مقابلشان برسند. اگر کار میدان الکتریکی روی این دو ذره به ترتیب W_A و W_B و تندی آن‌ها در لحظهٔ رسیدن به صفحهٔ مقابلشان V_A و V_B باشد، کدام گزینه درست است؟ (از اثر مقاومت هوا و نیروی وزن صرف نظر کنید.)



۱) $V_B = V_A \,،\, W_A = W_B$

۲) $V_A = 2V_B \,،\, W_A = W_B$

۳) $V_A = V_B \,،\, W_A = -W_B$

۴) $V_A = 2V_B \,،\, W_A = -W_B$

Hint

با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، تغییرات انرژی جنبشی دو ذرهٔ A و B را برابر قرار دهید، $(\Delta K_A = \Delta K_B)$ تا نسبت تندی آن‌ها را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

چون اندازهٔ دو بار یکسان، میدان الکتریکی یکنواخت و جابه‌جایی هر دو بار فاصلهٔ بین دو صفحه است و برای هر دو بار، نیرو و بردار جابه‌جایی هم‌جهت هستند $(\theta = 0^\circ)$، کار میدان الکتریکی روی دو ذرهٔ A و B با هم برابر است. (گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند)

$$W_A = W_B = E|q|d\cos\theta$$

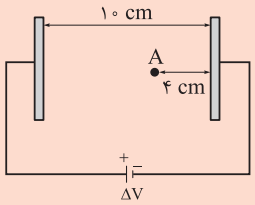
به دلیل برابربودن کار میدان روی دو ذره، اندازهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و در نتیجه اندازهٔ تغییرات انرژی جنبشی آن‌ها نیز با یکدیگر برابر خواهد بود.

$$\Delta K_A = \Delta K_B \Rightarrow \frac{1}{2}m(V_A^2 - 0) = \frac{1}{2}(4m)(V_B^2 - 0)$$

$$V_A^2 = 4V_B^2 \Rightarrow V_A = 2V_B$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ در شکل مقابل، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -50\mu C$ را در نقطهٔ A رها می‌کنیم تا در نهایت به یکی از صفحه‌های باردار برخورد کند. اگر در طی این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی ذره $3mJ$ تغییر کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه چند ولت است؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید.)



۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۲۰

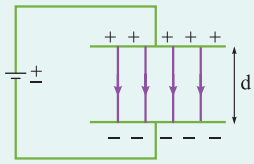
Hint

ابتدا از رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ اختلاف پتانسیل بین نقطهٔ A و صفحهٔ مثبت را به دست آورید، سپس با توجه به رابطهٔ $\Delta V = Ed$، اندازهٔ میدان بین دو صفحه را برابر با اندازهٔ میدان بین نقطهٔ A و صفحهٔ مثبت قرار دهید تا اختلاف پتانسیل دو صفحه به دست آید.

$$\frac{\Delta V_{\text{دو صفحه}}}{d_{\text{دو صفحه}}} = \frac{\Delta V_{A,+}}{d_{A,+}}$$

درس Box

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ فلزی موازی که به یک باتری با پتانسیل V متصل هستند، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.



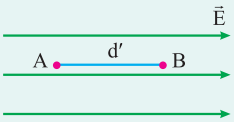
$$E = \frac{V}{d}$$

E : میدان الکتریکی (N/C)

V : اختلاف پتانسیل بین دو صفحه (V)

d : فاصلهٔ بین دو صفحه (m)

دقت داشته باشید چون درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، اندازهٔ میدان در همهٔ نقاط با هم برابر است، اگر اندازهٔ اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B مطابق شکل برابر $|\Delta V_{AB}|$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت موجود در فضا برابر است با:



$$E = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d'}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: همان‌طور که می‌دانیم، اگر بار $q = -50\mu C$ را از نقطهٔ A رها کنیم به سمت صفحهٔ مثبت حرکت می‌کند؛ بنابراین ابتدا اختلاف پتانسیل بین نقطهٔ A و صفحهٔ مثبت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V' = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V' = \frac{-3\times10^{-3}}{-50\times10^{-6}} \Rightarrow \Delta V' = 60V$$

گام دوم: میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه را در دو حالت محاسبه می‌کنیم، یکبار بین نقطهٔ A تا صفحه مثبت و بار دیگر بین دو صفحه که قطعاً در هر دو حالت با هم برابر هستند:

$$E = \frac{|\Delta V'|}{d'} = \frac{60}{6\times10^{-2}} = 10^3 N/C$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V}{10^{-1}} = 10^3 \Rightarrow \Delta V = 100V$$

تیزبازی

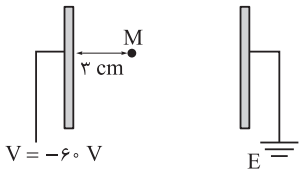
از آن‌جا که میدان الکتریکی یکنواخت و در همه‌جا یکسان است، در گام دوم می‌توانیم برای به دست آوردن اختلاف پتانسیل دو صفحه از تناسب زیر استفاده کنیم:

$$\frac{60}{6} = \frac{\Delta V}{10} \Rightarrow \Delta V = 100V$$

دقت کنید با توجه به گزینه‌ها می‌توانستیم صفرها و اعشارها را نیز حذف کنیم!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ در شکل روبه‌رو، در فضای بین دو صفحهٔ رسانای موازی، میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۵۰۰\ N/C$ ایجاد شده است. به ترتیب، فاصلهٔ بین دو صفحه چند سانتی‌متر و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M چند ولت است؟



۱) ۱۲ و ۴۵−
۲) ۱۲ و ۱۵−
۳) ۶ و ۴۵−
۴) ۶ و ۱۵−

Hint

ابتدا از رابطهٔ $E = \frac{\Delta V}{d}$، فاصلهٔ دو صفحه را به دست آورید؛ سپس چون میدان بین دو صفحه در همه جا یکسان است از همین رابطه می‌توانید اختلاف پتانسیل نقطهٔ M و صفحهٔ سمت چپ را حساب کنید و در آخر با تشخیص این‌که پتانسیل نقطهٔ M بیشتر از صفحه سمت چپ است، گزینهٔ درست را انتخاب کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: صفحهٔ سمت راست به زمین متصل است، بنابراین پتانسیل آن صفر است، پس اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ۶۰V بوده و می‌توانیم فاصلهٔ بین دو صفحه را به دست آوریم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow ۵۰۰ = \frac{۶۰}{d} \Rightarrow d = ۱۲\times۱۰^{-۲}\,m = ۱۲cm$$

گام دوم: با توجه به این‌که میدان الکتریکی یکنواخت است، رابطهٔ آن را بین نقطهٔ M و صفحه با پتانسیل ۶۰V− به صورت زیر می‌نویسیم.

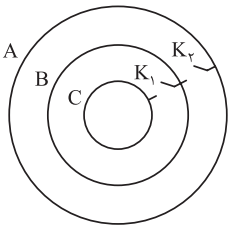
$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = ۵۰۰\times۳\times۱۰^{-۲} = ۱۵V$$

گام سوم: از آن‌جایی‌که بار صفحهٔ سمت راست مثبت‌تر از صفحهٔ سمت چپ است؛ هر چه به صفحهٔ سمت چپ نزدیک می‌شویم پتانسیل کاهش می‌یابد؛ بنابراین پتانسیل نقطهٔ M، ۱۵V بیشتر از پتانسیل صفحه سمت چپ است:

$$V_M = -۶۰ + ۱۵ = -۴۵V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ در شکل مقابل، سه پوستهٔ کروی و رسانای **A** ، **B** و **C** ، دارای بارهای الکتریکی $q_A = ۱۰\mu C$، $q_B = -۴\mu C$ و $q_C = ۵\mu C$ هستند. ابتدا کلید $K_۲$ را بسته و سپس باز می‌کنیم و در ادامه کلید $K_۱$ را می‌بندیم. بار الکتریکی نهایی کره‌های **A**، **B** و **C** به ترتیب از راست به چپ، برحسب میکروکولن، کدام است؟



۱) ۶ ـ ۵ ـ صفر
۲) ۳ ـ ۳/۵ ـ ۳/۵
۳) ۱۱ ـ صفر ـ صفر
۴) ۶ ـ ۲/۵ ـ ۲/۵

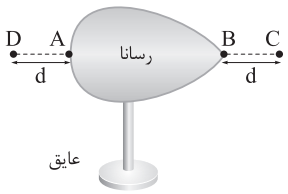
Hint مرحله به مرحله تغییرات را حساب کنید، دقت کنید که نحوهٔ توزیع بار در اجسام رسانا چگونه رخ می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** توجه کنید که بار در اجسام رسانا، در خارجی‌ترین پوسته توزیع می‌شود. با بستن کلید $K_۲$، بار پوستهٔ B برابر صفر و بار پوستهٔ A برابر با $۱۰ - ۴ = ۶\,\mu C$ خواهد شد.

گام دوم: کلید $K_۲$ قطع شده است پس بار پوستهٔ A همان $۶\mu C$ می‌ماند؛ با وصل‌کردن کلید $K_۱$، مشابه حالت اول، بار B برابر با $۵ + ۰ = ۵\mu C$ و بار C صفر خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ در شکل مقابل جسم رسانا، باردار است. کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟



الف) تراکم بار الکتریکی در اطراف نقطهٔ **B** بیشتر از تراکم بار الکتریکی در اطراف نقطهٔ **A** است.

ب) اندازهٔ میدان الکتریکی در دو نقطهٔ **C** و **D** برابر است.

پ) میدان الکتریکی داخل رسانا، برابر صفر است.

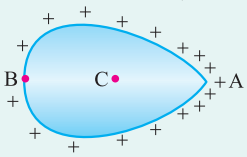
ت) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **B**، بیشتر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ **A** است.

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

Hint درس‌باکس زیر را بخوانید و سعی کنید خودتان به سؤال پاسخ دهید.

درس Box

اگر بار اضافی به یک جسم رسانا داده شود و یا آن جسم در یک میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، پس از مدت‌زمان کوتاهی که جسم در تعادل الکترواستاتیکی قرار می‌گیرد، میدان الکتریکی داخل رسانا صفر می‌شود، در واقع اگر یک جسم رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی قرار بگیرد، الکترون‌های آزاد جسم تحت تأثیر میدان الکتریکی خارجی، طوری روی سطح رسانا القا می‌شوند که میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها، اثر میدان خارجی را در داخل رسانا خنثی کند؛ از این رو میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر می‌شود. حال اگر به یک جسم رسانا بار الکتریکی q را منتقل کنیم بارها جابه‌جا شده و به سطح جسم منتقل می‌شوند تا در نهایت به تعادل الکترواستاتیکی برسند. پس از رسیدن به تعادل الکترواستاتیکی ، تراکم بار در نزدیکی نقاط نوک‌تیز بیشتر است و هنگامی که یک رسانا در تعادل الکترواستاتیکی باشد پتانسیل الکتریکی تمام نقاط آن با هم برابر است.



$q_A > q_B$ $V_A = V_B = V_C$

پاسخ خیلی تشریحی

الف) درست. زیرا تراکم بار در نقاط نوک‌تیز جسم رسانا بیشتر است.

ب) نادرست. از آن جایی که تراکم بار نقطهٔ B از نقطهٔ A بیشتر است؛ بنابراین میدان نقطهٔ C که در نزدیکی نقطهٔ B است قوی‌تر است.

پ) درست. با توجه به درس‌باکس، این مقدار صفر است.

ت) نادرست. تمام نقاط یک جسم رسانا، هم‌پتانسیل هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۴۶ کدام عدد اتمی مربوط به عنصری از دستهٔ **d** جدول تناوبی است؟

۱) ۳۷ ۲) ۴۸ ۳) ۳۱ ۴) ۲۰

درس Box

عنصرهای دستهٔ d در دوره‌های ۴ تا ۷ و گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای قرار دارند. در هر یک از این دوره‌ها، ۱۰ عنصر دستهٔ d وجود دارد که عدد اتمی آن‌ها در جدول زیر آورده شده است:

شمارهٔ دوره	عدد اتمی عنصرهای دستهٔ d (فلزهای واسطه)
۴	۲۱ ـ ۳۰
۵	۳۹ ـ ۴۸
۶	۷۱ ـ ۸۰
۷	۱۰۳ ـ ۱۱۲

دقت کنید عدد اتمی اولین عنصر دستهٔ d در دوره‌های چهارم و پنجم، ۳ واحد از گاز نجیب قبل خود و ($_{18}Ar$ و $_{36}Kr$) بیشتر است، اما با توجه به این‌که عنصرهایی با عددهای اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲ در دو ردیف پایین جدول قرار گرفته‌اند، عدد اتمی نخستین عنصر دستهٔ d دوره‌های ششم و هفتم به ترتیب برابر با ۷۱ و ۱۰۳ است. در ضمن با توجه به این‌که آخرین عنصر دستهٔ d هر دوره، در گروه ۱۲ قرار دارد، عدد اتمی آخرین عنصر دستهٔ d دوره‌های ۴ تا ۷، ۶ واحد کم‌تر از گاز نجیب همان دوره است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عنصری با عدد اتمی ۴۸، آخرین عنصر دستهٔ d دورهٔ پنجم است، زیرا عدد اتمی آن ۶ واحد کم‌تر از گاز نجیب دورهٔ پنجم ($_{54}Xe$) می‌باشد و در گروه ۱۲ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصری با عدد اتمی ۳۷ در گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارد (زیرا عدد اتمی آن، یک واحد بیشتر از گاز نجیب $_{36}Kr$ است) و جزء عنصرهای دستهٔ s است.

گزینهٔ (۳): عنصری با عدد اتمی ۳۱ در گروه ۱۳ جدول قرار دارد (زیرا عدد اتمی آن، ۵ واحد کم‌تر از گاز نجیب $_{36}Kr$ است) و جزء عنصرهای دستهٔ p است.

گزینهٔ (۴): عنصری با عدد اتمی ۲۰ در گروه ۲ جدول قرار دارد (زیرا عدد اتمی آن، ۲ واحد بیشتر از گاز نجیب $_{18}Ar$ است) و جزء عنصرهای دستهٔ s است.

نکته

عنصرهای گروه‌های ۱ و ۲ و هلیم از گروه ۱۸، جزء عنصرهای دستهٔ s و عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)، جزء عنصرهای دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ در بین فلزهای قلیایی دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی، بیشترین شعاع اتمی مربوط به ..... بوده و بیشترین خاصیت نافلزی در گروه ۱۷ مربوط به عنصری است که ..... .

۱) $_{19}K$ ـ در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد

۲) $_{19}K$ ـ در دمای ۷۳ کلوین به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد

۳) $_{3}Li$ ـ در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد

۴) $_{3}Li$ ـ در دمای ۷۳ کلوین به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد

نکته

۱) در یک دوره، شعاع اتمی از چپ به راست کاهش و خاصیت نافلزی برخلاف خاصیت فلزی از چپ به راست افزایش می‌یابد. در یک گروه، شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش و خاصیت نافلزی برخلاف خاصیت فلزی، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۲) شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن در جدول زیر آورده شده است:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور $(_{9}F)$	حتی در دمای $-200^{\circ}C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر $(_{17}Cl)$	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم $(_{35}Br)$	در دمای $200^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.
ید $(_{53}I)$	در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در گروه ۱ بیشترین شعاع اتمی در دورهٔ ۱ تا ۴ مربوط به $_{19}K$ و بیشترین خاصیت نافلزی در گروه ۱۷ مربوط به $_{9}F$ است که در دمای $-200^{\circ}C$ یا ۷۳ کلوین به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟

$Fe(OH)_2(s)$

I) $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow X + 2NaCl(aq)$

$FeCl_3(aq)$

II) $Y + 3NaOH(aq) \rightarrow 3NaCl(aq) + Fe(OH)_3(s)$

Fe

III) $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Z(s) + 3CO_2(g)$

۱) حالت فیزیکی ترکیب Y همانند فراورده‌های واکنش (I) بوده و محلول در آب است.

۲) Z یک عنصر است و آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌ای با گنجایش ۱۰ الکترون ختم می‌شود.

۳) رنگ فراوردهٔ نامحلول واکنش (II)، طول موج بلندتری نسبت به رنگ محلول کلردار واکنش‌دهندهٔ این واکنش دارد.

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب X، همانند نسبت شمار کاتیون به آنیون در واکنش‌دهندهٔ اکسیژن‌دار واکنش (III) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در واکنش‌های (I) تا (III)، X، Y و Z به ترتیب $Fe(OH)_2(s)$، $FeCl_3(aq)$ و $Fe(s)$ هستند. $Fe(OH)_2$ و $Fe(OH)_3$ دو مادهٔ نامحلول در آب به رنگ‌های سبز و قرمز آجری هستند و محلول دو مادهٔ $FeCl_2$ و $FeCl_3$ به ترتیب به رنگ سبز و زرد است. طول موج رنگ قرمز از طول موج رنگ زرد بلندتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در واکنش (I) حالت فیزیکی X یا همان $Fe(OH)_2$، جامد و رسوب است.

گزینهٔ (۲): آرایش الکترونی عنصر Z($_{26}Fe$) به صورت $[_{18}Ar]3d^6 4s^2$ است که به زیرلایهٔ 4s با گنجایش دو الکترون ختم می‌شود.

گول نخوری ✘ در عناصر دستهٔ d، آخرین الکترون به زیرلایهٔ d وارد می‌شود، ولی آرایش الکترونی این عناصر به زیرلایهٔ ns ختم می‌شود.

گزینهٔ (۴): نسبت شمار آنیون به کاتیون در $Fe(OH)_2$ برابر $\frac{2}{1}$ است، اما نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر $\frac{2}{3}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$CaCO_3$

۴۹ اگر در نمونه‌ای ناخالص از کلسیم کربنات به جرم ۲۵۰ گرم، ۳۶ گرم کلسیم وجود داشته باشد، درصد خلوص این نمونه کدام است و اگر به این نمونه، ۱۶۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۳۷/۵٪ اضافه کنیم، به تقریب چند درصد جرم نمونهٔ نهایی را ناخالصی تشکیل می‌دهد؟ (در ناخالصی‌ها، کلسیم وجود ندارد و $Ca = ۴۰ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۹۰ ـ ۳۷

۲) ۳۶ ـ ۶۳

۳) ۹۰ ـ ۶۳

۴) ۳۶ ـ ۳۷

Hint

با توجه به جرم کلسیم، در نمونهٔ اولیه، جرم خالص کلسیم کربنات و سپس درصد خلوص آن را محاسبه می‌کنیم. برای قسمت دوم سؤال، باید جرم ناخالصی‌ها را در دو نمونه حساب کرده و در نهایت، درصد آن را در مخلوط نهایی محاسبه کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به دست آوردن جرم کلسیم کربنات با توجه به میزان کلسیم:

$$۳۶\,g\,Ca \times \frac{۱\,mol\,Ca}{۴۰\,g\,Ca} \times \frac{۱\,mol\,CaCO_3}{۱\,mol\,Ca} \times \frac{۱۰۰\,g\,CaCO_3}{۱\,mol\,CaCO_3} = ۹۰\,g\,CaCO_3 \text{ (خالص)}$$

گام دوم: با توجه به فرمول درصد خلوص داریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۹۰}{۲۵۰} \times ۱۰۰ = ۳۶٪$$

گام سوم: با توجه به جرم نمونهٔ ثانویه و درصد خلوص آن داریم:

$$۳۷/۵ = \frac{\text{جرم خالص نمونهٔ ۲}}{۱۶۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم خالص نمونهٔ ۲} = \frac{۱۶۰ \times ۳۷/۵}{۱۰۰} = ۱۶۰ \times \frac{۳}{۸} = ۶۰\,g \text{ مادهٔ خالص}$$

$$\text{جرم ناخالصی نمونهٔ ۲} = \text{جرم کل نمونهٔ ۲} - \text{جرم مادهٔ خالص} = ۱۶۰ - ۶۰ = ۱۰۰\,g$$

گام چهارم: با توجه به جرم دو نمونه، جرم ناخالص دو نمونه را محاسبه و درصد آن را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم ناخالص نمونهٔ ۱} = ۲۵۰ - (۲۵۰ \times \frac{۳۶}{۱۰۰}) = ۱۶۰\,g \Rightarrow \text{مجموع جرم ناخالصی‌ها} = ۱۶۰ + ۱۰۰ = ۲۶۰\,g$$

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی در نمونهٔ نهایی} = \frac{\text{مجموع جرم ناخالصی‌ها}}{\text{جرم نمونهٔ نهایی}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۶۰}{۲۵۰ + ۱۶۰} \times ۱۰۰ \simeq ۶۳٪$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ کدام عبارت دربارهٔ عنصری که آرایش لایهٔ ظرفیت آن به ns^2np^2 ختم می‌شود، درست است؟

گروه ۱۴

۱) اگر شمار الکترون‌های با $l=2$ آن برابر اتم مس باشد، این عنصر رسانایی کم‌تری نسبت به عناصر هم‌گروهی پایین‌تر از خود دارد.

۳d

۲) اگر سطح براق و درخشانی داشته باشد، به طور حتم چکش‌خواری و رسانایی خوبی نیز دارد.

فلز یا شبه فلز

۳) اگر در واکنش با سایر عناصر، الکترون به اشتراک بگذارد، به طور حتم، $n<4$ خواهد بود.

فلز یا نافلز

۴) اگر کاتیون پایدار تشکیل دهد، عدد اتمی آن می‌تواند برابر ۵۲ باشد.

فلز

نکته آرایش لایهٔ ظرفیت عنصرهای گروه ۱۴ به ns^2np^2 ختم می‌شود. این گروه شامل عناصر $_{6}C$ (نافلز)، $_{14}Si$ و $_{32}Ge$ (شبه‌فلز) و $_{50}Sn$، $_{82}Pb$ و $_{114}Fl$ (فلز) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شمار الکترون‌های با $l=2$ در مس $(_{29}Cu)$ مطابق آرایش الکترونی فشردهٔ آن، $_{29}Cu:[_{18}Ar]3d^{10}4s^1$، برابر ۱۰ است که این شمار الکترون، در $_{32}Ge$ که هم‌دورهٔ مس است، نیز وجود دارد:

$_{32}Ge:[_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^2$

با توجه به این‌که $_{32}Ge$ شبه‌فلز و نیمه‌رسانا است و عناصر پایین آن فلز هستند، گزینهٔ (۱) کاملاً درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): شبه‌فلزها همانند فلزها سطح درخشان دارند، اما چکش‌خوار نیستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

گزینهٔ (۳): کربن، سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند و یون پایدار تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند. در $_{32}Ge$، آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت به $4s^24p^2$ ختم می‌شود و $n=4$ است.

گزینهٔ (۴): در گروه ۱۴، دو عنصر قلع و سرب، کاتیون پایدار تشکیل می‌دهند. عدد اتمی این دو عنصر به ترتیب برابر با ۵۰ و ۸۲ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ با توجه به معادلهٔ داده‌شده، اگر ۱۶۰ گرم هیدرویدیک اسید با مقدار کافی پتاسیم پرمنگنات واکنش دهد و جرم فراوردهٔ اکسیژن‌دار تولیدی برابر ۱/۸ گرم باشد، بازدهٔ درصدی واکنش کدام است؟ $(H=1, O=16, I=127 : g.mol^{-1})$

$KMnO_4(s) + HI(aq) \rightarrow MnI_2(aq) + H_2O(l) + KI(aq) + I_2(s)$ (معادلهٔ واکنش موازنه نشده است.)

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ موازنهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$2KMnO_4 + 16HI \rightarrow 2MnI_2 + 8H_2O + 2KI + 5I_2$$

روش اول:

با توجه به جرم واکنش‌دهنده و فراوردهٔ تولیدی داریم:

$$160\ g\,HI \times \frac{1\ mol\,HI}{128\ g\,HI} \times \frac{8\ mol\,H_2O}{16\ mol\,HI} \times \frac{18\ g\,H_2O}{1\ mol\,H_2O} \times \frac{R}{100} = 1.8\ g\,H_2O$$

$$\Rightarrow R = \frac{128 \times 10 \times 2}{160} = 16$$

روش دوم: کسر تناسب بین HI و H_2O به صورت زیر است:

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازدهٔ درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{HI}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_2O}} \Rightarrow \frac{160 \times R}{100 \times 128 \times 16} = \frac{1.8}{18 \times 8} \Rightarrow R = \frac{128 \times 2}{16} = 16$$

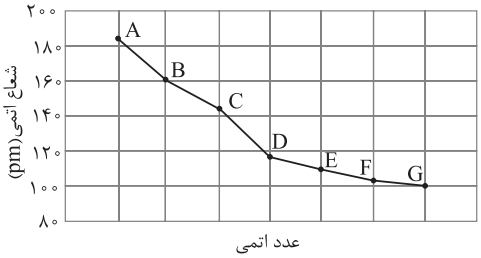
تیزبازی

در این سؤال نیازی به موازنهٔ کامل واکنش نبوده، زیرا دو ماده‌ای که رابطهٔ استوکیومتری و ضرایب آن‌ها در حل سؤال مهم است، HI و H_2O هستند که با توجه به این‌که H فقط در ساختار این دو ماده وجود دارد، می‌توان نسبت ضریب این دو ماده را فقط با موازنهٔ هیدروژن به دست آورد:

$$2HI \sim H_2O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر در دورهٔ سوم است، کدام موارد درست است؟



الف) جمع جبری بار یون‌های پایدار عنصرهای مورد نظر برابر صفر است.

ب) حالت فیزیکی عناصر **F** و **G** در دمای اتاق، برخلاف رنگ آن‌ها متفاوت است.

پ) آرایش یون پایدار عنصر **D** همانند عنصر **E** به گاز نجیب آرگون می‌رسد.

ت) عنصر **F** به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شود و اتم آن، ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

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

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست‌اند. با توجه به این‌که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، عناصر A تا G به ترتیب، Na، Mg، Al، Si، P، S و Cl هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) یون پایدار عناصر دورهٔ سوم به صورت Na^{+}، Mg^{2+}، Al^{3+}، Si (یون پایدار ندارد)، P^{3-}، S^{2-} و Cl^{-} است که جمع جبری بار آن‌ها برابر صفر است.

ب) در دورهٔ سوم (بدون گاز نجیب) فقط حالت فیزیکی کلر در دمای اتاق، گاز است و بقیهٔ عناصر جامدند. کلر گازی زردرنگ و گوگرد نیز جامدی زردرنگ است.

پ) Si یون پایدار تک‌اتمی ندارد و با اشتراک‌گذاشتن الکترون به گاز نجیب هم‌دوره‌اش ($_{18}Ar$) می‌رسد.

ت) شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت $_{16}S$ که در گروه ۱۶ قرار دارد، برابر ۶ است و این عنصر به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ در کدام گزینه مقایسهٔ انجام‌شده به نادرستی صورت گرفته است؟

۱) واکنش‌پذیری: $_{29}Cu > _{30}Zn > _{20}Ca$

۲) شعاع اتمی: $_{8}O > _{7}N > _{14}Si$

۳) خصلت نافلزی: $_{15}P > _{14}Si > _{7}N$

۴) خصلت فلزی: $_{11}Na > _{19}K > _{37}Rb$

درس Box

(روندهای تناوبی در دسته‌های s و p جدول دوره‌ای)

در یک دوره از چپ به راست	در یک گروه از بالا به پایین
شعاع اتمی عنصرها و اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی، کاهش می‌یابد.	شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.
خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد.	خصلت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد.
خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد.	خصلت نافلزی عنصرها کاهش می‌یابد.
واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.	واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد.
واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد.	واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در گزینهٔ (۳)، خاصیت نافلزی $_{15}P$ از $_{14}Si$ بیشتر است، زیرا در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی عنصرها افزایش می‌یابد.

گول نخوری ✘ توجه کنید در عناصر واسطه لزوماً از چپ به راست، واکنش‌پذیری کاهش یا افزایش نمی‌یابد و واکنش‌پذیری مس (Cu) از روی (Zn) کم‌تر است و اگر حواستون نباشه، همون اول که گزینهٔ (۱) رو می‌خونید، طبق قاعدهٔ کلی به اشتباه گزینهٔ (۱) رو انتخاب می‌کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ کدام موارد از مطالب زیر، به یقین درست‌اند؟

$_{35}Br$

الف) اولین هالوژن جدول دوره‌ای که لایهٔ الکترونی چهارم آن اشغال می‌شود، در دمای $250^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب) آرایش الکترونی کاتیون‌های حاصل از فلزهای واسطه به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

پ) بدون در نظرگرفتن گاز نجیب، در عناصر دورهٔ دوم جدول دوره‌ای، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین لیتیم و فلوئور است.

ت) مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی عنصر گازی دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای برابر ۳۳ است.

$_{36}Kr$

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

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) $_{35}Br$ اولین هالوژنی است که لایهٔ الکترونی چهارم آن از الکترون اشغال می‌شود و چون در دمای $200^{\circ}C$ می‌تواند با گاز H_2 واکنش بدهد؛ بنابراین به یقین در دمای $250^{\circ}C$ نیز می‌تواند واکنش بدهد.

ب) مثلاً آرایش الکترونی $_{21}Sc^{3+}$ به گاز نجیب آرگون می‌رسد.

پ) شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد و بیشترین شعاع اتمی در دورهٔ دوم، مربوط به $_3Li$ و کم‌ترین آن مربوط به $_9F$ است.

ت) عنصر گازی دورهٔ چهارم، $_{36}Kr$ است که مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر است با:

$$_{36}Kr : [_nAr]3d^{10}\underbrace{4s^2 4p^6}$$

$$(n+l) = [(4+0)\times 2] + [(4+1)\times 6] = 38$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه، به درستی اشاره شده است؟

الف) آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

ب) از آلومینیم مذاب تولیدشده در فرایند ترمیت برای جوشکاری خطوط ریل راه‌آهن استفاده می‌شود.

پ) از اولین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم، برای تهیهٔ وسایلی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود. ← اسکاندیم ($_{21}Sc$)

ت) استخراج فلزهای روی و نیکل از لابه‌لای خاک و گیاه، برخلاف طلا و مس، مقرون‌به‌صرفه نیست.

۱) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۲) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۳) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «ب»، نادرست و عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

ب) از آهن مذاب تولیدشده در فرایند ترمیت ($Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$) برای جوشکاری خطوط ریل راه‌آهن استفاده می‌شود.

پ) از اسکاندیم ($_{21}Sc$) که اولین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم است، برای تهیهٔ وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی از شیشه‌ها استفاده می‌شود.

ت) استخراج فلزهای روی و نیکل برخلاف طلا و مس از لابه‌لای خاک، مقرون‌به‌صرفه نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ اگر در واکنش مقدار کافی کربن با Fe_2O_3 که برای استخراج آهن در فولاد مبارکه استفاده می‌شود، ۲۸ تن آهن تولید شود، به تقریب چند تن آهن (III) اکسید با خلوص ۷۵ درصد، مصرف شده است؟ $(Fe=56, O=16, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۳/۳ ۲) ۱۰۶/۶ ۳) ۲۶/۶ ۴) ۱۶۰

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ موازنهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4Fe$$

گام دوم:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$28\,Ton\,Fe \times \frac{1000\,kg}{1\,Ton} \times \frac{1000\,g}{1\,kg} \times \frac{1\,mol\,Fe}{56\,g\,Fe} \times \frac{2\,mol\,Fe_2O_3}{4\,mol\,Fe} \times \frac{160\,g\,Fe_2O_3}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{100\,g\,\text{ناخالص}}{75\,g\,\text{خالص}} \times \frac{1\,kg}{1000\,g} \times \frac{1\,Ton}{1000\,kg}$$

$$= \frac{160}{3} \simeq 53/3\ Ton\ Fe_2O_3 \text{ ناخالص}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

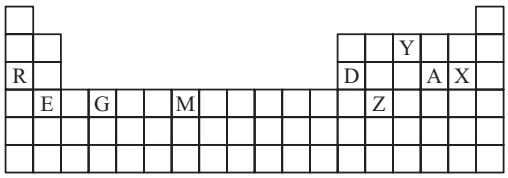
$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}_{Fe_2O_3}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}_{Fe}}$$

با توجه به این‌که جرم هر دو ماده برحسب تن است، نیازی به تبدیل واحد نیست.

$$\frac{x \times \frac{75}{100}}{2 \times 160} = \frac{28}{4 \times 56} \xrightarrow{\frac{75}{100}=\frac{3}{4}} x = \frac{4 \times 2 \times 160}{3 \times 4 \times 2} \simeq 53/3\ ton\ Fe_2O_3 \text{ ناخالص}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ با توجه به جایگاه چند عنصر که در جدول تناوبی مقابل نشان داده شده است، کدام گزینه درست است؟



۱) عنصر X برخلاف عنصر Z، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۲) برای نام‌گذاری ترکیب‌های M، نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست.

۳) عنصر D همانند عنصرهای دارای رسانایی الکتریکی هم‌دورهٔ خود، با تشکیل کاتیون به پایداری می‌رسد.

۴) اگر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت یکی از عنصرهای نشان داده شده در جدول برابر ۱۳ باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی عنصر G کم‌تر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): X نافلز و Z، شبه‌فلز است و هر دو در اثر ضربه خرد می‌شوند.

گزینهٔ (۲): عنصر M با عدد اتمی ۲۵، همان منگنز است. منگنز $({}_{25}Mn)$ دارای چند نوع کاتیون پایدار است و در نام‌گذاری ترکیب‌های آن، باید از اعداد رومی استفاده کرد. در کتاب درسی، به منگنز (II) کربنات اشاره شده است.

گزینهٔ (۳): عنصرهای دارای رسانایی الکتریکی شامل فلز و شبه‌فلز می‌باشد، در دورهٔ سوم، Si، فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

گزینهٔ (۴): با بررسی $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت دو عنصر بعد از عنصر G، (M و Z) متوجه می‌شویم که عدد اتمی عنصر مورد نظر از G کوچک‌تر است.

$${}_{25}M:[{}_{18}Ar]3d^5 4s^2 \qquad \text{الکترون‌های ظرفیت } (n+l):5(3+2)+2(4+0)=33$$

$${}_{32}Z:[{}_{18}Ar]3d^{10}4s^2 4p^2 \qquad \text{الکترون‌های ظرفیت } (n+l):2(4+1)+2(4+0)=18$$

عنصر مجهول که عدد اتمی آن از G کوچک‌تر و $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۱۳ است Y یا ${}_{7}N$ است.

$${}_{7}Y:[{}_{2}He]2s^2 2p^3 \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیت } (n+l)=2(2+0)+3(2+1)=13$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ کدام مورد درست است؟ (X = فلز واسطه، Y = فلز اصلی)

۱) اگر واکنش: $Cl_2(g)+2YI \rightarrow 2YCl+I_2$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، در همین شرایط، واکنش $Br_2(l)+2YCl \rightarrow 2YBr+Cl_2$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۲) اگر واکنش: $2X_2O_3(s)+3Ti(s) \rightarrow 4X(s)+3TiO_2(s)$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، واکنش $ZnO(s)+X(s) \rightarrow X_2O_3(s)+Zn(s)$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

۳) با توجه به واکنش: $X+2HCl \rightarrow XCl_2+H_2$ که به طور طبیعی انجام نمی‌پذیرد، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری کلر از X بیشتر است.

۴) اگر واکنش: $2X_2O_3(s)+3C(s) \rightarrow 4X(s)+3CO_2(g)$ به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، واکنش $X_2O_3(s)+6Y(s) \rightarrow 2X(s)+3Y_2O(s)$ نیز به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

نکته اگر یک واکنش در جهت رفت به طور طبیعی انجام‌پذیر باشد، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر خواهد بود و اگر انجام‌پذیر نباشد، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی به طور کلی واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از فلزهای واسطه بیشتر است، اما در میان واسطه‌ها نظم مشخصی وجود ندارد. از واکنش $C+X_2O_3 \rightarrow \ldots$ نتیجه می‌گیریم واکنش‌پذیری عنصر کربن از X (واسطه) بیشتر است و با توجه به بیشتربودن واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از کربن، واکنش‌پذیری عنصر Y (فلز اصلی) به یقین از X بیشتر خواهد بود و واکنش $Y+X_2O_3 \rightarrow \ldots$ به طور طبیعی انجام خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش‌پذیری کلر از برم بیشتر است و واکنش $Br_2+YCl \rightarrow \ldots$ به طور طبیعی انجام‌پذیر نخواهد بود.

گزینهٔ (۲): از واکنش اول نتیجه می‌گیریم واکنش‌پذیری $Ti > X$ است، اما نمی‌توانیم واکنش‌پذیری X با Zn را مقایسه کنیم.

گزینهٔ (۳): با توجه به انجام‌ناپذیری واکنش $X+HCl \rightarrow \ldots$، می‌توان گفت که واکنش‌پذیری هیدروژن از X بیشتر بوده و واکنش در جهت طبیعی پیش نمی‌رود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ اگر **m** گرم نیترو گلیسیرین با خلوص ۶۰ درصد مطابق واکنش زیر تجزیه شود و حجم گاز نیتروژن تولیدشده برابر ۳/۶ لیتر باشد، **m** کدام است؟ (بازده واکنش ۸۰ درصد و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، ۲۲/۷ لیتر است. $g.mol^{-1}$: $H=1, C=12, N=14, O=16$)

$C_3H_5(NO_3)_3(s) \rightarrow H_2O(g) + CO_2(g) + N_2(g) + O_2(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۵۰ ● ۲) ۴۰ ۳) ۳۶ ۴) ۲۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ موازنهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$4C_3H_5(NO_3)_3 \rightarrow 10H_2O + 12CO_2 + 6N_2 + O_2$$

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_3H_5(NO_3)_3}} \times \frac{\frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{N_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{m \times \frac{60}{100} \times \frac{80}{100}}{4 \times 227} = \frac{3/6}{6 \times 22/7} \Rightarrow m = \frac{4 \times 36 \times 100}{6 \times 8 \times 6} = 50\,g$$

تیزبازی می‌توانستیم فقط نیتروژن را موازنه کنیم. چون فقط با این اتم سر و کار داشتیم.

$$2C_3H_5(NO_3)_3 \sim 3N_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ **همهٔ عبارت‌های زیر دربارهٔ طلا درست است، به‌جز** ..... .

۱) رسانایی الکتریکی آن بسیار بالا است و این فلز همانند نقره به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود

۲) مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است و برای استخراج میزان اندکی از آن، حجم انبوهی خاک معدن استفاده می‌شود

۳) به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد

۴) واکنش‌ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب اندک پرتوهای خورشیدی، سبب شده تقاضای جهانی برای این فلز افزایش یابد

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ ویژگی‌های مذکور در گزینه‌های (۱) تا (۳) از ویژگی‌های عنصر طلا است، اما طلا علاوه بر واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان، پرتوهای خورشیدی را بسیار زیاد بازتاب می‌کند و این ویژگی طلا در کنار سایر ویژگی‌های دیگر آن، سبب شد تقاضای جهانی برای این فلز افزایش یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ تیتانیم اغلب در طبیعت به شکل مخلوطی از ماسه و ایلمنیت ($FeTiO_3$) یافت می‌شود. استخراج تیتانیم از این مخلوط به صورت زیر انجام می‌شود:

$$I)\ FeTiO_3(s)+Cl_2(g)+C(s)\rightarrow CO(g)+FeCl_2(s)+TiCl_4(g)$$

$$II)\ TiCl_4(g)+Mg(s)\rightarrow MgCl_2(l)+Ti(s)$$

مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش (II) به ضریب CO در واکنش (I) کدام است و اگر درصد جرمی ایلمنیت ($FeTiO_3$) در مخلوط آن با ماسه، برابر ۲۵ درصد باشد، از واکنش ۰/۰۱ کیلوگرم مخلوط ماسه و ایلمنیت، چند میلی‌گرم فلز تیتانیم به دست می‌آید؟ (بازده درصدی واکنش‌های (I) و (II) را به ترتیب برابر ۱۰۰٪ و ۷۶٪ در نظر بگیرید، معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.

$(O=16, Cl=35/5, Ti=48, Fe=56 : g.mol^{-1})$

۱) $\frac{3}{2}$، ۶۰۰

۲) $\frac{3}{2}$، ۷۶۰

۳) ۱، ۶۰۰

۴) ۱، ۷۶۰

Hint ابتدا هر دو واکنش را موازنه و با توجه به جرم $FeTiO_3$، به مول $TiCl_4$ و از مول $TiCl_4$ به جرم Ti در واکنش دوم می‌رسیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: موازنهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$\left.\begin{array}{l} I)\ FeTiO_3(s)+3Cl_2(g)+3C(s)\rightarrow 3CO(g)+FeCl_2(s)+TiCl_4(g) \\ II)\ TiCl_4(g)+2Mg(s)\rightarrow \underbrace{2MgCl_2(l)+Ti(s)}_{3} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌های واکنش (II)}}{\text{ضریب CO}}=\frac{3}{3}=1$$

گام دوم:

روش اول:

$$\text{مخلوط}\ 0/01\,kg \times \frac{1000\,g}{1\,kg} \times \frac{25\,g\,FeTiO_3}{100\,g\,\text{مخلوط}} \times \frac{1\,mol\,FeTiO_3}{152\,g\,FeTiO_3} \times \frac{1\,mol\,TiCl_4}{1\,mol\,FeTiO_3} \times \frac{1\,mol\,Ti}{1\,mol\,TiCl_4} \times \frac{48\,g}{1\,mol\,Ti} \times \frac{1000\,mg}{1\,g} \times \frac{76}{100} = 600\,mg\,Ti$$

روش دوم: با توجه به یکسان‌بودن ضرایب مادهٔ مشترک دو واکنش ($TiCl_4$) می‌توانیم به صورت مستقیم بین Ti و $FeTiO_3$ کسر تناسب بنویسیم. فقط باید *مواستون باشه* بازده واکنش دوم هم باید در صورت کسر جرم $FeTiO_3$ (واکنش‌دهندهٔ واکنش اول) ضرب شود:

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{FeTiO_3}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Ti}} \Rightarrow \frac{\overbrace{0/01 \times 0/25 \times 1000 \times \frac{76}{1}}^{\text{جرم } FeTiO_3 \text{ برحسب گرم}}}{\frac{152}{2} \times 100 \times 200 \times 1} = \frac{x}{48}$$

$$\Rightarrow x = 600\ mgTi$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ کدام مطلب نادرست است؟ (هر هکتار معادل با ده هزار متر مربع است.)

۱) در فرایند استخراج فلز مس با استفاده از گیاهان، درصد جرمی فلز در خاکستر گیاه، بیشتر از درصد جرمی آن در خاک است.

۲) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

۳) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن از سنگ معدن، دشوارتر خواهد بود. **آهن**

۴) اگر در هر هکتار زمین بتوان ۱۰ تن گیاه برداشت کرد، در ۵۰۰ متر مربع، می‌توان ۲×۱۰^{۵} گرم فلز روی پالایش کرد (هر کیلوگرم گیاه، حاوی ۴۰ گرم روی است).

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فرایند گیاه‌پالایی، چون گیاه مورد نظر فلز را جذب می‌کند، پس تغلیظ اتفاق می‌افتد. از طرف دیگر در اثر سوزاندن گیاه، جرم کل گیاه کاهش می‌یابد، ولی مقدار فلز درون آن ثابت است؛ بنابراین درصد جرمی فلز در خاکستر بیشتر از خاک خواهد بود.

گزینهٔ (۲): آهن فلزی است که در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را دارد. این فلز در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود.

گزینهٔ (۳): *کاملاً درسته!*

گزینهٔ (۴): با توجه به مساحت زمین داریم:

$$?g\ Zn = ۵۰۰\ \text{متر مربع} \times \frac{۱\ \text{هکتار}}{۱۰^{۴}\ \text{مترمربع}} \times \frac{۱۰\ \text{تن گیاه}}{۱\ \text{هکتار}} \times \frac{۱۰۰۰\ kg\ \text{گیاه}}{۱\ \text{تن گیاه}} \times \frac{۴۰\ gZn}{۱\ kg\ \text{گیاه}} = ۲\times۱۰^{۴}\ g$$

بنابراین میزان روی در این زمین، $۲\times۱۰^{۴}\ g$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ توصیف زیر نشان‌دهندهٔ ویژگی‌های یکی از عناصر جدول تناوبی است. ویژگی ذکرشده در کدام گزینه، در مورد آن درست است؟

«عنصری با سطح صیقلی که در واکنش با فلوئور، الکترون از دست می‌دهد و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصری زردرنگ و جامد از دورهٔ سوم است و آرایش یون پایدار اولین عنصر هم‌دسته با آن به گاز نجیب آرگون می‌رسد.»

۱) عنصر بعدی آن، شبه‌فلزی است که رسانایی الکتریکی کمی دارد. ← $_{16}S$

۲) به دستهٔ p و دورهٔ چهارم جدول تعلق دارد.

۳) عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در دورهٔ بعدی، برابر با ۴۲ است.

۴) آرایش الکترونی آن مطابق قاعدهٔ آفبا به $4s^1$ ختم می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از عنصری با سطح صیقلی که الکترون از دست می‌دهد، عنصری فلزی است و عنصر جامد و زردرنگ دورهٔ سوم، $_{16}S$ است که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۶ است؛ بنابراین عنصر مورد نظر، عنصری واسطه از گروه ۶ بوده و شمار الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۶ است.

از این‌که آرایش الکترونی یون پایدار و اولین عنصر هم‌دسته و هم‌دورهٔ آن به گاز نجیب آرگون می‌رسد (اسکاندیم، $_{21}Sc$)، این ویژگی را دارد)، نتیجه می‌گیریم عنصر مجهول در دورهٔ چهارم قرار دارد.

عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم درگروه ۶، همان کروم ($_{24}Cr$) است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر بعد از $_{24}Cr$ در دورهٔ چهارم، فلز منگنز ($_{25}Mn$) است.

گزینهٔ (۲): عنصر مورد نظر به دستهٔ d تعلق دارد.

گزینهٔ (۳): عدد اتمی عنصر گروه ۶ از دورهٔ پنجم، ۶ واحد بیشتر از گاز نجیب دورهٔ چهارم است: $۳۶ + ۶ = ۴۲$

گزینهٔ (۴): مطابق قاعدهٔ آفبا، آرایش الکترونی کروم باید به $4s^2$ ختم شود اما داده‌های طیف‌سنجی نشان داده است که در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ این اتم، ۱ الکترون وجود دارد.

$$_{24}Cr \Rightarrow \begin{cases} \text{آرایش الکترونی مورد انتظار: } [_{18}Ar]3d^4 4s^2 \\ \text{آرایش الکترونی واقعی: } [_{18}Ar]3d^5 4s^1 \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ در اثر واکنش ۵ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، به تقریب چند مولکول در فراورده‌ها تولید می‌شود؟ (۲۰ درصد نمونهٔ کلسیم کربنات را ناخالصی تشکیل می‌دهد و بازده درصدی واکنش برابر ۶۰ درصد است، $Ca = ۴۰ , O = ۱۶ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)

$CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$ (معادله موازنه شود.)

درصد خلوص کلسیم کربنات، ۸۰٪ است.

۱) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$

۲) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$

۳) $۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۱}$

۴) $۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۲}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: موازنهٔ واکنش:

$$CaCO_۳(s) + ۲HCl(a) \rightarrow CaCl_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

به ازای مصرف هر مول $CaCO_۳$، ۲ مول مادهٔ مولکولی $(H_۲O, CO_۲)$ تولید می‌شود.

گام دوم:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$۵gCaCO_۳ \times \frac{۱\,mol\,CaCO_۳}{۱۰۰\,g\,CaCO_۳} \times \frac{\text{خالص } ۸۰g}{\text{ناخالص } ۱۰۰g} \times \frac{\text{مولکول } ۲\,mol}{۱\,mol\,CaCO_۳} \times \frac{\text{مولکول } ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{\text{مولکول } ۱\,mol} \times \underbrace{\frac{۶۰}{۱۰۰}}_{\text{بازدهٔ واکنش}}$$

$$= \frac{۵ \times ۸۰ \times ۶۰ \times ۲ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{۴۸ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱۰^{۳}} = ۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\overbrace{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{۱۰۰}}^{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}{CaCO_۳} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰} = \frac{\text{تعداد مولکول}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}}_{CO_۲ + H_۲O}}$$

$$\Rightarrow \frac{۵ \times ۸۰ \times ۶۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{x}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۲} \Rightarrow x = \frac{۲۴۰ \times ۶/۰۲ \times ۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱۰^{۴}} \simeq ۲/۸۸ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ اگر جرم برابری گلوکز در واکنش‌های سوختن (واکنش **I**) و تخمیر بی‌هوازی آن (واکنش **II**) شرکت کند و اختلاف حجم کربن دی‌اکسید تولیدی در این دو واکنش برابر ۲۰ لیتر باشد، اختلاف جرم الکل و آب تولیدی در آن‌ها چند گرم خواهد بود؟ (بازده واکنش (**I**) دو برابر واکنش (**II**) است و حجم مولی گازها در شرایط واکنش، ۲۵ لیتر است، $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

I) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

II) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$

۱) ۴/۱۶ ۲) ۹/۹۲

۳) ۶/۱۴ ۴) ۹/۲۹

پاسخ خیلی تشریحی

سوختن گلوکز: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

تخمیر بی‌هوازی گلوکز: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$

جرم و در نتیجه تعداد مول گلوکز اولیه در دو واکنش برابر است. مول اولیهٔ گلوکز را x، بازدهٔ واکنش اول را $2R$ و بازدهٔ واکنش دوم را R در نظر می‌گیریم. اختلاف حجم CO_2 تولیدی در دو واکنش را برابر ۲۰ لیتر قرار می‌دهیم:

واکنش اول: $x\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{25\ L\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{2R}{100} = (3xR)L CO_2$

واکنش دوم: $x\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{2\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{25\ L\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{R}{100} = (0/5\ xR)L\ CO_2$

$3xR - 0/5xR = 20 \Rightarrow 2/5xR = 20 \Rightarrow xR = 8$

جرم آب و الکل تولیدشده در دو واکنش را برحسب x و R حساب کرده و اختلاف آن‌ها را به دست می‌آوریم:

واکنش اول: $x\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\ mol\ H_2O}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O} \times \frac{2R}{100} = (2/16xR)\ g\ H_2O$

واکنش دوم: $x\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{2\ mol\ C_2H_5OH}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{46\ g\ C_2H_5OH}{1\ mol\ C_2H_5OH} \times \frac{R}{100} = (0/92xR)\ g\ C_2H_5OH$

اختلاف جرم آب و الکل: $(2/16 - 0/92)\underbrace{xR}_{8} = 9/92\ g$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

۶۶ اگر a جواب معادلهٔ $\sqrt{2x-1}=x-2$ باشد، مجموع ارقام عدد $4a$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای حل معادله، دو طرف را به توان دو می‌رسانیم:

$$(\sqrt{2x-1}=x-2)^2 \Rightarrow 2x-1=x^2-4x+4 \Rightarrow x^2-6x+5=0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-5)=0 \begin{cases} x=1 & \text{غ ق ق (سمت راست منفی می‌شه و رادیکال نمی‌تونه برابر با عدد منفی باشه)} \\ x=5 & \checkmark \end{cases}$$

گام دوم: $a=5$ جواب قابل قبول ماست. پس $4a$ برابر است با ۲۰ و مجموع ارقام ۲۰ می‌شود:

$$0+2=2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ تعداد جواب‌های معادله $\frac{۳x+۳}{۲x-۴}=\frac{x+۷}{x+۲}+\frac{۲۰}{x^۲-۴}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: برای حل معادله در قدم اول نیاز به مخرج‌مشترک‌گیری داریم؛ برای این کار مخرج کسرها را کمی ساده‌تر می‌کنیم. مخرج اولین کسر با استفاده از اتحاد مزدوج تجزیه می‌شود و در مخرج کسر حاصل، می‌توانیم از عدد ۲ فاکتور بگیریم:

$$\underbrace{\frac{۲۰}{x^۲-۴}}_{\text{مزدوج}}+\frac{x+۷}{x+۲}=\underbrace{\frac{۳x+۳}{۲x-۴}}_{\text{فاکتورگیری}}\Rightarrow\frac{۲۰}{(x-۲)(x+۲)}+\frac{x+۷}{x+۲}=\frac{۳x+۳}{۲(x-۲)}$$

گام دوم: حالا مخرج‌مشترک می‌گیریم:

$$\frac{۲۰\times۲}{(x-۲)(x+۲)\times۲}+\frac{\overbrace{(x+۷)(x-۲)}^{x^۲+۵x-۱۴}\times۲}{(x+۲)(x-۲)\times۲}=\frac{(۳x+۳)(x+۲)}{۲(x-۲)(x+۲)}$$

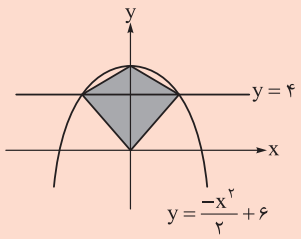
$$\Rightarrow\frac{۴۰+۲x^۲+۱۰x-۲۸}{۲(x-۲)(x+۲)}=\frac{۳x^۲+۹x+۶}{۲(x-۲)(x+۲)}$$

گام سوم: با در نظر گرفتن این‌که $x=۲$ و $x=-۲$ به علت این‌که ریشه‌های مخرج هستند، نمی‌توانند جواب معادله باشند، مخرج‌ها را ساده می‌کنیم. پس داریم:

$$۲x^۲+۱۰x+۱۲=۳x^۲+۹x+۶\Rightarrow x^۲-x-\underbrace{۶}_{۲\times۳}=۰\Rightarrow(x-۳)(x+۲)=۰\begin{cases}x=۳\ \checkmark\\ x=-۲\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ با توجه به شکل مقابل، مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱۶

۲) ۱۲

۳) ۱۸

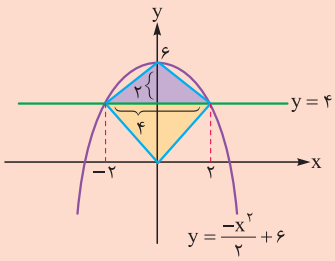
۴) ۲۴

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** برای به دست آوردن نقاط تقاطع دو نمودار، معادلهٔ آن‌ها را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\left.\begin{matrix} y = ۴ \\ y = \frac{-x^۲}{۲} + ۶ \end{matrix}\right\} \frac{-x^۲}{۲} + ۶ = ۴ \Rightarrow \frac{-x^۲}{۲} = -۲ \Rightarrow x^۲ = ۴ \Rightarrow x = \pm ۲$$

گام دوم: پس دو نمودار در $x = ۲$ و $x = -۲$ یکدیگر را قطع کرده‌اند و هم‌چنین می‌دانیم در معادلهٔ سهمی $(y = ax^۲ + bx + c)$، c همان نقطهٔ برخورد سهمی با محور y است. پس در این‌جا عرض رأس سهمی برابر ۶ است:

بیاید شکل را طبق نمودار روبه‌رو دو مثلث در نظر بگیریم. مساحت هر کدام را به دست بیاوریم و در نهایت مساحت قسمت رنگی، دو مثلث برابر با مجموع آن‌ها می‌شود.



$$\left.\begin{matrix} \text{مثلث بنفش رنگ } S = \frac{۲ \times ۴}{۲} = ۴ \\ \text{مثلث نارنجی رنگ } S = \frac{۴ \times ۴}{۲} = ۸ \end{matrix}\right\} \text{کل } S = \text{بنفش } S + \text{نارنجی } S = ۴ + ۸ = ۱۲$$

یه جور دیگه چهارضلعی مشخص‌شده کایت (Kite ـ بادبادک) است و مساحت کایت برابر نصف حاصل‌ضرب قطرهای آن است. در این سؤال اندازهٔ قطرهای کایت ۶ و $۲ - (-۲) = ۴$ هستند، پس $S = \frac{۴ \times ۶}{۲} = ۱۲$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $3x-1=\frac{7}{x}$ باشد، حاصل $9\alpha^3+22\beta$ کدام است؟

۱) $\frac{43}{3}$ ۲) $\frac{-43}{3}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{-1}{3}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معدلهٔ داده‌شده به صورت زیر در می‌آید:

$$3x-1=\frac{7}{x} \Rightarrow 3x^2-x=7 \Rightarrow 3x^2-x-7=0$$

α یکی از جواب‌های معادله است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$3\alpha^2-\alpha-7=0 \Rightarrow 3\alpha^2=\alpha+7 \ (I)$$

گام دوم: طرفین تساوی بالا را در 3α ضرب می‌کنیم:

$$(3\alpha^2=\alpha+7)\times 3\alpha \Rightarrow 9\alpha^3=\underbrace{3\alpha^2}_{(I)}+21\alpha \Rightarrow 9\alpha^3=\alpha+7+21\alpha=22\alpha+7 \ (II)$$

گام سوم: حالا برای به دست آوردن $9\alpha^3+22\beta$ داریم:

$$\underbrace{9\alpha^3}_{II}+22\beta=22\alpha+7+22\beta=22(\underbrace{\alpha+\beta}_{\text{مجموع ریشه‌ها } S=\frac{-b}{a}=\frac{1}{3}})+7=22(\frac{1}{3})+7=\frac{22}{3}+\frac{21}{3}=\frac{43}{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ مجموع و حاصل‌ضرب صفرهای سهمی f با هم برابر است. اگر نقطهٔ $(۳,۶)$ رأس این سهمی باشد، ضریب بزرگ‌ترین درجهٔ x در ضابطهٔ سهمی کدام است؟

$\alpha\beta = \alpha + \beta$

یعنی a در $ax^۲ + bx + c$

۱) -۴ ۲) -۳ ۳) -۲ ۴) -۱

Hint ابتدا با توجه به مختصات رأس سهمی ضابطهٔ سهمی رو بنویس و بعد با توجه به رابطهٔ $\alpha + \beta = \alpha\beta$ رابطهٔ بین ضرایب رو بنویس، حالا می‌تونی مقدار a رو به دست بیاری.

نکته اگر نقطهٔ (h,k) مختصات رأس سهمی باشد، ضابطهٔ سهمی را به فرم $f(x) = a(x-h)^۲ + k$ می‌توانیم بنویسیم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (نوشتن ضابطهٔ سهمی):** با توجه به این‌که $(۳,۶)$ رأس سهمی است، پس ضابطهٔ آن به صورت زیر می‌باشد:

$$f(x) = a(x-۳)^۲ + ۶ \Rightarrow f(x) = a(x^۲ - ۶x + ۹) + ۶ = ax^۲ - ۶ax + ۹a + ۶$$

گام دوم (به دست آوردن مقدار a): طبق رابطهٔ $\alpha + \beta = \alpha\beta$ داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\dfrac{b}{a} = -\dfrac{-۶a}{a} = ۶ \\ P = \alpha\beta = \dfrac{c}{a} = \dfrac{۹a + ۶}{a} \end{cases} \xrightarrow{\alpha+\beta=\alpha\beta} ۶ = \frac{۹a + ۶}{a}$$

$$۶a = ۹a + ۶ \Rightarrow -۳a = ۶ \Rightarrow a = -۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ اگر $\alpha+۲$ و $\beta+۲$ ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-۷x+۱=۰$ باشند، آن‌گاه ریشه‌های کدام معادله $\frac{۱}{\alpha}$ و $\frac{۱}{\beta}$ هستند؟

۱) $۵x^۲=x+۲$

۲) $۳x^۲=۲x+۵$

۳) $۲x^۲=۵x+۱$

۴) $x^۲=۵x+۲$

Hint برحسب S و P معادلهٔ اون S و P معادلهٔ جدید رو بساز، معادلهٔ جدید به دست بیار.

درس Box

در بعضی از سؤالات معادلهٔ درجه‌دومی را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند معادلهٔ درجه‌دومی بنویسیم که ریشه‌هایش رابطهٔ خاصی با ریشه‌های معادلهٔ اول داشته باشند. برای حل این‌گونه سؤالات باید به صورت زیر عمل کنیم:

۱) S و P معادلهٔ اول را حساب می‌کنیم.

۲) ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم جدید را برحسب α و β و جمع $(\alpha+\beta)$ و ضرب $(\alpha\beta)$ آن‌ها پیدا می‌کنیم و S و P معادلهٔ جدید را به دست می‌آوریم. (S',P')

۳) معادلهٔ درجه‌دوم جدید به فرم $x^۲-S'x+P'=۰$ است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (به دست آوردن S و P معادلهٔ اول):** در معادلهٔ درجه‌دوم $۲x^۲-۷x+۱=۰$، S و P برابرند با:

$$S=-\frac{b}{a}=-\frac{-۷}{۲}=\frac{۷}{۲}$$

$$P=\frac{c}{a}=\frac{۱}{۲}$$

گام دوم (به دست آوردن مقدار $\alpha\beta$ و $\alpha+\beta$):

$$S=\alpha+۲+\beta+۲=\frac{۷}{۲}\Rightarrow \alpha+\beta=-\frac{۱}{۲}$$

$$P=(\alpha+۲)(\beta+۲)=\alpha\beta+۲(\alpha+\beta)+۴=\frac{۱}{۲}\xrightarrow{\alpha+\beta=-\frac{۱}{۲}}\alpha\beta+۲(-\frac{۱}{۲})+۴=\frac{۱}{۲}\Rightarrow \alpha\beta=-\frac{۵}{۲}$$

گام سوم (به دست آوردن جمع و ضرب ریشه‌های جدید $(\frac{۱}{\alpha},\frac{۱}{\beta})$):

$$S'=\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}\xrightarrow[\alpha\beta=-\frac{۵}{۲}]{\alpha+\beta=-\frac{۱}{۲}}S'=\frac{-\frac{۱}{۲}}{-\frac{۵}{۲}}=\frac{۱}{۵}$$

$$P'=\frac{۱}{\alpha}\times\frac{۱}{\beta}=\frac{۱}{\alpha\beta}\xrightarrow{\alpha\beta=-\frac{۵}{۲}}P'=\frac{۱}{-\frac{۵}{۲}}=-\frac{۲}{۵}$$

گام چهارم (نوشتن معادلهٔ جدید): معادلهٔ جدید به فرم $x^۲-S'x+P'=۰$ است، بنابراین داریم:

$$x^۲-\frac{۱}{۵}x-\frac{۲}{۵}=۰\xrightarrow{\times ۵}۵x^۲-x-۲=۰\Rightarrow ۵x^۲=x+۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ + \frac{۲۵x^۲}{(x-۵)^۲} = ۷۵$ کدام است؟

۱) -۱۵ ۲) -۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور ۱۴۰۲ رشته ریاضی است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (بازنویسی طرف چپ معادله برحسب معادلهٔ درجه دو):

$$x^۲ + \frac{۲۵x^۲}{(x-۵)^۲} = \underbrace{x^۲}_{a^۲} + \underbrace{(\frac{۵x}{x-۵})^۲}_{b^۲}$$

می‌دانیم $a^۲ + b^۲ = (a+b)^۲ - ۲ab$ است، پس داریم:

$$x^۲ + (\frac{۵x}{x-۵})^۲ = ۷۵ \Rightarrow (x + \frac{۵x}{x-۵})^۲ - ۲x(\frac{۵x}{x-۵}) = ۷۵ \Rightarrow (\frac{x^۲ - ۵x + ۵x}{x-۵})^۲ - ۱۰(\frac{x^۲}{x-۵}) = ۷۵$$

$$\Rightarrow (\frac{x^۲}{x-۵})^۲ - ۱۰(\frac{x^۲}{x-۵}) = ۷۵$$

گام دوم (استفاده از تغییر متغیر):

$\frac{x^۲}{x-۵}$ را برابر t می‌گیریم.

$$t^۲ - ۱۰t = ۷۵ \Rightarrow t^۲ - ۱۰t - ۷۵ = ۰$$

$$(t-۱۵)(t+۵) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = -۵ \\ t = ۱۵ \end{cases}$$

گام سوم (به دست آوردن خواستهٔ سؤال):

از آن‌جا که $\frac{x^۲}{x-۵}$ را برابر t قرار داده بودیم، داریم:

$$t = -۵ \Rightarrow \frac{x^۲}{x-۵} = -۵ \Rightarrow x^۲ = -۵x + ۲۵ \Rightarrow x^۲ + ۵x - ۲۵ = ۰$$

که جمع ریشه‌های آن برابر $-\frac{b}{a} = -۵$ است.

مقدار دیگر t برابر ۱۵ است. پس:

$$t = ۱۵ \Rightarrow \frac{x^۲}{x-۵} = ۱۵ \Rightarrow x^۲ = ۱۵x - ۷۵ \Rightarrow x^۲ - ۱۵x + ۷۵ = ۰$$

$$\Delta = (-۱۵)^۲ - ۴(۱)(۷۵) < ۰$$

این معادله اصلاً ریشه ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ در سهمی $f(x)=ax^۲+bx+c$ با ضرایب صحیح، مجموع صفرها برابر ۳ و حاصل‌ضرب آن‌ها برابر ۸− است. کم‌ترین مقدار ممکن برای $f^۲(-۱)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۱

Hint با توجه به مجموع و حاصل‌ضرب جواب‌ها، روابط بین ضرایب معادلهٔ درجه‌دوم رو به دست بیار.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (رابطهٔ بین جمع ریشه‌ها و ضرایب):** یک تابع درجه‌دوم به صورت $f(x)=ax^۲+bx+c$ با ضرایب صحیح را در نظر بگیرید.

می‌دانیم جمع ریشه‌ها برابر با $S=-\frac{b}{a}$ است که طبق صورت سؤال برابر ۳ است، پس:

$$S=-\frac{b}{a}=۳ \qquad (I)$$

گام دوم (رابطهٔ بین ضرب ریشه‌ها و ضرایب): ضرب ریشه‌ها به صورت $P=\frac{c}{a}$ است که با توجه به سؤال برابر ۸− است، پس:

$$P=\frac{c}{a}=-۸ \qquad (II)$$

گام سوم (رابطهٔ بین ضرایب a و b و c): حال طرفین تساوی‌های (I) و (II) را با هم جمع می‌کنیم و داریم:

$$\begin{cases} S=-\frac{b}{a}=۳ \\ P=\frac{c}{a}=-۸ \end{cases} \xrightarrow{+} -\frac{b}{a}+\frac{c}{a}=۳+(-۸)=-۵ \Rightarrow \frac{-b+c}{a}=-۵$$

$$-b+c=-۵a \qquad (*)$$

گام چهارم (محاسبهٔ مقدار $f^۲(-۱)$): با جای‌گذاری $x=-۱$ در $f(x)=ax^۲+bx+c$ داریم:

$$f(-۱)=a(-۱)^۲+b(-۱)+c=a-b+c$$

که با توجه به $(*)$، $-b+c=-۵a$ است، پس داریم:

$$f(-۱)=a-b+c=a+(-۵a)=-۴a$$

ما به دنبال کم‌ترین مقدار $f^۲(-۱)$ هستیم، پس:

$$f^۲(-۱)=(-۴a)^۲=۱۶a^۲$$

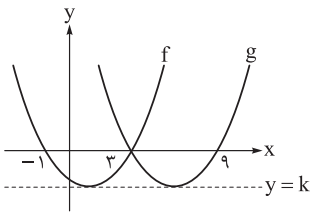
از آن‌جا که ضرایب معادله، صحیح هستند و ضریب $x^۲$، (a) باید مخالف صفر باشد، پس $a^۲\geq ۱$ است، بنابراین:

$$f^۲(-۱)=۱۶a^۲ \xrightarrow{a^۲\geq ۱} f^۲(-۱)\geq ۱۶$$

پس کم‌ترین مقدار ممکن برای $f^۲(-۱)$ برابر ۱۶ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ نمودارهای توابع درجه‌دوم f و g در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\frac{f(5)}{g(5)}$ برابر کدام است؟



۱) $-\frac{۲۷}{۸}$
۲) $-\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۲۷}{۸}$
۴) $\frac{-۳}{۲}$

درس Box

اگر α و β (ریشه‌های یک سهمی) مشخص باشند، ضابطهٔ سهمی به صورت $f(x)=a(x-\alpha)(x-\beta)$ است که برای تعیین مقدار a می‌توانیم از نقطهٔ معلوم دیگری استفاده کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (نوشتن ضابطهٔ سهمی‌ها): ریشه‌های سهمی f اعداد ۳ و -۱ می‌باشند، پس:

$$f(x)=a(x-(-۱))(x-۳)=a(x+۱)(x-۳)$$

ریشه‌های سهمی g نیز اعداد ۳ و ۹ هستند، بنابراین:

$$g(x)=a'(x-۳)(x-۹)$$

گام دوم (به دست آوردن $\frac{a}{a'}$): طبق شکل، خط $y=k$ بر رئوس سهمی‌های f و g مماس است (عرض رأس‌های سهمی‌های f و g برابر k است). طول رأس‌های هر دو سهمی را به دست می‌آوریم:

می‌دانیم طول رأس سهمی میانگین ریشه‌های سهمی است، یعنی:

$$x_S=\frac{\alpha+\beta}{۲}$$

بنابراین:

$$\text{تابع } f:\ x_S=\frac{-۱+۳}{۲}=\frac{۲}{۲}=۱$$

$$\text{تابع } g:\ x_S=\frac{۳+۹}{۲}=\frac{۱۲}{۲}=۶$$

پس رأس سهمی f، نقطهٔ $(۱,k)$ و رأس سهمی g نقطهٔ $(۶,k)$ است. یعنی:

$$f(۱)=k\ ,\ g(۶)=k$$

بنابراین $f(۱)=g(۶)$ است.

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=a(x+۱)(x-۳)\Rightarrow f(۱)=a(۱+۱)(۱-۳)=-۴a \\ g(x)=a'(x-۳)(x-۹)\Rightarrow g(۶)=a'(۶-۳)(۶-۹)=-۹a' \end{array}\right\}\xrightarrow{f(۱)=g(۶)} -۴a=-۹a'\Rightarrow\frac{a}{a'}=\frac{-۹}{-۴}=\frac{۹}{۴}$$

گام سوم: $\frac{f(5)}{g(5)}$ برابر است با:

$$\frac{f(5)}{g(5)}=\underbrace{\frac{a}{a'}}_{\downarrow\ \frac{۹}{۴}}\frac{(۵+۱)(۵-۳)}{(۵-۳)(۵-۹)}=\frac{۹}{۴}\times\frac{۶\times(۲)}{۲\times(-۴)}=\frac{۲۷}{-۸}=\frac{-۲۷}{۸}$$

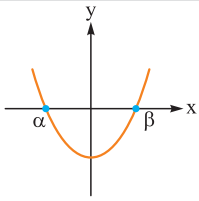
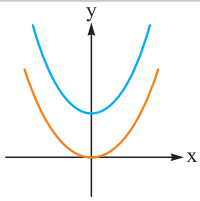
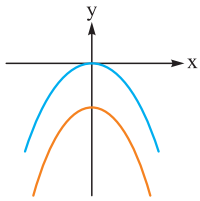
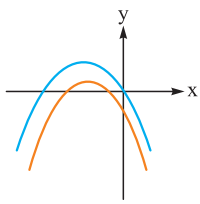
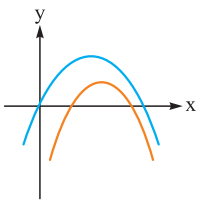
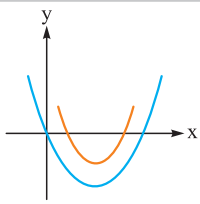
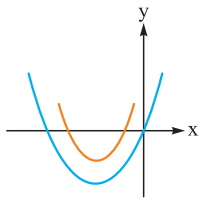
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ نمودار سهمی $f(x)=(a-۲)x^۲+(۴-۲a)x-a+۶$ دقیقاً از دو ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور نمی‌کند. مجموع مقادیر صحیح a کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۹ ۴) ۶

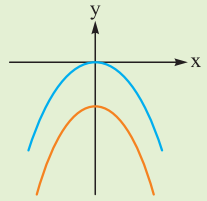
Hint سهمی‌هایی که دقیقاً از دو ناحیه عبور نمی‌کنن رو رسم کن ببین چه شرایطی باید داشته باشن.

درس Box هر سهمی به ضابطهٔ $y=ax^۲+bx+c$ از ۲ یا ۳ و یا ۴ ناحیهٔ مختصات ممکن است عبور کند که حالت‌های زیر برقرار است:

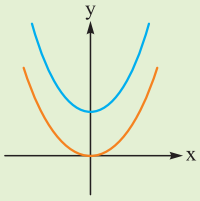
شرایط	شکل سهمی	از چند ناحیه بگذرد
$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}<۰$		سهمی از هر چهار ناحیه بگذرد.
$\Delta\le ۰$ $a>۰$		سهمی فقط از دو ناحیه عبور کند (ناحیهٔ اول و دوم).
$\Delta\le ۰$ $a<۰$		سهمی فقط از دو ناحیه عبور کند (ناحیهٔ سوم و چهارم).
$a<۰$ $\Delta>۰$ $S<۰$ $P\ge ۰$		سهمی فقط از ناحیهٔ اول عبور نکند.
$a<۰$ $\Delta>۰$ $S>۰$ $P\ge ۰$		سهمی فقط از ناحیهٔ دوم عبور نکند.
$a>۰$ $\Delta>۰$ $S>۰$ $P\ge ۰$		سهمی فقط از ناحیهٔ سوم عبور نکند.
$a>۰$ $\Delta>۰$ $S<۰$ $P\ge ۰$		سهمی فقط از ناحیهٔ چهارم عبور نکند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (رسم سهمی و بررسی شرایط آن)**: برای این‌که سهمی دقیقاً از دو ناحیه عبور نکند، باید به یکی از دو شکل زیر باشد:



از دو ناحیه عبور نمی‌کند.
(ناحیهٔ اول و دوم)



از دو ناحیه عبور نمی‌کند.
(ناحیهٔ سوم و چهارم)

گام دوم (بررسی شرایط سهمی): ویژگی مشترک سهمی‌های رسم‌شده این است که $\Delta \le 0$ باشد. پس داریم:

$$\Delta \le 0 \xrightarrow{\Delta=b^2-4ac} (4-2a)^2-4(a-2)(-a+6)\le 0$$

$$(2(2-a))^2-4(a-2)(-a+6)\le 0$$

$$4(2-a)^2-4(a-2)(-a+6)\le 0 \xrightarrow{\div 4} (2-a)^2-(a-2)(-a+6)\le 0$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتورگیری از } a-2} (a-2)(a-2-(-a+6))\le 0 \Rightarrow$$

$$(a-2)(a-2+a-6)\le 0 \Rightarrow (a-2)(2a-8)\le 0 \Rightarrow 2\le a\le 4$$

باید حواسمان باشد که ضریب x^2 صفر نشود، پس $a=2$ که باعث می‌شود $(a-2)$ (ضریب x^2) صفر شود، غیر قابل قبول است، پس باید $2<a\le 4$ باشد که اعداد صحیح ۳ و ۴ در این بازه قرار دارند که مجموع آن‌ها $3+4=7$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ دو تابع $f(x)=2x^2-5x+3$ و $g(x)=-x^2+k$ در دو نقطه متقاطع‌اند. اگر اختلاف طول این دو نقطه $\frac{1}{5}$ باشد، بیشترین مقدار تابع g کدام است؟

۱) $\frac{71}{75}$ ۲) $\frac{1}{50}$ ۳) $\frac{4}{7}$ ۴) ۷

Hint

ابتدا معادلهٔ برخورد دو سهمی رو به دست بیار، بعد با توجه به اختلاف ریشه‌ها مقدار k رو به دست بیار. ضابطهٔ g که معلوم شد بیشترین مقدار تابع (عرض رأس سهمی) رو هم به دست بیار.

درس Box

هرگاه بخواهیم نقطهٔ برخورد دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ را به دست بیاوریم، باید $f(x)$ را برابر $g(x)$ قرار دهیم $(f(x)=g(x))$ و بعد همه را به یک سمت تساوی برده و آن معادلهٔ ایجادشده (معادلهٔ برخورد) را مورد بررسی قرار دهیم و ریشه‌های آن را به دست آوریم تا طول نقاط برخورد به دست آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (به دست آوردن معادلهٔ برخورد): $f(x)$ و $g(x)$ را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$f(x)=g(x) \Rightarrow 2x^2-5x+3=-x^2+k \Rightarrow 3x^2-5x+3-k=0$$

گام دوم(پیداکردن k): تفاضل ریشه‌ها، اختلاف ریشه‌های معادلهٔ برخورد به‌دست‌آمده در گام اول است، پس داریم:

$$\text{اختلاف ریشه‌ها}=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}=\frac{1}{5} \xrightarrow[a=3]{\Delta=(-5)^2-4(3)(3-k)} \frac{\sqrt{25-36+12k}}{3}=\frac{1}{5} \Rightarrow \sqrt{12k-11}=\frac{3}{5}$$

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$12k=\frac{9}{25}+11 \Rightarrow 12k=\frac{284}{25} \Rightarrow k=\frac{284}{300}=\frac{142}{150}=\frac{71}{75}$$

گام سوم (به دست آوردن بیشترین مقدار تابع $g(x)$): حال با تعیین مقدار k ضابطهٔ سهمی $g(x)$ مشخص است.

$$g(x)=-x^2+k=-x^2+\frac{71}{75}$$

بیشترین مقدار سهمی همان عرض رأس سهمی است.

ابتدا طول رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$x_S=-\frac{b}{2a}=0$$

که با جای‌گذاری طول رأس سهمی $(x_S=0)$ در ضابطهٔ سهمی، عرض رأس سهمی (y_S) به دست می‌آید.

$$y_S=0+\frac{71}{75}=\frac{71}{75}$$

یه‌جور دیگه

درگام سوم می‌توانیم سریع‌تر هم عمل کنیم. مشخص است که $-x^2 \le 0$ است. پس:

$$-x^2 \le 0 \xrightarrow{+\frac{71}{75}} -x^2+\frac{71}{75} \le \frac{71}{75} \Rightarrow g(x) \le \frac{71}{75}$$

پس بیشترین مقدار $g(x)$ برابر $\frac{71}{75}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ نمودار تابع $f(x)=m^۲x^۲+۷x+(۵m-۴)$ محور xها را با طول‌های $\frac{۱}{x_۱}$ و $x_۱$ قطع می‌کند. مجموع مربعات صفرهای تابع f کدام است؟

۱) ۴۴ ۲) ۴۹ ۳) ۴۷ ۴) ۴۵

Hint ابتدا با توجه به ضرب ریشه‌ها مقدار m رو به دست بیار، بعد می‌تونی مجموع مربعات صفرها (ریشه‌های) تابع رو به دست بیاری.

درس Box در یک معادلهٔ درجه۲ به فرم $ax^۲+bx+c=۰$ و $(a\neq ۰)$ جمع، ضرب و تفاضل ریشه‌ها طبق جدول زیر به دست می‌آید (α و β را ریشه‌های معادله در نظر می‌گیریم).

تفاضل ریشه‌ها:D	ضرب ریشه‌ها:P	جمع ریشه‌ها:S
$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$	$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$	$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$

با توجه به S و P برای روابط بین ریشه‌ها داریم:

اثبات: $(\alpha+\beta)^۲=\alpha^۲+\beta^۲+۲\alpha\beta$ $\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$	**مجموع مربعات ریشه‌ها:** $\alpha^۲+\beta^۲=S^۲-۲P$
اثبات: $(\alpha+\beta)^۳=\alpha^۳+\beta^۳+۳\alpha\beta(\alpha+\beta)$ $\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^۳-۳SP$	**مجموع مکعبات ریشه‌ها:** $\alpha^۳+\beta^۳=S^۳-۳SP$
اثبات: $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\beta+\alpha}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$	**مجموع معکوس ریشه‌ها:** $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{S}{P}$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (نوشتن ضابطهٔ سهمی و معادلهٔ مربوط به m):** با توجه به صورت سؤال، نمودار تابع محور xها را در نقاط $x_۱$ و $\frac{۱}{x_۱}$ قطع می‌کند، بنابراین ریشه‌های سهمی $x_۱$ و $\frac{۱}{x_۱}$ می‌باشند که ضرب آن‌ها برابر است با:

$$P=x_۱(\frac{۱}{x_۱})=۱$$

هم‌چنین می‌دانیم در معادلهٔ درجه‌دوم $ax^۲+bx+c=۰$ ضرب ریشه‌ها از رابطهٔ $P=\frac{c}{a}$ به دست می‌آید که با توجه به صورت سؤال برابر است با $P=\frac{۵m-۴}{m^۲}$.

پس داریم:

$$P=\frac{۵m-۴}{m^۲}=۱ \Rightarrow m^۲=۵m-۴ \Rightarrow m^۲-۵m+۴=۰$$

گام دوم (حل معادله):

$$\Rightarrow (m-۱)(m-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۱ \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در سهمی داده‌شده}} f(x)=x^۲+۷x+۱ \quad (I) \\ m=۴ \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در سهمی داده‌شده}} f(x)=۱۶x^۲+۷x+۱۶ \quad (II) \end{cases}$$

گام سوم (به دست آوردن مجموع مربعات ریشه‌ها): حال به بررسی هر دو معادلهٔ به‌دست‌آمده می‌پردازیم:

$$I)\ f(x)=x^۲+۷x+۱ \Rightarrow \Delta=۷^۲-۴(۱)(۱)=۴۹-۴=۴۵>۰$$

بنابراین معادله دو ریشهٔ حقیقی دارد. پس:

$$S=-\frac{b}{a}=-۷$$

$$P=\frac{c}{a}=۱$$

$$\text{مجموع مربعات ریشه‌ها}=S^۲-۲P=(-۷)^۲-۲(۱)=۴۹-۲=۴۷$$

$$II)\ f(x)=۱۶x^۲+۷x+۱۶ \Rightarrow \Delta=۷^۲-۴(۱۶)(۱۶)<۰$$

بنابراین معادله ریشهٔ حقیقی ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ فاصلهٔ نقطهٔ مینیمم تابع $y = x^۲ - ۴x + ۱۰$ از عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(۱,۵)$ و $B(-۵,۷)$ کدام است؟

۱) $۱۲\sqrt{۱۰}$
۲) $\frac{۱۲}{\sqrt{۱۰}}$
۳) $\frac{۱۲}{\sqrt{۵}}$
۴) $۱۲\sqrt{۵}$

Hint مختصات رأس سهمی رو به دست بیار. معادلهٔ خط عمودمنصف پاره‌خط AB رو هم بنویس، حالا فاصلهٔ نقطه (رأس سهمی) از خط (عمودمنصف) رو به دست بیار.

درس Box

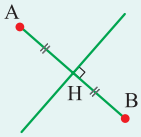
اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، مختصات نقطهٔ M برابر است با:

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{۲}$$

$$y_M = \frac{y_A + y_B}{۲}$$

که این نقطهٔ وسط در بسیاری از سؤال‌ها می‌تواند کاربرد داشته باشد، مانند:

مسائل عمودمنصف: از آن‌جا که عمودمنصف بر یک ضلع عمود است و آن را نصف می‌کند؛ پس اگر H محل برخورد پاره‌خط AB و عمودمنصف آن باشد، داریم:



$$H = \frac{A + B}{۲}$$

فاصلهٔ نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ از خط $ax + by + c = ۰$ از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید.

$$\frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

رأس یک سهمی بالاترین نقطه یا پایین‌ترین نقطهٔ یک سهمی است که بستگی به ضریب $x^۲$ دارد.

در یک تابع درجه‌دوم به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$، اگر $a > ۰$، رأس سهمی پایین‌ترین نقطه است.



اگر $a < ۰$، رأس سهمی بالاترین نقطه است.

با توجه به حالات مختلف فرم معادلهٔ درجه‌دوم، مختصات رأس سهمی طبق جدول زیر به دست می‌آید.

$f(x)$	$f(x) = ax^۲ + bx + c$	$f(x) = a(x-m)^۲ + n$	$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta)$
طول رأس سهمی (x_s)	$x_s = -\frac{b}{۲a}$	$x_s = m$	$x_s = \frac{\alpha+\beta}{۲}$
عرض رأس سهمی (y_s)	$y_s = f(-\frac{b}{۲a}) = -\frac{\Delta}{۴a}$	$y_s = n$	$y_s = f(\frac{\alpha+\beta}{۲})$

محور تقارن سهمی نیز خطی است که از رأس سهمی می‌گذرد و با محور عرض‌ها موازی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (پیداکردن مختصات رأس سهمی):**

$$y = x^۲ - ۴x + ۱۰ \Rightarrow x_s = -\frac{b}{۲a} = -\frac{-۴}{۲(۱)} = ۲$$

$$y = x^۲ - ۴x + ۱۰ \xrightarrow{x_s = ۲} y_s = ۲^۲ - ۴(۲) + ۱۰ = ۶$$

بنابراین مختصات رأس سهمی $\begin{vmatrix} ۲ \\ ۶ \end{vmatrix}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم (نوشتن معادلهٔ عمودمنصف): می‌دانیم برای نوشتن معادلهٔ یک خط، نیاز به شیب و یک نقطه از آن داریم:
اگر عمودمنصف پاره‌خط AB با پاره‌خط AB در نقطهٔ H برخورد داشته باشند، داریم؛

$$H=\frac{A+B}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x_H=\frac{x_A+x_B}{۲}=\frac{۱+(-۵)}{۲}=\frac{-۴}{۲}=-۲ \\ y_H=\frac{y_A+y_B}{۲}=\frac{۵+۷}{۲}=\frac{۱۲}{۲}=۶ \end{cases}$$

بنابراین عمودمنصف از نقطهٔ $(-۲,۶)$ می‌گذرد.
هم‌چنین از آن‌جا که می‌دانیم پاره‌خط AB و عمودمنصف آن بر هم عمودند، پس شیب عمودمنصف قرینه و معکوس شیب پاره‌خط AB است؛ پس ابتدا شیب پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{۷-۵}{-۵-۱}=\frac{۲}{-۶}=-\frac{۱}{۳}$$

بنابراین شیب عمودمنصف برابر است با:

$$m_{\text{عمودمنصف}}=-\frac{۱}{-\frac{۱}{۳}}=۳$$

بنابراین معادلهٔ خط عمودمنصف برابر است با:

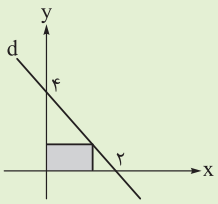
$$y-y_۰=m(x-x_۰) \xrightarrow[m=۳]{(x_۰,y_۰)=(-۲,۶)} y-۶=۳(x-(-۲)) \Rightarrow y-۶=۳x+۶ \Rightarrow y=۳x+۱۲$$

گام سوم (به دست آوردن فاصلهٔ نقطه (رأس سهمی) از خط (عمودمنصف)): فاصلهٔ نقطهٔ $(۲,۶)$ از خط $y=۳x+۱۲$ به صورت زیر به دست می‌آید:
ابتدا خط را به فرم $y-۳x-۱۲=۰$ می‌نویسیم و داریم:

$$\left.\begin{matrix}(۲,۶) \\ y-۳x-۱۲=۰\end{matrix}\right\} \Rightarrow \text{فاصلهٔ نقطه از خط}=\frac{|۶-۳(۲)-۱۲|}{\sqrt{(-۳)^۲+۱^۲}}=\frac{۱۲}{\sqrt{۱۰}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ در شکل زیر یکی از رئوس مستطیل روی خط **d** در ناحیهٔ اول و دو ضلع آن روی محورهای مختصات واقع شده است. ماکزیمم مساحت مستطیل رنگی کدام است؟



۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

Hint ابتدا معادلهٔ خط رو به دست بیار. با توجه به این‌که یکی از رئوس مستطیل روی خط قرار داره، می‌تونی طول و عرض مستطیل رو هم برحسب x به دست بیاری و این‌جوری مساحت برحسب x به دست میاد. حالا ماکزیمم مقدار مساحت رو به دست بیار.

درس Box

- **خط:** فرم کلی ضابطه تابع خطی به صورت $y = mx + h$ می‌باشد که در آن m (ضریب x) نشان‌دهندهٔ شیب خط است. اگر $m > 0$ باشد، یک خط با شیب مثبت (صعودی) و اگر $m < 0$ یک خط با شیب منفی (نزولی) خواهیم داشت و h عرض از مبدأ خط می‌باشد که نشان‌دهندهٔ محل برخورد با محور yهاست.
- **نوشتن معادلهٔ خط:** برای نوشتن معادلهٔ خط نیاز به شیب و مختصات یک نقطه از آن خط داریم.
- **شیب خط:** شیب یک خط برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد.

از طرفی، اگر دو نقطه از یک خط (x_1, y_1) و (x_2, y_2) را داشته باشیم، شیب خط برابر است با:

$$\text{شیب} = m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

حالا با داشتن m (شیب) و یک نقطه از خط به عنوان مثال (x_1, y_1)، می‌توانیم معادلهٔ خط را به صورت زیر بنویسیم:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

- **مسائل کاربردی بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع درجه‌دوم:**

در سؤالاتی ما باید با توجه به اطلاعات سؤال ابتدا به یک تابع درجه‌دوم (سهمی) به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c$ برسیم. سپس با استفاده از این نکته که رأس سهمی فقط مینیمم یا ماکزیمم یک سهمی است، می‌توانیم بیشترین یا کم‌ترین مقدار سهمی (تابع درجه‌دوم) را به دست آوریم.

برای به دست آوردن طول و عرض رأس سهمی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

در یک معادلهٔ درجه‌دوم به ضابطهٔ $f = ax^2 + bx + c$ طول رأس سهمی از رابطهٔ $x_s = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید و برای محاسبهٔ عرض رأس سهمی به دو شکل می‌توانیم عمل کنیم.

۱) از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$y_s = -\frac{\Delta}{4a}$$

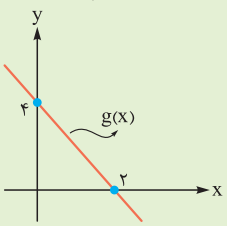
۲) با جای‌گذاری طول رأس سهمی در ضابطهٔ سهمی می‌توانیم عرض سهمی را به دست آوریم. یعنی:

$$y_s = f(x_s) = f\left(-\frac{b}{2a}\right)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (نوشتن معادلهٔ خط):** از آن‌جا که برای نوشتن معادلهٔ خط نیاز به شیب و یک نقطه از خط داریم ابتدا شیب را به دست می‌آوریم.

طبق شکل، خط از دو نقطهٔ $(2,0)$ و $(0,4)$ می‌گذرد، بنابراین داریم:

$$m = \frac{4-0}{0-2} = -2$$

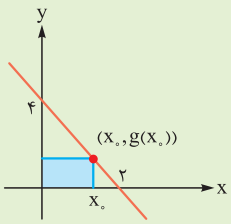


که با داشتن نقطهٔ $(0,4)$ و شیب $(m = -2)$ می‌توانیم معادلهٔ خط را بنویسیم.

$$\left.\begin{matrix} m = -2 \\ (0,4) \end{matrix}\right\} \Rightarrow y - 4 = -2(x - 0) \Rightarrow y = -2x + 4 \Rightarrow g(x) = -2x + 4$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم (نوشتن مساحت مستطیل برحسب x): با توجه به شکل، مختصات نقاط دو سر طول مستطیل $(0,0)$ و $(x_0,0)$ است، بنابراین اندازهٔ طول مستطیل برابر با $|x_0-0|=x_0$ است.



و مختصات نقاط دو سر عرض مستطیل به صورت $(x_0,0)$ و $(x_0,g(x_0))$ است، بنابراین با توجه به هم‌طول‌بودن این دو نقطه اندازهٔ عرض مستطیل برابر است با:

$$\text{عرض مستطیل} = |g(x_0)-0| = g(x_0) \xrightarrow{g(x)=-2x+4} g(x_0) = -2x_0+4$$

پس مساحت مستطیل برابر است با: $S_{\text{مستطیل}} = \text{طول} \times \text{عرض} = x_0(-2x_0+4) = -2x_0^2+4x_0$

بنابراین مساحت مستطیل برحسب x_0 یک عبارت درجه‌دوم است.

گام سوم (به دست آوردن ماکزیمم مساحت مستطیل): از آن‌جا که مساحت مستطیل یک عبارت درجه‌دوم می‌باشد، برای به دست آوردن ماکزیمم مقدارِ مساحت مستطیل باید عرض رأس سهمی را به دست آوریم، پس داریم:

$$S(x_0) = -2x_0^2+4x_0 \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_S = S(1) = -2(1)^2+4(1) = -2+4 = 2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ خط $ax+2y=a-1$ بر دایره‌ای به شعاع k و مرکز $(1,3)$ مماس است. حدود k کدام است؟

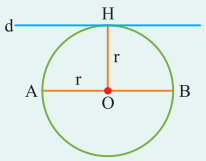
۱) $1<k<2$
۲) $0<k\leq 3/5$
۳) $1\leq k\leq 3/5$
۴) نشدنی

Hint فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس رو به دست بیار می‌شه شعاع، حالا می‌تونی حدود k رو به دست بیاری.

درس Box

نکات دایره:

به دایرهٔ مقابل توجه کنید:



قطر: AB
شعاع دایره: r
مرکز دایره: O

$$O=\frac{A+B}{2}\Rightarrow\begin{cases}x_O=\frac{x_A+x_B}{2}\\ y_O=\frac{y_A+y_B}{2}\end{cases}$$

$$r=\frac{AB}{2}\frac{\sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}}{2}$$

$$r=OH$$

- اندازهٔ شعاع دایره نصف قطر آن است.
- شعاع دایره برابر با فاصلهٔ مرکز دایره (O) از خط مماس بر دایره است:
- فاصلهٔ نقطهٔ (x_0,y_0) از خط $ax+by+c=0$ برابر با $\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (به دست آوردن اندازهٔ شعاع):** فاصلهٔ مرکز دایره تا خط $ax+2y=a-1$ برابر شعاع دایره است.

ابتدا خط را به فرم $ax+2y-a+1=0$ می نویسیم.

$$\left.\begin{matrix}(1,3)\\ ax+2y-a+1=0\end{matrix}\right\}\Rightarrow \text{فاصلهٔ نقطه از خط}\Rightarrow\frac{|a\times+2(3)-a+1|}{\sqrt{a^2+4}}=\frac{7}{\sqrt{a^2+4}}$$

گام دوم (به دست آوردن حدود k): با توجه به صورت سؤال اندازهٔ شعاع k است؛ پس:

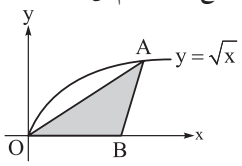
$$\frac{7}{\sqrt{a^2+4}}=k\Rightarrow 7\sqrt{a^2+4}\xrightarrow{\sqrt{a^2}\geq 0\to\sqrt{a^2+4}\geq 2}7=k\sqrt{a^2+4}\geq 2k$$

$$\Rightarrow 7\geq 2k\Rightarrow k\leq 3/5$$

از طرفی، شعاع همواره مثبت است؛ پس $0<k\leq 3/5$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ در شکل زیر، نقطهٔ **A** روی نمودار تابع $y=\sqrt{x}$ ، نقطهٔ **B** روی محور **x**ها و $AB=OB$ است. اندازهٔ ضلع **AB** کدام می‌تواند باشد؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۵}{۶}$
۴) $\frac{۳}{۱۰}$

Hint

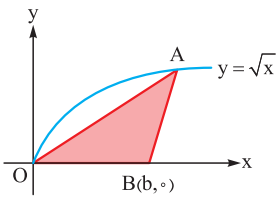
تو مثلث متساوی‌الساقین اندازهٔ ساق‌ها با هم برابرن. از این نکته و از رابطهٔ فاصلهٔ دو نقطه استفاده کن تا بتونی اندازهٔ ضلع AB رو به دست بیاری.

درس Box

فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_۱,y_۱)$ و $B(x_۲,y_۲)$ از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $AB=\sqrt{(x_۲-x_۱)^۲+(y_۲-y_۱)^۲}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (به دست آوردن اندازهٔ OB و AB):



نقطهٔ $B(b,۰)$ را در نظر می‌گیریم، از آن‌جا که O و B هر دو هم‌عرض هستند؛ پس اندازهٔ OB برابر با تفاضل طول‌های آن‌ها است.

$OB=|b-۰|=b$

نقطهٔ A روی نمودار $y=\sqrt{x}$ قرار دارد؛ پس مختصات آن را $(\alpha,\sqrt{\alpha})$ می‌توانیم در نظر بگیریم.

$$\left.\begin{matrix}A=(\alpha,\sqrt{\alpha})\\B=(b,۰)\end{matrix}\right\}\Rightarrow AB=\sqrt{(\alpha-b)^۲+(\sqrt{\alpha}-۰)^۲}=\sqrt{\alpha^۲-۲\alpha b+b^۲+\alpha}$$

گام دوم (به دست آوردن محدودهٔ b): با توجه به این‌که مثلث OAB متساوی‌الساقین است، پس $OB=AB$ است؛ بنابراین:

$$\left.\begin{matrix}OB=b\\AB=\sqrt{\alpha^۲-۲\alpha b+b^۲+\alpha}\end{matrix}\right\}\Rightarrow OB=AB\Rightarrow b=\sqrt{\alpha^۲-۲\alpha b+b^۲+\alpha}$$

برای از بین بردن رادیکال، طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$b^۲=\alpha^۲-۲\alpha b+b^۲+\alpha\Rightarrow\alpha^۲-۲\alpha b+\alpha=۰\Rightarrow\alpha(\alpha-۲b+۱)=۰$$

با توجه به سؤال مشخص است که $\alpha>۰$ است، پس برای صفرشدن $\alpha(\alpha-۲b+۱)$ باید عبارت درون پرانتز یعنی $\alpha-۲b+۱$ صفر شود؛ پس داریم:

$$\alpha-۲b+۱=۰\Rightarrow\alpha=۲b-۱\xrightarrow{\alpha>۰}۲b-۱>۰\Rightarrow۲b>۱\Rightarrow b>\frac{۱}{۲}\Rightarrow OB>\frac{۱}{۲}$$

پس مقداری از b قابل قبول است که بزرگ‌تر از $\frac{۱}{۲}$ باشد که تنها $\frac{۵}{۶}$ در بین گزینه‌ها این ویژگی را دارد. پس با توجه به این‌که $AB=OB$ است، پس این شرایط برای ضلع AB نیز برقرار است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ در معادلهٔ $\frac{۲x+۱}{x+۲}+\frac{۳x+۱}{x^۲+۳}=\frac{x+۲}{۲x+۱}+\frac{x^۲+۳}{۳x+۱}$، مجموع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) -۲ ۴) ۶

Hint از تغییر متغیر برای راحت‌ترشدن روند حل استفاده کن. شروع کن به حل. همه‌چی نمایان می‌شه.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (استفاده از تغییر متغیر):** در طرف چپ معادله عبارات $\frac{x^۲+۳}{۳x+۱}$ و $\frac{۳x+۱}{x^۲+۳}$ دیده می‌شوند که معکوس یکدیگر هستند.

پس می‌توان $\frac{x^۲+۳}{۳x+۱}$ را برابر a در نظر گرفت و بدین ترتیب $\frac{۳x+۱}{x^۲+۳}$ برابر $\frac{۱}{a}$ است.

هم‌چنین در طرف راست معادلهٔ $\frac{x+۲}{۲x+۱}$ و $\frac{۲x+۱}{x+۲}$ نیز معکوس یکدیگر می‌باشند، پس می‌توانیم $\frac{x+۲}{۲x+۱}$ را برابر b در نظر بگیریم

و این‌گونه $\frac{۲x+۱}{x+۲}$ برابر $\frac{۱}{b}$ می‌شود.

بنابراین داریم:

$$\underbrace{\frac{x^۲+۳}{۳x+۱}}_{a}+\underbrace{\frac{۳x+۱}{x^۲+۳}}_{\frac{۱}{a}}=\underbrace{\frac{x+۲}{۲x+۱}}_{b}+\underbrace{\frac{۲x+۱}{x+۲}}_{\frac{۱}{b}}\Rightarrow a+\frac{۱}{a}=b+\frac{۱}{b}$$

گام دوم (حل معادلهٔ $a+\frac{۱}{a}=b+\frac{۱}{b}$):

$$a+\frac{۱}{a}=b+\frac{۱}{b}\Rightarrow a-b=\frac{۱}{b}-\frac{۱}{a}\Rightarrow a-b=\frac{a-b}{ab}$$

$$a-b-\frac{a-b}{ab}=۰\xrightarrow{\text{فاکتورگیری از } a-b}(a-b)(۱-\frac{۱}{ab})=۰\Rightarrow\begin{cases}a-b=۰\Rightarrow a=b\\ \text{یا}\\ ۱-\frac{۱}{ab}=۰\Rightarrow ۱=\frac{۱}{ab}\Rightarrow ab=۱\end{cases}$$

گام سوم (حل معادله برحسب x):

از آن‌جا که عبارت $\frac{x^۲+۳}{۳x+۱}$ را برابر a و عبارت $\frac{x+۲}{۲x+۱}$ را برابر b در نظر گرفته بودیم، با جای‌گذاری آن‌ها داریم:

$$\begin{cases}a=b\Rightarrow \frac{x^۲+۳}{۳x+۱}=\frac{x+۲}{۲x+۱}\Rightarrow (۲x+۱)(x^۲+۳)=(x+۲)(۳x+۱)\\ ۲x^۳+x^۲+۶x+۳=۳x^۲+۷x+۲\Rightarrow ۲x^۳-۲x^۲-x+۱=۰ \quad (I)\\ ab=۱\Rightarrow (\frac{x^۲+۳}{۳x+۱})(\frac{x+۲}{۲x+۱})=۱\Rightarrow x^۳+۲x^۲+۳x+۶=۶x^۲+۵x+۱\\ x^۳-۴x^۲-۲x+۵=۰ \quad (II)\end{cases}$$

که با حل معادلات (I) و (II) خواهیم داشت:

$$(I): \underbrace{۲x^۳-۲x^۲}_{۲x^۲(x-۱)}\underbrace{-x+۱}_{-(x-۱)}=۰\Rightarrow ۲x^۲(x-۱)-(x-۱)=۰\Rightarrow \underbrace{(x-۱)}_{x_۱=۱}\underbrace{(۲x^۲-۱)}_{۲x^۲=۱\Rightarrow x^۲=\frac{۱}{۲}}=۰$$

$$x_۲,x_۳=\pm\frac{۱}{\sqrt{۲}}$$

$$(II): x^۳-۴x^۲-۲x+\overset{۶-۱}{۵}=۰\Rightarrow x^۳-۴x^۲-۲x+۶-۱=۰$$

$$\Rightarrow \underbrace{(x^۳-۱)}_{(x-۱)(x^۲+۲x+۱)}-\underbrace{(۴x^۲+۲x-۶)}_{(x-۱)(۴x+۶)}=۰\Rightarrow (x-۱)(x^۲+x+۱)-(x-۱)(۴x+۶)=۰$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتورگیری از } x-۱}(x-۱)(x^۲+x+۱-۴x-۶)=۰\Rightarrow \underbrace{(x-۱)}_{x_۴=۱}\underbrace{(x^۲-۳x-۵)}_{x_۵,x_۶=\frac{۳\pm\sqrt{۲۹}}{۲}}=۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بنابراین ریشه‌های این معادله عبارت‌اند از:

$$x = \{1, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{3-\sqrt{29}}{2}, \frac{3+\sqrt{29}}{2}\}$$

که کوچک‌ترین ریشه $\frac{3-\sqrt{29}}{2}$ و بزرگ‌ترین ریشه $\frac{3+\sqrt{29}}{2}$ است. بنابراین جمع آن‌ها برابر است با:

$$\frac{3-\sqrt{29}}{2} + \frac{3+\sqrt{29}}{2} = 3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ اگر یکی از ریشه‌های معادلهٔ $\frac{x^۲-۴}{x^۲-۵x+۶}+k=\frac{۲x-۱}{۵-x}$ دو برابر معکوس ریشهٔ دیگر باشد، مجموع مقدار k و هر دو ریشه کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۵/۵

۳) ۶ ۴) ۶/۵

درس Box

برای حل معادلات گویا ابتدا مخرج را تجزیه می‌کنیم. ک.م.م مخرج‌ها را به دست می‌آوریم و دو طرف معادله را در آن ضرب می‌کنیم تا از حالت کسری خارج شود. معادلهٔ جدید به‌دست‌آمده را حل می‌کنیم و جواب‌ها را چک می‌کنیم. چنانچه هیچ‌کدام از مخرج‌ها صفر نشوند جواب‌ها مورد قبول‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (تجزیهٔ مخرج و صورت کسرها): می‌دانیم:

$$x^۲-۴=(x-۲)(x+۲)$$

$$x^۲-۵x+۶=(x-۲)(x-۳)$$

پس داریم:

$$\frac{x^۲-۴}{x^۲-۵x+۶}+k=\frac{۲x-۱}{۵-x}\Rightarrow\frac{(x-۲)(x+۲)}{(x-۲)(x-۳)}+k=۲x-۱$$

$$\frac{x+۲}{x-۳}+k=\frac{۲x-۱}{۵-x}\Rightarrow\frac{x+۲}{x-۳}+\frac{۲x-۱}{x-۵}+k=۰$$

گام دوم (محاسبهٔ ک.م.م مخرج و ضرب آن در دو طرف معادله):

$$\text{ک.م.م}=(x-۳)(x-۵)=x^۲-۸x+۱۵$$

$$(x-۳)(x-۵)\left(\frac{x+۲}{x-۳}+\frac{۲x-۱}{x-۵}+k=۰\right)$$

$$(x-۵)(x+۲)+(۲x-۱)(x-۳)+k(x-۳)(x-۵)=۰$$

$$x^۲-۳x-۱۰+۲x^۲-۷x+۳+k(x^۲-۸x+۱۵)=۰$$

$$۳x^۲-۱۰x-۷+kx^۲-۸kx+۱۵k=۰$$

$$(۳+k)x^۲-(۸k+۱۰)x+۱۵k-۷=۰\quad(*)$$

گام سوم (محاسبهٔ k): با توجه به صورت سؤال یکی از ریشه‌ها دو برابر معکوس ریشهٔ دیگر است، به عبارتی اگر یکی از ریشه‌ها α باشد، دیگری دو برابر معکوس آن یعنی $۲\times\frac{۱}{\alpha}=\frac{۲}{\alpha}$ است که ضرب ریشه‌ها برابر است با: $\text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}=\alpha(\frac{۲}{\alpha})=۲$

از طرفی در یک معادلهٔ درجه۲ به فرم $ax^۲+bx+c=۰$ ضرب ریشه‌ها از رابطهٔ $P=\frac{c}{a}$ به دست می‌آید که در $(*)$ برابر است با:

$$P=\frac{۱۵k-۷}{۳+k}$$

پس باید تساوی روبه‌رو برقرار باشد:

$$p=\frac{۱۵k-۷}{k+۳}=۲$$

$$۲k+۶=۱۵k-۷\Rightarrow ۱۳k=۱۳\Rightarrow k=۱$$

گام چهارم (به دست آوردن خواستهٔ سؤال): ما به دنبال جمع مقدار k و هر دو ریشه هستیم.

جمع هر دو ریشه در معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ از رابطهٔ $S=-\frac{b}{۲a}$ به دست می‌آید که در معادلهٔ $(*)$ برابر است با:

$$S=-\frac{b}{a}=-\frac{-(۸k+۱۰)}{(۳+k)}=\frac{۸k+۱۰}{۳+k}\xrightarrow{k=۱}S=\frac{۸+۱۰}{۳+۱}=\frac{۱۸}{۴}=۴/۵$$

بنابراین مقدار k و دو ریشه برابر است با:

$$S+k=۴/۵+۱=۵/۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ جواب معادلهٔ $\sqrt{۸x+\sqrt{۴-x^۲}}=\sqrt{x-۲}+a$ در معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ صدق می‌کند. اگر اختلاف جواب‌های معادلهٔ درجه‌دوم $۳/۵$ باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای c کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۴۰ ۳) ۴۶ ۴) ۵۶

Hint

به کمک دامنه‌ها معادلهٔ رادیکالی رو حل کن. بعد با توجه به اختلاف جواب‌ها، اختلاف مقادیر ممکن c رو هم به دست بیار.

درس Box

در بسیاری از معادلات رادیکالی می‌توانیم به کمک دامنه‌ها معادلهٔ رادیکالی را حل کنیم.

به‌عنوان مثال معادلهٔ $\sqrt{۱-x}+\sqrt{x-۲}=۴$ اصلاً جواب ندارد. چراکه باید $۱-x\geq ۰$ و در نتیجه $x\leq ۱$ و $x-۲\geq ۰$ و در نتیجه $x\geq ۲$ باشد که برقراری این دو شرط به صورت هم‌زمان امکان ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (تعیین دامنه و تعیین جواب): می‌دانیم عبارت زیر رادیکال با توجه به دامنه باید نامنفی باشد.

$$\left.\begin{array}{l} ۴-x^۲\geq ۰ \Rightarrow x^۲\leq ۴ \Rightarrow -۲\leq x\leq ۲ \\ x-۲\geq ۰ \Rightarrow x\geq ۲ \end{array}\right\} \xrightarrow{\cap} x=۲$$

بنابراین تنها جواب ممکن برای معادلهٔ رادیکالی داده‌شده $x=۲$ است.

گام دوم (به دست آوردن مقدار a): $x=۲$ باید سبب برقراری تساوی $\sqrt{۸x+\sqrt{۴-x^۲}}=\sqrt{x-۲}+a$ شود، بنابراین:

$$\sqrt{۸(۲)+\sqrt{۴-۴}}=\sqrt{۲-۲}+a \Rightarrow a=\sqrt{۱۶}=۴$$

گام سوم (پیداکردن ضریب c): با مشخص‌شدن a متوجه می‌شویم معادلهٔ $ax^۲+bx+c=۰$ به صورت $۴x^۲+bx+c=۰$ است. از طرفی $x=۲$ در این معادله صدق می‌کند و اختلاف جواب‌های این معادله $۳/۵$ است. پس ریشهٔ دیگر یا $-۱/۵$ یا $۵/۵$ است.

پس ضرب ریشه‌ها می‌تواند حالات زیر را داشته باشد.

$$۱)\ x_۱, x_۲=-۱/۵, ۲ \Rightarrow P=x_۱.x_۲=۲(-۱/۵)=-۳=\frac{c}{۴} \Rightarrow c=-۱۲$$

$$۲)\ x_۱, x_۲=۵/۵, ۲ \Rightarrow P=x_۱.x_۲=۲(۵/۵)=۱۱=\frac{c}{۴} \Rightarrow c=۴۴$$

گام چهارم (اختلاف مقادیر c):

اختلاف مقادیر $c = ۴۴-(-۱۲)=۵۶$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ سرعت علی در انجام کاری چهار برابر سرعت امین در انجام همان کار است. اگر علی این کار را به تنهایی انجام دهد، ۴ ساعت زودتر از حالتی که حسن آن را به تنهایی انجام می‌دهد کار را به پایان می‌رساند. اگر هر سه نفر با هم این کار را انجام دهند، کل کار در ۶ ساعت تمام می‌شود. علی به تنهایی کار را در چند ساعت انجام می‌دهد؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

Hint

ابتدا مشخص کن هر فرد در هر روز چه کسری از کار رو انجام می‌ده، بعد با نوشتن معادلات سؤال، معادلهٔ گویای به‌دست‌اومده رو حل کن.

درس Box

در بعضی از سؤالات پس از این‌که با توجه به داده‌ها و اطلاعات سؤال معادلات مربوط به آن را نوشتیم به معادلات گویا برخورد می‌کنیم که یکی از مهم‌ترین تیپ‌های آن، سؤالات مربوط به کار هم‌زمان موازی است. فرض کنید شخص A کاری را به تنهایی در a روز (ساعت) و شخص B همان کار را به تنهایی در b روز (ساعت) انجام دهد. پس یعنی:

شخص A به تنهایی در هر روز (ساعت) $\frac{۱}{a}$ از کل کار را انجام می‌دهد.

شخص B به تنهایی در هر روز (ساعت) $\frac{۱}{b}$ از کل کار را انجام می‌دهد.

و اگر شخص A و B هر دو با هم کار کنند، در هر روز (ساعت) $\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}$ از کل کار را انجام می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (مشخص‌کردن زمان انجام کار هر فرد): فرض می‌کنیم علی کار را در x ساعت انجام دهد. با توجه به صورت سؤال که می‌گوید علی به تنهایی ۴ ساعت زودتر از حسن کار را انجام می‌دهد پس یعنی حسن ۴ ساعت دیرتر کار را انجام می‌دهد یعنی در $x+۴$ ساعت. از طرفی طبق صورت سؤال سرعت علی در انجام کار ۴ برابر سرعت امین در انجام کار است، پس یعنی امین در زمان بیشتری یعنی ۴x ساعت کار را انجام می‌دهد.

گام دوم (نوشتن معادلهٔ سؤال): با توجه به درس‌باکس هنگامی که علی کار را در x ساعت انجام می‌دهد پس یعنی در هر ساعت $\frac{۱}{x}$ کار را انجام می‌دهد و حسن در هر ساعت $\frac{۱}{x+۴}$ از کار را انجام می‌دهد و امین در هر ساعت $\frac{۱}{۴x}$ از کار را انجام می‌دهد.

با توجه به صورت سؤال اگر هر سه نفر با هم این کار را انجام دهند کل کار در ۶ ساعت تمام می‌شود. پس یعنی هر سه با هم در هر ساعت $\frac{۱}{۶}$ از کار را انجام می‌دهند. بنابراین معادله‌ای که می‌توانیم برای کار هم‌زمان آن‌ها بنویسیم به صورت زیر است:

$$\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+۴}+\frac{۱}{۴x}=\frac{۱}{۶}$$

گام سوم (حل معادله):

$$\xrightarrow{\text{ضرب طرفین در } ۴x(x+۴)} ۴x(x+۴)\left(\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+۴}+\frac{۱}{۴x}\right)=۴x(x+۴)\left(\frac{۱}{۶}\right)$$

$$۴(x+۴)+۴x+x+۴=\frac{۲x^{۲}+۸x}{۳}$$

$$۴x+۱۶+۵x+۴=\frac{۲x^{۲}+۸x}{۳} \Rightarrow ۹x+۲۰=\frac{۲x^{۲}+۸x}{۳}$$

$$۲۷x+۶۰=۲x^{۲}+۸x \Rightarrow ۲x^{۲}-۱۹x-۶۰=۰$$

$$x^{۲}-۱۹x-۱۲۰=۰ \Rightarrow (x-۲۴)(x+۵)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{۲۴}{۲}=۱۲ \\ x=-\frac{۵}{۲}=-\frac{۵}{۲} \Rightarrow \text{زمان نمی‌تواند منفی باشد} \end{cases}$$

بنابراین علی در ۱۲ ساعت کار را به تنهایی انجام می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۸۶ پس از مه‌بانگ کدام رویدادها برای جهان اتفاق افتاد؟

شروع جهان

۱) تشکیل عناصر و گرم‌شدن

۲) توسعه به اطراف و سردشدن

۳) تبدیل انرژی به جرم و گرم‌شدن

۴) چگال‌ترشدن جهان و سردشدن

مشاوره تعداد زیادی از تست‌های درس زمین‌شناسی در کنکور، از مطالب حفظی کتاب طرح می‌شن! پس یادتون باشه قبل از هر چیز، متن کتاب درسی رو با تمام جزئیاتش یاد بگیرین!

Hint

جهان پس از آغاز، شروع به سردشدن کرد.

درس Box

خصوصیات جهان (قبل و بعد از وقوع مه‌بانگ)	سن جهان	۱۳/۸ میلیارد سال
	خصوصیات جهانِ قبل از وقوع مه‌بانگ	نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال، تنها متشکل از انرژی
	خصوصیات جهانِ بعد از وقوع مه‌بانگ	گسترش (توسعه) به اطراف، کاهش دما (سردشدن)، متشکل از ماده (جرم) و انرژی

پاسخ خیلی تشریحی

طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد. زمان بسیار کوچکی بعد از آن فقط صورتی از انرژی در جهان وجود داشت و سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدیدی می‌شود که امروزه به نام مه‌بانگ می‌شناسیم. از این زمان به بعد (منظور بعد از وقوع مه‌بانگ) جهان شروع به **سردشدن** و **توسعه به اطراف** کرده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ قدیمی‌ترین و جدیدترین ناپیوستگی که در شکل مشاهده می‌شود، از چه نوعی است؟

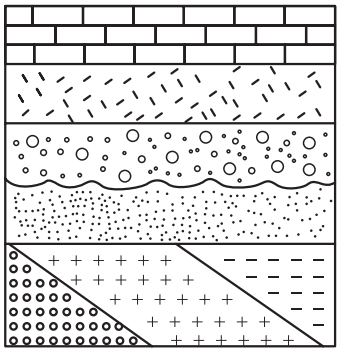
توقف در عمل رسوب‌گذاری

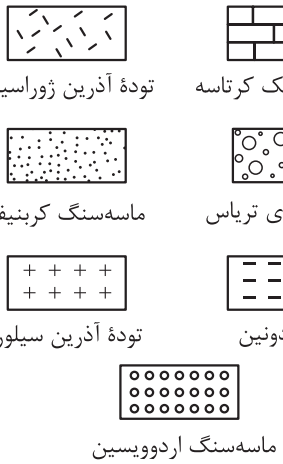
۱) آذرین پی ـ هم‌شیب

۲) زاویه‌دار ـ هم‌شیب

۳) زاویه‌دار ـ آذرین پی

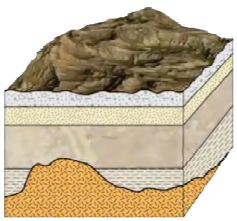
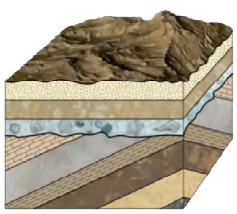
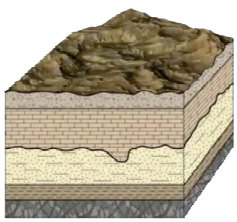
۴) آذرین پی ـ آذرین پی





مشاوره با توجه به این‌که مبحث ناپیوستگی‌ها تازه به کتاب درسی اضافه شده، حتماً در چند سال آینده، پای ثابت سؤالات کنکور می‌شه، ممکنه از این مبحث، سؤالات ترکیبی با مبحث سن نسبی هم طرح بشه.

درس Box

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوهٔ تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین	غیرافقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین	عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایش)
شکل			

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در شکل داده‌شده، ترتیب سن نسبی سنگ‌ها از قدیم به جدید عبارت است از:

ماسه‌سنگ اردوویسین ← تودهٔ آذرین سیلورین ← شیل دونین ← ماسه‌سنگ کربنیفر ← کنگلومرای تریاس ← تودهٔ آذرین ژوراسیک ← سنگ آهک کرتاسه

با توجه به این‌که بین ماسه‌سنگ اردوویسین و شیل دونین، تودهٔ آذرین داریم، ناپیوستگی از نوع آذرین‌پی است. سپس لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده‌اند و ناپیوستگی زاویه‌دار (دگرشیب) تشکیل شده است. بین ماسه‌سنگ کربنیفر و کنگلومرای تریاس، عدم رسوب‌گذاری لایهٔ پرمین و سطح فرسایشی مشاهده می‌شود که نشان‌دهندهٔ وجود ناپیوستگی هم‌شیب (موازی) است. بین کنگلومرای تریاس و سنگ آهک کرتاسه، مجدداً تودهٔ آذرین را داریم که نشانگر ناپیوستگی آذرین‌پی است؛ بنابراین، قدیمی‌ترین و جدیدترین ناپیوستگی از نوع آذرین‌پی است.

گول‌نخوری ✘

با نگاه اولیه و سطحی به شکل ممکنه فکر کنین که ناپیوستگی دگرشیب، قدیمی‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ کدام گزینه در ارتباط با مشخصات کهکشان راه شیری درست بیان شده است؟

۱) قطر: ۱۰ هزار سال نوری ـ دید از بالا: شکل عدسی محدب ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در مرکز آن

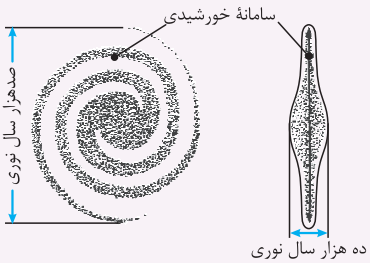
۲) قطر: ۱۰۰ هزار سال نوری ـ دید از پهلو: شکل عدسی محدب ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در لبهٔ یکی از بازوهای آن

۳) ضخامت: ۱۰۰ هزار سال نوری ـ دید از پهلو: مارپیچی‌شکل ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در لبهٔ یکی از بازوهای آن

۴) ضخامت: ۱۰ هزار سال نوری ـ دید از بالا: مارپیچی‌شکل ـ موقعیت سامانهٔ خورشیدی: در مرکز آن

مشاوره یادتون باشه که برای پاسخ‌دادن به سؤالاتی که گزینه‌های چندقسمتی دارن، می‌تونین ابتدا قسمت‌هایی که از درستیش مطمئنین رو بررسی کنین و گزینه‌های نادرست رو این‌جوری حذف کنین. با این کار راحت‌تر به جواب سؤال می‌رسین!

Hint طرح شماتیک راه شیری را به خاطر بیارین!



درس Box

نکات مربوط به کهکشان راه شیری
شرایط مناسب برای رصد آن: در شب‌های صاف و بدون ابر و مکان‌های فاقد آلودگی نوری باچشم غیرمسلح رؤیت می‌شود.
نواری مِه‌مانند و کم‌نور، شامل انبوهی از اجرام است.
یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است.
دارای شکل مارپیچی است.
از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
دارای قطر صد هزار سال نوری (شعاع پنجاه هزار سال نوری) و ضخامت ده هزار سال نوری است.
فاصلهٔ دورترین اجرام از مرکز کهکشان برابر با پنجاه هزار سال نوری است.
تراکم اجرام در مرکز کهکشان بیشتر از کناره‌ها است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). سامانهٔ خورشیدی ما، در لبهٔ یکی از بازوهای آن واقع شده است (رد گزینه‌های (۱) و (۴))

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ در لایه‌های رسوبی کدام دوره، احتمال یافتن همهٔ فسیل‌های گفته‌شده وجود دارد؟

۱) کربنیفر: دوزیست، گیاه گل‌دار، بندپا

۲) دونین: خزنده، دوزیست، گیاه آونددار

۳) تریاس: ماهی، پستاندار، خزنده

۴) ژوراسیک: گیاه گل‌دار، دایناسور، ماهی

مشاوره گاهی از جدول زمانی زمین‌شناسی، سؤال به صورت ترکیبی با مباحث دیگر مانند تعیین نوع گسل وچین‌طرح می‌شه.پس حتماًرویدادهای زیستی هر دوره رو یاد بگیر. در اولین فرصت این جدول رو کپی بگیرین و به دیوار بچسبونین.

درس Box

رویدادهای زیستی	دوره
انسان	کواترنری
تنوع پستانداران	نئوژن
	پالئوژن
انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه
نخستین پرنده	ژوراسیک
نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس
انقراض گروهی	پرمین
نخستین خزنده	کربنیفر
نخستین دوزیست	دونین
نخستین گیاهان آونددار	سیلورین
نخستین ماهی‌ها	اردوویسین
نخستین تریلوبیت	کامبرین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

زمانی می‌توان فسیل یک موجود را در لایهٔ رسوبی مربوط به یک دوره پیدا کرد که آن موجود در دورهٔ زمانی مربوط به آن لایه یا دوره‌های قبل‌تر از آن پای به حیات گذاشته باشد. با توجه به این‌که ماهی‌ها در دورهٔ اردوویسین، پستانداران در دورهٔ تریاس و خزندگان در دورهٔ کربنیفر پای به حیات گذاشتند؛ بنابراین احتمال یافتن فسیل این موجودات در لایهٔ رسوبی تریاس وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پیدایش گیاهان گل‌دار مربوط به دورهٔ کرتاسه است؛ بنابراین احتمال وجود فسیل آن در دوره‌های قدیمی‌تر وجود ندارد.

گزینهٔ (۲): پیدایش خزندگان مربوط به دورهٔ کربنیفر است؛ بنابراین احتمال وجود فسیل آن در دورهٔ دونین که قدیمی‌تر است وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): پیدایش گیاهان گل‌دار مربوط به دورهٔ کرتاسه است؛ بنابراین احتمال وجود فسیل آن در دورهٔ ژوراسیک وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ کدام گزینه در ارتباط با تکوین زمین به درستی بیان شده است؟

۱) سنگ‌های رسوبی سنگ‌کره قدمت بیشتری از سنگ‌های آذرین دارند.

۲) فسیل ۵۰ میلیون سالهٔ دایناسور می‌تواند شاهدی بر روند تغییرات اقلیمی زمین باشد.

۳) با فوران آتشفشان‌های متعدد، هواکره به وجود آمد و در ادامه با سردترشدن زمین آب‌کره ایجاد شد.

۴) فعالیت‌های حیاتی استروماتولیت‌ها در ۵۵۰ میلیون سال گذشته، منجر به فراهم‌شدن امکان حیات برای پُرسلولی‌ها شد.

مشاوره در سال‌های اخیر، بسیاری از تست‌های کنکور از مطالب حفظی قسمت‌های مختلف مطرح شده؛ پس دوستان لازمه همهٔ قسمت‌ها رو خوب بخونین و مسلط باشین.

پاسخ خیلی تشریحی

با گذشت زمان و سردشدن زمین سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند. در ادامه کرهٔ زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

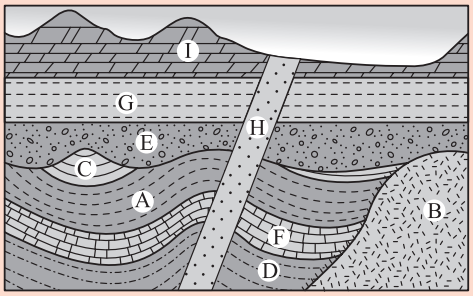
گزینهٔ (۱): به ترتیب ابتدا سنگ‌های آذرین، سپس سنگ‌های رسوبی و در آخر سنگ‌های دگرگونی روی زمین پدید آمدند.

گزینهٔ (۲): مهم‌ترین شواهدی که به کمک آن‌ها می‌توان روند تغییرات آب‌وهوایی و زیستی و اقلیمی را در طول تاریخ زمین دنبال کرد آثار باقی‌مانده از جانداران یا فسیل‌ها می‌باشند. اشتباه این گزینه در این است که فسیل دایناسور را ۵۰ میلیون ساله نامیده. در صورتی که دایناسورها حدود ۶۶ میلیون سال پیش منقرض شدند.

گزینهٔ (۴): استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریاهای کم‌عمق می‌باشند. در دوران پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی سیانوباکتری‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر و فراهم‌آمدن امکان زندگی پُرسلولی‌ها در روی سطح زمین بوده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ چند مورد از توالی‌های زیر از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی در شکل زیر درست‌تر است؟



الف) رسوب‌گذاری G، رسوب‌گذاری I، نفوذ تودهٔ H

ب) رسوب‌گذاری A، رسوب‌گذاری C، چین‌خوردگی

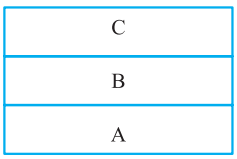
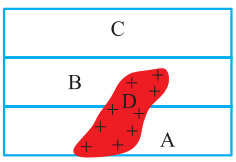
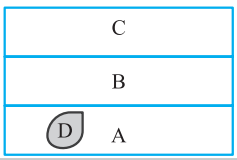
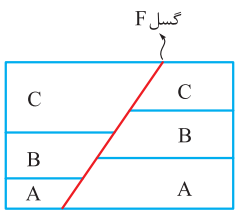
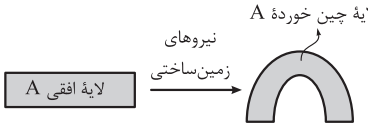
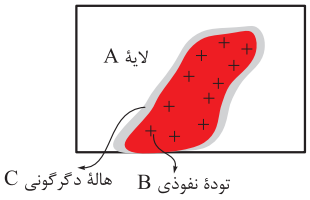
پ) چین‌خوردگی، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ B

ت) ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری E، نفوذ تودهٔ B

۱) ۱ ۲) ۲

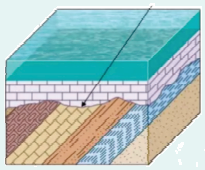
۳) ۳ ۴) ۴

درس Box

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.)	مقایسهٔ 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.	مقایسهٔ 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، لایهٔ رسوبی، توسط لایه احاطه شده است.	مقایسهٔ 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.	مقایسهٔ سن نسبی: A > B > C > F 
لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسهٔ سن نسبی: چین‌خوردگی < رسوب‌گذاری 
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین سن هالهٔ دگرگونی کم‌تر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ دگرگون‌شده است.	مقایسهٔ سن نسبی: A > B > C 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

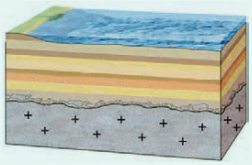
انواع ناپیوستگی
- آذرین‌پی
- دگرشیب (زاویه‌دار)
- هم‌شیب (موازی)



ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)



ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)



ناپیوستگی آذرین‌پی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ب» و «پ» درست‌اند.

ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری D، رسوب‌گذاری F، رسوب‌گذاری A، رسوب‌گذاری C، چین‌خوردگی، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ B، رسوب‌گذاری E، رسوب‌گذاری G، رسوب‌گذاری I و نفوذ تودهٔ H.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ $\frac{۳۱}{۳۲}$ از مادهٔ پرتوزای موجود در یک تیر و کمان قدیمی تخریب‌شده، قدمت این تیر و کمان به چند سال گذشته بازمی‌گردد؟

۱) ۳۵۶۵ میلیون سال

۲) ۲۲۹۲۰ سال

۳) ۶/۵ میلیارد سال

۴) ۲۸۶۵۰ سال

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر تقریبی
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال
کربن ۱۴	۵۷۳۰

مشاوره حدود ۸ تا فرمول محاسباتی تو کتاب زمین‌شناسی داریم که محاسبهٔ سن مطلق بین زمین‌شناسی و شیمی مشترکه. خوب یادش بگیرین که یک تیر و دو نشونه.

Hint

به تیر کمان در کنکور تیرماه ۱۴۰۳ نیز اشاره شده بود. توجه کنید کمان عمدتاً از چوب ساخته شده و برای محاسبهٔ اشیای چوبی از کربن ۱۴ استفاده می‌کنیم.

درس Box

در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا (رادیواکتیو) اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار (غیررادیواکتیو) تبدیل می‌شوند. به عنصر پرتوزا عنصر والد و به عنصر پایدار به‌وجودآمده بعد از آن، عنصر دختر گفته می‌شود. مدت‌زمانی را که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیم‌عمر آن، عنصر می‌گویند. در تعیین سن مطلق با استفاده از رابطهٔ زیر می‌توان سن مطلق نمونه‌هایی مانند سنگ، چوب، استخوان و غیره را تعیین نمود.

سن نمونه = تعداد نیم‌عمر × نیم‌عمر

پاسخ خیلی تشریحی ✔

کل m − واپاشی‌شده m = باقی‌مانده m

$$\frac{۳۲}{۳۲}-\frac{۳۱}{۳۲}=\frac{۱}{۳۲}$$

$$۱\rightarrow\frac{۱}{۲}\rightarrow\frac{۱}{۴}\rightarrow\frac{۱}{۸}\rightarrow\frac{۱}{۱۶}\rightarrow\frac{۱}{۳۲}$$

تعداد نیم‌عمر سپری‌شده = تعداد فلش‌ها

$۵\times۵۷۳۰=۲۸۶۵۰$ سال

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ کدام‌یک از گزینه‌های زیر به درستی توصیف‌کنندهٔ نقش هوش مصنوعی در زمین‌شناسی مدرن است؟

۱) صرفاً به شبیه‌سازی رفتارهای انسانی در حل مسئله محدود می‌شود.

نوعی فناوری است.

۲) به طور کامل جایگزین روش‌های سنتی در زمین‌شناسی شده و دیگر نیازی به داده‌های میدانی ندارد.

۳) با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌ها، می‌تواند روند اکتشاف معادن را متحول کند.

۴) علی‌رغم محدودیت زمان و مکان هم‌چنان امکان استفاده از روش‌های بهتر و باکیفیت‌تر طبقه‌بندی داده‌ها وجود دارد.

مشاوره از بخش‌های علم، زندگی، کارآفرینی سؤالاتی به صورت ترکیبی مطرح می‌شه این مطالب نسبت به سایر مطالب کتاب ساده‌تره؛ پس مسلط باشین تا امتیاز این سؤالات رو به راحتی کسب کنین.

درس Box

هوش مصنوعی دستگاه و نرم‌افزاری است که برخی عملکردهای شناختی، یادگیری و حل مسئله را مشابه و یا با تقلید از ذهن انسان بازسازی می‌کند. زمین‌شناسی مدرن با حجم زیادی از داده‌ها سروکار دارد. گستردگی زیاد داده‌ها ناشی از موضوعات متنوع و منابع فراوان مورد تحقیق است. توسعهٔ هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی امکان استفاده از روش‌های بهتر و با کیفیت‌تر طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری داده‌ها و کشف روابط پنهان بین داده‌ها را فراهم کرده است؛ زیرا می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را به سرعت و با دقت زیاد پردازش کند. از همه مهم‌تر محدودیت‌های این دانش در مورد زمان و مکان را برطرف کرده است، برای مثال نیازی نیست برای دیدن هستهٔ خارجی و بررسی جزئیات آن به درون زمین سفر کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): مشابه یا با تقلید از ذهن انسان.

گزینهٔ (۲): هوش مصنوعی به طور کامل جایگزین روش‌های سنتی زمین‌شناسی نیست!

گزینهٔ (۴): هوش مصنوعی محدودیت‌های زمین‌شناسی را در مورد زمان و مکان برطرف کرده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ با توجه به شکل زیر که الگوی چگونگی شکل‌گیری ماه را نشان می‌دهد به ترتیب پاسخ سؤالات زیر کدام است؟



الف) این رویداد در کدام ابردوران زمین‌شناسی رخ داد؟

ب) در نتیجهٔ این رویداد چند درصد از جرم آسمانی متلاشی شد؟

پ) طبق الگوی کتاب درسی، دو مرحله پس از این رویداد کدام است؟

۱) هادئن ـ صد درصد ـ قرارگیری تعدادی از قطعات در مدار و بازگشت تعدادی به زمین

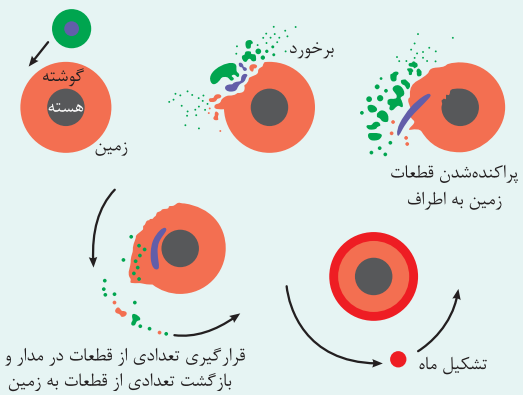
۲) هادئن ـ صد درصد ـ تشکیل ماه

۳) آرکئن ـ صد درصد ـ قرارگیری تعدادی از قطعات در مدار و بازگشت تعدادی به زمین

۴) آرکئن ـ بیست درصد ـ تشکیل ماه

درس Box

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیارهٔ زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجهٔ این برخورد متلاشی‌شدن کامل این جرم به همراه حدود یک‌پنجم حجم زمین و پراکنده‌شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامهٔ جذب و تجمع قطعات پراکنده‌شده تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد.



پاسخ خیلی تشریحی بررسی عبارت‌ها:

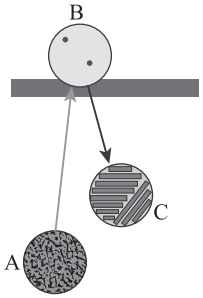
الف) ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجهٔ این برخورد متلاشی‌شدن کامل این جرم به همراه حدود یک‌پنجم حجم زمین و پراکنده‌شدن آن‌ها در فضا بود. طبق جدول مقیاس‌های زمین‌شناسی، ابردوران هادئن از ۴/۶ میلیارد سال پیش تا ۴ میلیارد سال پیش را در بر می‌گیرد.

ب) صد درصد جرم آسمانی و بیست درصد جرم زمین $(\frac{۱}{۵})$ در اثر این رویداد تخریب شدند.

پ) طبق الگوی کتاب درسی، دو مرحله پس از برخورد، تعدادی از قطعات در مدار قرار گرفتند و تعدادی دیگر به زمین بازگشتند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ طبق تصویر کتاب درسی، کدام گزینه درباره تشکیل کندرول‌ها نادرست است؟



۱) برای تبدیل A به B باید افزایش دما رخ داده باشد تا فرایند روند منطقی داشته باشد.

۲) در حین تبدیل B به C، Ni نیز در کنار اجزای متبلور قرار می‌گیرند.

۳) مادهٔ B ذرات تشکیل‌دهندهٔ سحابی‌ها و به حالت جامد است.

۴) در C شاهد تبلور نخستین کانی‌ها و تشکیل کندرول‌ها هستیم.

درس Box

با تشکیل عناصر و توزیع و سردشدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

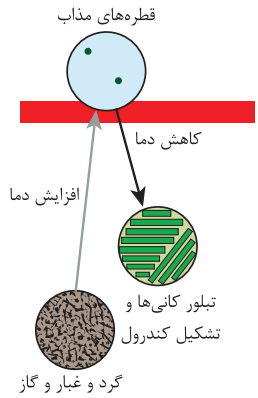
غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شکل صورت سؤال در واقع همان شکل کتاب درسی است.

A: گرد و غبار B: قطره‌های مذاب C: کندرول

در کندرول کانی‌ها به صورت تیغه‌های کشیده و موازی در کنار یکدیگر متبلور شده‌اند.



بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی تبدیل گرد و غبار به قطره‌های مذاب باید با افزایش دما همراه باشد.

گزینهٔ (۲): غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن (FeS) و نیکل (NiS) در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

گزینهٔ (۳): مادهٔ B قطره‌های مذاب‌اند؛ غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۴): در (C) شاهد تبلور کانی‌ها و تشکیل کندرول‌ها هستیم. هنگامی که قطره‌های مذاب سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir