

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله پنجم

پایه یازدهم

۱۴۰۴/مهر/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	یازدهم
زیست شناسی (۲)	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۱۸
فیزیک (۲)	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای انرژی پتانسیل الکتریکی) صفحه ۱ تا ۱۹
شیمی (۲)	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d) صفحه ۱ تا ۱۴
ریاضی (۲)	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۸
زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای زمان در زمین شناسی) صفحه ۸ تا ۱۸
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی کارشناسان علمی: علی محمد باطنی - معین فیاضی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناس علمی: علیرضا عبداللهی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی	طراحان: معصومه سعیدی - یاسر عبداللهی - وحید فارسیان کارشناس علمی: مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللهی - معصومه سعیدی
ریاضی	طراح: محسن علی نجاری کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - سجاد داوطلب	محسن علی نجاری
زمین شناسی	طراحان: مصطفی دهنوی - ریحانه شعبان زاده - فرشید مشعریور کارشناس علمی: معصومه حیدریان	ریحانه شعبان زاده

سرپرست محتوای آزمون: فاطمه آقاچانیور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینش ها، نوع صفحه آرای، فونت سوالات، سایر کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور، سراسری طراحی می شود.



زیست‌شناسی یازدهم

- ۱- کدام گزینه مشخصه هر نیمکره درون جمجمه گوسفند سالم و بالغ است که بدون نیاز به برش زدن مغز قابل مشاهده می‌باشد؟
 - (۱) در بخش خارجی آن، ماده خاکستری واجد بخش‌های چین‌خورده قابل مشاهده است.
 - (۲) در بخش مرکزی آن، فقط ماده سفید مشاهده می‌شود.
 - (۳) در ذخیره حافظه بلندمدت و یادگیری نقش اصلی را دارد.
 - (۴) با بخش‌هایی از سامانه لیمبیک مجاورت دارد.
- ۲- درباره سیناپس مهاری در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟
 - (۱) بین نورون حرکتی و ماهیچه پشت بازو ایجاد می‌شود.
 - (۲) باعث تغییر اختلاف پتانسیل غشای نورون رابط می‌شود.
 - (۳) در بخش ضخیم‌تر ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.
 - (۴) با برخی پایانه‌های آکسونی نورون حسی مرتبط می‌باشد.
- ۳- بزرگ‌ترین لوب قابل مشاهده در نیمکره‌های مخ انسان سالم و بالغ، کدام مشخصه را دارد؟
 - (۱) فاقد تماس با رابط پینه‌ای است.
 - (۲) با دو لوب دیگر در یک نیمکره مخ مرز مشترک دارد.
 - (۳) نسبت به محل کیاسمای بینایی در سطح عقب‌تری قرار گرفته است.
 - (۴) در بخش‌های جلویی آن، ساختار مؤثر در پردازش اولیه اطلاعات حسی قرار دارد.
- ۴- در پی وقوع تغییر شکل در کانال‌های دریچه‌دار غشای نوعی نورون رابط، کدام اتفاق به طور حتم رخ می‌دهد؟
 - (۱) میزان اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته تغییر می‌کند.
 - (۲) میزان عبور یون‌ها از طریق پروتئین غشایی می‌تواند تغییر پیدا کند.
 - (۳) میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته کاهش می‌یابد.
 - (۴) میزان پتانسیل الکتریکی در دو سوی غشا با هم برابر می‌شود.
- ۵- بخشی از پرده منژ که در تماس با استخوان‌های جمجمه قرار دارد، کدام مشخصه زیر را دارد؟
 - (۱) دارای رگ‌های خونی پیوسته با میزان اکسیژن متفاوت در ساختار خود است.
 - (۲) در تماس با بخشی از مغز قرار دارد که فاقد رشته‌های میلین دار است.
 - (۳) از سطح بیرونی خود در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار گرفته است.
 - (۴) به درون هیچ‌یک از شیارهای موجود در نیمکره‌های مخ وارد نشده است.
- ۶- در پی مصرف نوعی ترکیب شیمیایی که فعالیت رشته‌های عصبی سمپاتیک را مهار می‌کند، کدام واقعه دور از انتظار است؟
 - (۱) افزایش فاصله بین دو موج QRS متوالی در نوار قلب
 - (۲) عدم کاهش میزان نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد
 - (۳) کاهش میزان جریان خون به سمت دیواره لوله گوارش
 - (۴) کاهش میزان جریان خون بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زیرین
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به نورون‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست، هر نورونی که ناقل عصبی تحریکی را به سیتوپلاسم خود وارد می‌کند، به طور حتم»

 - (۱) در ضخیم‌ترین بخش ماده خاکستری نخاع دیده می‌شود
 - (۲) نزدیک‌ترین نورون به کانال مرکزی نخاع محسوب می‌شود
 - (۳) فاقد یاخته‌های میلین‌ساز در اطراف حداقل بخش‌هایی از خود است
 - (۴) برای تولید پتانسیل عمل، نیازمند سیناپس با نوعی یاخته دیگر است
- ۸- با توجه به شکل زیر که یک شکل شماتیک از مقطع عرضی طناب عصبی انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
 - (۱) در بخش شماره (۴)، سه شیار با عمق‌های مشابه دیده می‌شود.
 - (۲) در بخش شماره (۱)، در شرایطی می‌توان دو نوع سیناپس مهاری و تحریکی را مشاهده کرد.
 - (۳) در بخش شماره (۳)، فقط یاخته‌هایی دیده می‌شوند که دندریت آن‌ها طویل است.
 - (۴) در بخش شماره (۲)، بیشتر طول آکسون نورون حسی فاقد غلاف میلین مشاهده می‌شود.



۹- کدام گزینه مشخصه سیناپس‌های موجود در بدن انسان سالم و بالغ است؟

- (۱) هر یاخته دریافت‌کننده پیام عصبی، توانایی تولید و ترشح ناقل عصبی را دارد.
- (۲) هر یاخته متصل‌شونده به ناقل‌های عصبی، پتانسیل عمل را در غشای خود هدایت می‌کند.
- (۳) هر یاخته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی، به طور حتم تعداد فسفولیپیدهای غشا را تغییر می‌دهد.
- (۴) هر یاخته واجد گیرنده برای ناقل‌های عصبی، با تغییر شکل کانال‌ها، پیام را در رشته‌های خود هدایت می‌کند.

۱۰- کدام گزینه مشخصه ساختاری در مغز انسان است که به کمک برجستگی‌های خود در شنوایی، بینایی و حرکت مؤثر است؟

- (۱) در سطح بالایی خود، در نزدیکی بطن سوم مغزی قرار دارد.
- (۲) از دو بخش با حجم مساوی در طرفین نوعی شیار تشکیل شده است.
- (۳) به طور کامل در سطح پایین‌تری نسبت به مرکز تنظیم تشنگی قرار دارد.
- (۴) در تماس با سطح زیرین یک لوب مخ قرار دارد که نسبت به سایرین بزرگ‌تر است.

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی نورون شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست که تنها بخش انتهایی آکسون آن در ماده خاکستری نخاع قرار دارد،»

- (۱) بین دندريت و آکسون آن نوعی ارتباط سیتوپلاسمی برقرار است
- (۲) طول رشته آکسون آن نسبت به دندريت آن کوتاه‌تر است
- (۳) یاخته‌های میلین‌ساز در دو سمت جسم یاخته‌ای آن قرار دارند
- (۴) نسبت به هر نورون رابط، هسته بزرگ‌تری در جسم یاخته‌ای خود دارد

۱۲- چند مورد مشخصه طناب عصبی شکمی در ملخ محسوب می‌شود؟

- (الف) نخستین گره طناب عصبی شکمی در ناحیه سر جانور قرار گرفته است.
- (ب) چهارمین گره طناب عصبی شکمی در سطح زیرین محل قرارگیری کیسه‌های معده است.
- (ج) دو گره عصبی متوالی که بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند، در عصب‌دهی اندام‌های حرکتی شرکت دارند.
- (د) برخی رشته‌های عصبی متصل به بزرگ‌ترین گره طناب عصبی شکمی، به پاهای عقبی عصب‌دهی می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- نوعی از یاخته‌های بافت عصبی که فراوانی بیشتری دارند نوع دیگر یاخته‌های بافت عصبی

- (۱) برخلاف - توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع درون خود را دارند
- (۲) برخلاف - توانایی قرارگیری در مجاورت یاخته‌های عصبی را دارند
- (۳) همانند - توانایی حمل وزیکول‌های غشادار را در سیتوپلاسم خود دارند
- (۴) همانند - با صرف انرژی، توانایی هدایت پیام عصبی را در طول غشای خود، دارند

۱۴- درباره پروتئین‌های غشای نورون‌های حرکتی، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم نقش دارند، از انرژی زیستی ATP استفاده می‌کنند.
- (۲) فقط برخی پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کنند، در همه بخش‌های یاخته به طور مداوم فعال هستند.
- (۳) همه پروتئین‌هایی که جهت جابه‌جایی یون‌های سدیم دچار تغییر شکل می‌شوند، نوعی دریچه در سمت خارجی یاخته دارند.
- (۴) فقط برخی پروتئین‌هایی که با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند، واجد دو محل اتصال برای ناقل‌های عصبی هستند.

۱۵- درباره بخشی از مغز گوسفند که در تقویت و پردازش اولیه اطلاعات حسی نقش مهمی دارد، کدام مشخصه نادرست است؟

- (۱) در زیر پهن‌ترین بخش نوعی رابط بین نیمکره‌ها قرار دارد.
- (۲) در مجاورت کیاسمای بینایی قرار گرفته است.
- (۳) در بخش جلویی برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.
- (۴) تقریباً هم‌سطح با بخشی از لوب گیجگاهی است.

۱۶- کدام مورد زیر از پیامدهای مصرف الکل در انسان بالغ محسوب می‌شود؟

- (۱) برخلاف کوکائین، بر میزان ترشح ناقل عصبی دوپامین در مغز می‌افزاید.
- (۲) همانند کوکائین، می‌تواند بر ارسال پیام عصبی به عضلات اسکلتی مؤثر باشد.
- (۳) برخلاف سایر مواد اعتیادآور، می‌تواند احتمال بروز برخی سرطان‌ها را افزایش دهد.
- (۴) همانند سایر مواد اعتیادآور، میزان مصرف انرژی در هر نورون مغزی را افزایش می‌دهد.

۱۷- در یک نورون سالم و فعال، هر زمان که هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند،

- (۱) غلظت یون‌های دو سوی غشا مشابه حالت آرامش است
- (۲) پتانسیل داخل یاخته نسبت به مایع میان‌بافتی، منفی‌تر است
- (۳) یون‌های مثبت سدیم به بیرون از یاخته منتشر می‌شوند
- (۴) گروهی از مولکول‌های پرانرژی یاخته تجزیه می‌شوند

۱۸- کدام گزینه مشخصه بخشی از ساقه مغز است که شامل مرکز اصلی تنظیم دم و بازدم در بدن انسان می‌باشد؟

- (۱) در پایین خود، به باریک‌ترین بخش نخاع متصل است.
- (۲) نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز، یاخته‌های بافت عصبی بیشتری دارد.
- (۳) فقط در سطح بیرونی خود با مایع مغزی نخاعی احاطه شده است.
- (۴) به‌نوعی می‌تواند بر حرکات عضلات طولی و حلقوی لوله گوارش مؤثر باشد.

۱۹- کدام موارد درباره مایع مغزی - نخاعی به درستی بیان شده است؟

- (الف) در بخش‌های مختلف مغز، به میزان متفاوتی بین پرده‌های منژ مشاهده می‌شود.
 - (ب) از محیط داخلی بدن منشأ می‌گیرد و حاوی انواع مختلفی از یون‌ها است.
 - (ج) در همه بطن‌های مغزی قابل تولید است و در پایین ساقه مغز به کانال مرکزی نخاع وارد می‌شود.
 - (د) درون شیارهای عمیق نیمکره‌های مخ همانند اطراف بخش ابتدایی اعصاب خارج شده از نخاع مشاهده می‌شود.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ب - د (۳) ج - د (۴) ب - د

۲۰- با توجه به نحوه برقراری ارتباط عصبی بین نورون‌ها، کدام عبارت زیر به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند به صورت هم‌زمان پیام عصبی را به بیش از سه یاخته دیگر منتقل کند.
- (۲) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند به صورت هم‌زمان با چندین پایانه آکسونی مربوط به یک نورون سیناپس دهد.
- (۳) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند در محل سیناپس با نورون دیگر، واجد نوعی فرورفتگی در بخشی از غشای خود باشد.
- (۴) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند در هر بخشی از غشای دندریت یا جسم یاخته‌ای خود با نورون دیگری سیناپس دهد.

۲۱- نوعی اندام درون مجسمه واجد نورون‌هایی است که با تولید مولکول‌های شیمیایی، در تنظیم میزان فشار اسمزی خوناب انسان سالم و بالغ

نقش بسیار مهمی دارند. کدام گزینه درباره این اندام به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سطح عقبی و جلویی خود، در تماس با رشته‌های باریک سامانه کناره‌ای می‌باشد.
- (۲) مجاور بخشی از سامانه کناره‌ای است که در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد.
- (۳) توسط یاخته‌های با ظاهر پهن و کشیده و فاقد منفذ بین یاخته‌ای، مورد حفاظت قرار گرفته است.
- (۴) در بخش جلویی خود، در مجاورت نوعی لوب قرار دارد که با لوب گیجگاهی بیشترین مرز مشترک را دارد.

۲۲- در خصوص همه عصب‌های مرتبط با نخاع در بدن انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- (۱) دندریت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی در تمام طول خود، در مجاورت یکدیگر می‌باشند.
- (۲) در ریشه شکمی خود واجد رشته‌های عصبی خودمختار هستند که بر سوخت‌وساز بدن اثر دارند.
- (۳) واجد چندین رشته عصبی حسی و حرکتی طویل هستند که توسط یاخته‌های دوکی شکل احاطه می‌شوند.
- (۴) واجد جسم یاخته‌ای نورون‌ها در بخش پشتی و شکمی خود هستند که به شکل یک برآمدگی در طول آن دیده می‌شود.

۲۳- فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده است و دستانش آویزان و کف آن‌ها به سمت جلو قرار گرفته است. به طور معمول، کدام مورد دربارهٔ دستگاه عصبی مرکزی و محیطی این فرد نادرست است؟

- (۱) قطورترین عصب قابل مشاهده در پاهای راست و چپ، از ادغام پنج عصب خارج شده از نخاع ایجاد شده است.
- (۲) برخی رشته‌های عصبی خارج شده از مجاورت پایین‌ترین بخش نخاع، در عصب‌دهی ناحیهٔ کشالهٔ ران نقش دارند.
- (۳) طولی‌ترین عصب منشأ گرفته از نخاع ناحیهٔ گردنی، در عصب‌دهی ناحیهٔ خارجی ساعد و انگشت شست نقش دارد.
- (۴) عصب میانی همانند داخلی‌ترین عصب دست، در عصب‌دهی به انگشت اشاره همانند انگشت کوچک دست نقش دارد.

۲۴- دو بخش از سامانهٔ لیمبیک یک نوجوان را در نظر بگیرید که درون لوب گیجگاهی نیمکرهٔ سمت راست قرار گرفته‌اند. در ارتباط با بخشی که نسبت به بخش دیگر در موقعیت پایین‌تری قرار دارد، کدام مورد زیر درست است؟ (در نظر بگیرید که فرد به حالت ایستاده است و سر، گردن و تنهٔ او در یک راستا قرار دارند.)

- (۱) در مقایسه با بخش دیگر، توسط رشته‌های عصبی با لوب(های) بویایی در جلو مرتبط شده است.
- (۲) در مقایسه با بخش دیگر، واجد نورون‌های کم‌تری است و پیام‌های عصبی شنوایی را دریافت می‌کند.
- (۳) واجد نورون‌هایی است که تحت تأثیر برخی مواد اعتیادآور، فعالیت برخی سیناپس‌های خود را تغییر می‌دهند.
- (۴) نسبت به سایر بخش‌های سامانهٔ لیمبیک ضخامت بیشتری دارد و در شکل‌گیری حافظه در قشر مخ تأثیرگذار است.

۲۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک نوجوان سالم (N)، همان فرد، ۱۰ روز بعد از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این مادهٔ مخدر (H)، نادرست است؟

- (۱) بیشترین میزان افسردگی در حالت T قابل مشاهده است.
- (۲) در حالت H میزان مصرف گلوکز در لوب مسئول قضاوت بیشتر از سایرین است.
- (۳) در حالت N در بخش مرکزی مغز، امکان مشاهدهٔ میزان بالایی از مصرف گلوکز وجود دارد.
- (۴) در حالت H نسبت به T، مشکلات احتمالی شنوایی می‌تواند میزان بهبودی بیشتری داشته باشد.

فیزیک یازدهم

۲۶- با استفاده از الکتروسکوپ، چه تعداد از موارد زیر را می‌توان تعیین کرد؟

«باردار بودن یا نبودن جسم - نوع بار جسم - رسانا یا نارسانا بودن جسم - اندازه بار جسم»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- دو جسم خنثی و نارسانای A و C را به یکدیگر مالش می‌دهیم. اگر در حین مالش 5×10^{12} الکترون بین دو جسم مبادله شده باشد، با توجه به سری الکتروسیته مالشی شکل زیر، بار الکتریکی جسم C بعد از مالش به چند میکروکولن

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

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

۱ (۱) 8×10^{-7}

۲ (۲) -8×10^{-7}

۳ (۳) ۰ / ۸

۴ (۴) $-۰ / ۸$

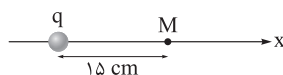
۲۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5 \mu\text{C}$ و $q_2 = -4 \mu\text{C}$ در فاصله ۶۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. به ترتیب از راست به چپ اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون و نوع این نیرو کدام است؟

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

۱ (۱) ۵، رانشی ۲ (۲) ۵، ربایشی ۳ (۳) ۵ / ۰، رانشی ۴ (۴) ۵ / ۰، ربایشی

۲۹- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \text{ nC}$ در نقطه M بر حسب نیوتون بر کولن

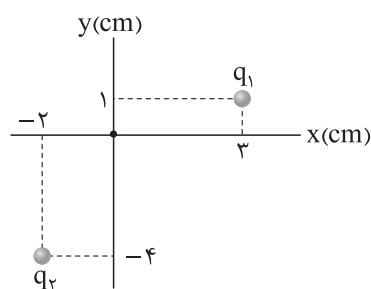
کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



۱ (۱) $8 \times 10^{-1} \vec{i}$ ۲ (۲) $8 \times 10^{-1} \vec{i}$ ۳ (۳) $-8 \times 10^{-1} \vec{i}$ ۴ (۴) $-8 \times 10^{-1} \vec{i}$

۳۰- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 5q_1$ بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی ۱ N وارد می‌کنند. q_1

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

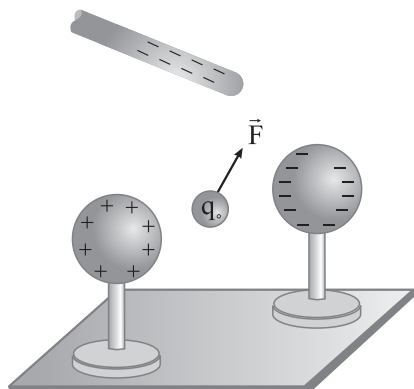


۱ (۱) ۹ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) $\frac{1}{9}$ ۴ (۴) $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات

۳۱- در شکل زیر، بار آزمون q برابر 70 nC است و از سوی دو گوی و یک میله باردار، نیروی الکتریکی $\vec{F} = 21 \times 10^{-6} \vec{i} + 28 \times 10^{-6} \vec{j}$ بر حسب نیوتون بر آن وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی در محل بار آزمون در SI

کدام است؟



(۱) ۵۰

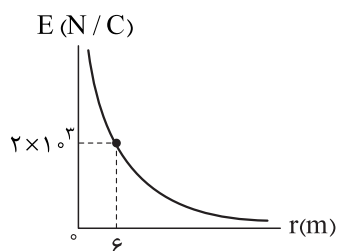
(۲) ۵۰۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۳۲- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به شکل زیر است.

اندازه q چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۳۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه هر یک از بارهای q_1 و q_2 را نصف

کنیم، فاصله بین این دو بار را چند درصد تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آنها ثابت بماند؟

(۲) ۲۵

(۱) ۱۲/۵

(۴) ۷۵

(۳) ۵۰

۳۴- دو ذره باردار با بارهای الکتریکی یکسان در فاصله r بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. چند

درصد از بار یکی از ذرات را به دیگری منتقل کنیم تا این دو ذره در فاصله $\frac{1}{4}r$ بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی

$15F$ وارد کنند؟

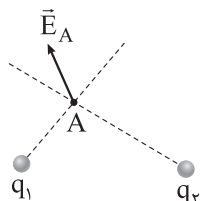
(۲) ۲۵

(۱) ۳۶

(۴) ۶۴

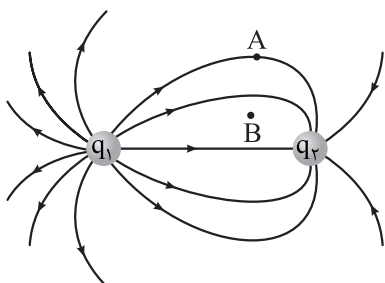
(۳) ۵۰

۳۵- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، در فاصله ثابتی از یکدیگر قرار دارند. اگر بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A، برابر $\vec{E}_A$ باشد، کدام مورد دربارهٔ اندازه و علامت بارهای q_1 و q_2 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) $q_1 < 0$ ، $q_2 < 0$ ، $|q_1| < |q_2|$

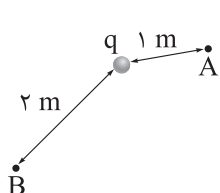
۳۶- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 را در اطراف آن‌ها نشان می‌دهد. دربارهٔ این شکل، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



- (الف) اندازهٔ بار q_1 بزرگ‌تر از اندازهٔ بار q_2 است.
- (ب) جهت میدان الکتریکی خالص در نقطه A به صورت $\rightarrow$ است.
- (پ) میدان الکتریکی خالص در نقطه B برابر صفر است.
- (ت) بار q_2 ، منفی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در شکل زیر، اگر اختلاف بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در نقاط A و B برابر



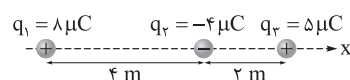
108 N/C باشد، $|q|$ برابر چند نانوکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۳۸- روی سطح بادکنکی به جرم 20 g بار الکتریکی 500 nC ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم قرار می‌دهیم. اگر بادکنک معلق و ساکن بماند، میدان الکتریکی، چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$ و نیروی شناوری وارد بر بادکنک ناچیز است.

- (۱) 4×10^5 ، پایین
- (۲) 4×10^5 ، بالا
- (۳) 4×10^4 ، پایین
- (۴) 4×10^4 ، بالا

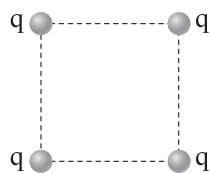
۳۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای، بر روی محور x در مکان خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص



وارد بر بار q_2 بر حسب میلی‌نیوتون کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) $27 \vec{i}$
- (۲) $36 \vec{i}$
- (۳) $-27 \vec{i}$
- (۴) $-36 \vec{i}$

۴۰- در رأس‌های مربع شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار مجاور هم است؟



$$1 + \sqrt{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} + \sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{1 + \sqrt{2}}{2} \quad (3)$$

$$1 + 2\sqrt{2} \quad (4)$$

۴۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu C$ و $q_2 = -2 \mu C$ در فاصله 60 cm از هم قرار دارند. روی خط واصل این دو بار، در نقطه M ، بردار میدان الکتریکی حاصل از هر یک از این بارها، با هم برابر است. اگر در نقطه M بار الکتریکی نقطه‌ای $q_3 = 60 \mu C$ را قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

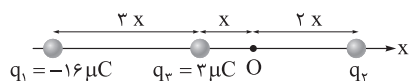
$$27 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$54 \quad (4)$$

$$36 \quad (3)$$

۴۲- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه O ، برابر صفر باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟



$$8 \quad (2)$$

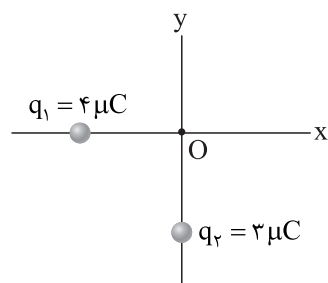
$$4 \quad (1)$$

$$-8 \quad (4)$$

$$-4 \quad (3)$$

۴۳- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله 8 cm از نقطه O (مبدأ مختصات) ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 20 \mu C$ را در فاصله چند سانتی‌متری از نقطه O قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر

صفر شود؟



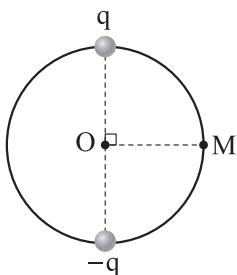
$$4\sqrt{2} \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$8\sqrt{2} \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$

۴۴- شکل زیر آرایشی از دوقطبی الکتریکی روی محیط یک دایره را نشان می‌دهد. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره (نقطه O) چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M است؟



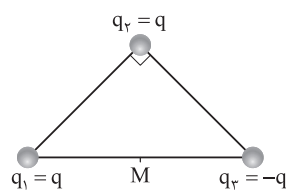
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

۴۵- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. با دوبرابر شدن مقدار بار q_1 ، اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه M (وسط وتر مثلث) چند برابر می‌شود؟



$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

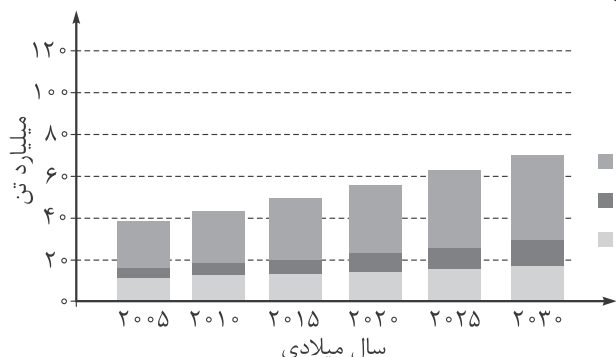
$$\sqrt{5} \quad (3)$$

$$\sqrt{10} \quad (4)$$

شیمی یازدهم

۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.
- (۲) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- (۳) برخلاف مواد مصنوعی، مواد طبیعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۴) منابع شیمیایی گوناگون در جهان، به طور یکسان توزیع نشده‌اند.



۴۷- با توجه به نمودار مقابل که برآورد میزان تولید و

مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، A، B و

C به ترتیب (از راست به چپ) کدام مواد هستند؟

- (۱) فلزها - مواد معدنی - سوخت‌های فسیلی
- (۲) مواد معدنی - فلزها - سوخت‌های فسیلی
- (۳) سوخت‌های فسیلی - فلزها - مواد معدنی
- (۴) سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها

۴۸- کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عناصر نادرست است؟

- (۱) عناصرها در جدول دوره‌ای براساس شمار ذرات زیراتمی باردار درون هسته چیده شده‌اند.
 - (۲) اتم همه عناصرهایی که در یک گروه از جدول قرار دارند، آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابهی دارند.
 - (۳) تعیین دوره و گروه یک عنصر در جدول، به پیش‌بینی خواص و رفتار آن کمک می‌کند.
 - (۴) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها در جدول، به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است.
- ۴۹- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که سطح صیقلی و براقی داشته و تنها تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی با دیگر اتم‌ها را دارد؟

۵۳ (۱) ۳۷ (۲) ۵۰ (۳) ۳۲ (۴)

۵۰- عنصر A، نافلزی از دوره سوم جدول دوره‌ای است که به صورت جامد در دمای اتاق یافت می‌شود. با توجه به موقعیت این عنصر، کدام گزینه به یقین درباره آن درست است؟ (گاز نجیب در نظر گرفته نشود).

- (۱) می‌تواند با تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای هم‌گروه باشد.
- (۲) نافلزی با کم‌ترین خصلت نافلزی در دوره خود است.
- (۳) شعاع اتمی آن از عنصر گازی هم‌دوره خود بزرگ‌تر است.
- (۴) برخلاف همه عناصر قبل از خود، سطح براق و صیقلی ندارد.

۵۱- شکل زیر واکنش سه فلز نخست قلیایی با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. در کدام گزینه مقایسه شعاع

اتمی این سه فلز به درستی آورده شده است؟

بنفش

(A)

قرمز

(B)

زرد

(C)

- (۱) $A > B > C$
- (۲) $A > C > B$
- (۳) $C > B > A$
- (۴) $B > C > A$

محل انجام محاسبات

۵۲- هالوژن D حداقل در دمای 200°C می تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد، با توجه به این مطلب، کدام مورد درست است؟

(۱) در میان زیرلایه های اشغال شده در آرایش الکترونی اتم آن، زیرلایه ای با $l = 2$ وجود ندارد.

(۲) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی D با حالت فیزیکی یک هالوژن دیگر، یکسان است.

(۳) عنصر D با چهارمین فلز قلیایی جدول دوره ای، هم دوره است.

(۴) اگر X هالوژن قبل از آن در جدول تناوبی باشد، نقطه جوش HD از HX بیشتر است.

۵۳- در هر جدول دوره ای، همراه با کاهش شعاع اتمی عناصر اصلی (دسته s و p)، افزایش می یابد. (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب)

(۱) گروه - تمایل تبدیل شدن اتم به یون

(۲) دوره - شمار الکترون های ظرفیت اتم آن ها

(۳) گروه - عدد اتمی آن ها

(۴) دوره - خصلت فلزی آن ها

۵۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) همه نافلزهای جدول تناوبی در دسته p قرار دارند.

(۲) فلزها در هر چهار دسته s، p، d و f جدول دوره ای قرار دارند.

(۳) بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی دوره سوم جدول، با هم برابر است.

(۴) در گروه چهاردهم جدول تناوبی، هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه فلزی وجود دارد.

۵۵- با توجه به دو عنصر A و B، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر شعاع اتمی A برابر 160 pm باشد، شعاع اتمی B می تواند 231 pm باشد.

(۲) واکنش پذیری A کم تر از B است و در واکنش کامل با یک مول گاز کلر، به مقدار مول بیشتری از عنصر A نیاز است.

(۳) همه عناصر موجود بین این دو عنصر در جدول تناوبی، شعاع اتمی کوچک تری نسبت به آن ها دارند.

(۴) بین این دو عنصر در جدول تناوبی، چهار عنصر واکنش پذیر وجود دارد که در واکنش با دیگر اتم ها می توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

۵۶- اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M، تنها ۱۱ الکترون با $n + l = 4$ وجود داشته باشد، کدام گزینه در مورد این عنصر نادرست است؟

(۱) همانند عنصر هم دوره بعد و قبل از خود در جدول تناوبی، سطح درخشان و براقی داشته و رسانای جریان الکتریکی است.

(۲) به طور کلی خواص شیمیایی مشابهی با عناصر هم دوره بعد از خود در جدول تناوبی ندارد.

(۳) بیشترین خصلت فلزی را در میان عناصر هم دوره خود دارد.

(۴) کم ترین شعاع اتمی را در بین عناصر چکش خوار هم دوره خود داراست.

۵۷- با توجه به جدول زیر، که جایگاه برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می دهد، کدام مورد نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	...	۱۵	۱۶	۱۷
۲					D	
۳	E	G		M	X	Z
۴						Q

(۱) D نافلزی گازی است و خصلت نافلزی آن از عنصر M بیشتر است.

(۲) عنصر Q در واکنش با عنصر E به یون هالید تبدیل می شود.

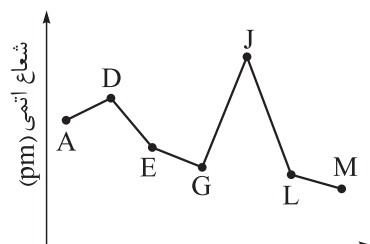
(۳) اختلاف شعاع اتمی E و G بیشتر از اختلاف شعاع اتمی X و Z است.

(۴) واکنش میان عنصرهای G و X، شدیدتر از واکنش میان عنصرهای E و Z است.

۵۸- ترتیب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر کدام است؟

- (الف) هیچ یک از عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، یون تک اتمی تشکیل نمی دهند.
- (ب) همه عناصرهایی که نماد بیرونی ترین زیر لایه در آرایش الکترونی آنها ns^2 است، جزء فلزهای قلیایی خاکی هستند.
- (پ) بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- (۱) درست - درست - درست (۲) نادرست - نادرست - درست
- (۳) نادرست - درست - درست (۴) درست - نادرست - نادرست

۵۹- نمودار زیر، شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی را (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب) به صورت نامرتب نشان می دهد. با توجه به نمودار، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) E و M می توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی با فرمول EM_4 تشکیل دهند.
- (۲) شمار الکترون های آخرین زیر لایه الکترونی اشغال شده اتم عنصرهای E و D با هم برابر است.
- (۳) J و M، واکنش پذیرترین عنصرهای این دوره از جدول تناوبی هستند.
- (۴) عنصر G برخلاف عنصر L، رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارد.
- ۶۰- اگر تفاوت شمار نوترون ها و پروتون های اتم ^{119}X برابر ۱۹ باشد، کدام گزینه درباره عنصر X درست است؟

- (۱) در آخرین زیر لایه الکترونی اشغال شده اتم پایدار آن، ۴ الکترون وجود دارد.
- (۲) نخستین عنصر فلزی گروه خود است.
- (۳) هم دوره با عنصر A است.
- (۴) اختلاف عدد اتمی آن با فلز قلیایی هم دوره خود در جدول تناوبی، برابر با عدد اتمی یکی از شبه فلزهای جدول است.
- ۶۱- از بین گزینه های زیر، کدام یک مربوط به آخرین زیر لایه اشغال شده اتمی است که آسان تر از بقیه گزینه ها، به آنیون تک اتمی تبدیل می شود؟

- (۱) $3p^1$ (۲) $2p^2$ (۳) $3p^5$ (۴) $4p^4$

۶۲- اگر مجموع $n + l$ الکترون های لایه ظرفیت اتم عنصری از گروه ۱۴ برابر ۱۸ باشد، این عنصر

- (۱) شکننده بوده و سطح کدری دارد (۲) شکننده بوده و رسانایی گرمایی دارد
- (۳) چکش خوار بوده و رسانایی الکتریکی بالایی دارد (۴) چکش خوار بوده و رسانایی گرمایی دارد

۶۳- کدام گزینه جای خالی عبارتهای زیر را به درستی کامل می کند؟

(الف) اگر فعالیت شیمیایی فلز X بیشتر از فلز قلیایی Y باشد، این دو عنصر

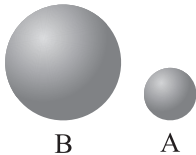
(ب) عدد اتمی یک عنصر فلزی به یقین از عدد اتمی نافلز هم گروه آن است.

- (۱) نمی توانند در یک گروه قرار داشته باشند - کم تر (۲) نمی توانند در یک دوره قرار داشته باشند - کم تر
- (۳) نمی توانند در یک گروه قرار داشته باشند - بیشتر (۴) نمی توانند در یک دوره قرار داشته باشند - بیشتر

۶۴- اختلاف شمار عنصرهای دسته p جدول تناوبی با شمار فلزهای دسته s آن، کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۲۲

۶۵- با توجه به شکل‌های زیر که مقایسهٔ نسبی شعاع اتمی دو عنصر را نشان می‌دهد، اگر A سومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی باشد، عنصر B می‌تواند کدام گزینه باشد؟



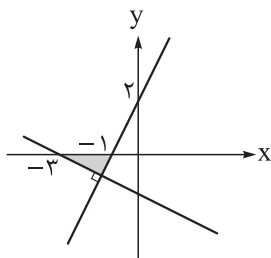
(۱) عنصری دارای ۷ الکترون با $l = 1$

(۲) هالوژن گازی جدول تناوبی

(۳) نخستین شبه‌فلز دورهٔ چهارم جدول

(۴) دهمین عنصر دستهٔ s جدول

ریاضی یازدهم



۶۶- با توجه به شکل مقابل، مساحت قسمت رنگی کدام است؟

$$۰/۴ (۱)$$

$$۰/۶ (۲)$$

$$۰/۷ (۳)$$

$$۰/۸ (۴)$$

۶۷- اگر $my = (3m + 2)x + 2$ و $7x - 2y + 1 = 0$ هر دو معادله خط d باشند، معادله خطی موازی با خط d که از

نقطه $(-m, m)$ عبور می کند، کدام است؟

$$7x + 2y + 20 = 0 (۴) \quad 7x + 2y + 36 = 0 (۳) \quad 7x - 2y + 20 = 0 (۲) \quad 7x - 2y + 36 = 0 (۱)$$

۶۸- اگر نقاط $(1, -2)$ و $(-3, -1)$ و $(-2, 3)$ سه رأس یک مثلث باشند، آن مثلث چگونه است؟

(۱) متساوی الاضلاع (۲) قائم الزاویه متساوی الساقین

(۳) متساوی الساقین غیر قائم الزاویه (۴) قائم الزاویه غیر متساوی الساقین

۶۹- اگر نقاط $M(-2, 1)$ ، $N(-4, -2)$ و $P(-3, -1)$ به ترتیب وسط های اضلاع AB ، BC و AC از مثلث ABC باشند،

مجموع طول و عرض رأس B کدام است؟

$$-۱ (۱) \quad -۲ (۲) \quad -۳ (۳) \quad -۴ (۴)$$

۷۰- عمود منصف پاره خط MN که در آن $M(1, -1)$ و $N(-1, 3)$ است، نیمساز ناحیه اول و محور x ها را به ترتیب از

راست به چپ با کدام طول قطع می کند؟

$$-۱ و ۱ (۱) \quad -۲ و ۱ (۲) \quad -۲ و ۲ (۳) \quad -۱ و ۲ (۴)$$

۷۱- خط $2x + y = 1$ بر دایره ای به مرکز $(1, -2)$ مماس است. مساحت دایره کدام است؟

$$\frac{\pi}{5} (۱) \quad \frac{2\pi}{5} (۲) \quad \frac{4\pi}{5} (۳) \quad \pi (۴)$$

۷۲- دو ضلع یک متوازی الاضلاع بر خطوط $3x + 4y - 8 = 0$ و $2x - 3y + 6 = 0$ منطبق اند. اگر نقطه $A(5, 6)$ یک

رأس آن باشد، مجموع طول و عرض نقطه برخورد قطره های آن کدام است؟

$$-۱/۵ (۲) \quad -۰/۵ (۱)$$

$$۴/۵ (۳) \quad ۶/۵ (۴)$$

محل انجام محاسبات

۷۳- فاصله دو خط موازی $3x - 4y = -2$ و $(m+8)x + (3m-2)y = 1$ کدام است؟

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

۷۴- تعداد صفرهای تابع $f(x) = (x^2 - 1)^2 + 2x^2 - 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۵- به ازای چند مقدار m ، معادله $x^4 - (m-4)x^2 - m^2 + 9 = 0$ دارای ۳ ریشه متمایز است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۶- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\frac{\sqrt{-\alpha}}{2\beta} + \frac{\sqrt{-\beta}}{2\alpha}$ کدام است؟

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

۷۷- اعداد α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2x - m = 0$ هستند. اگر $\alpha^2 = 2(3 + \beta)$ باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۲ (۳) -۵ (۴) ۲

۷۸- استخری به شکل زیر که یک طرف آن مستطیل و طرف دیگر یک نیم‌دایره است، در حال ساخت است. اگر محیط



استخر 2π و مساحت آن حداکثر باشد، شعاع نیم‌دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{\pi+1}$ (۲) $\frac{2\pi}{\pi+2}$ (۳) $\frac{\pi}{\pi+4}$ (۴) $\frac{2\pi}{\pi+4}$

۷۹- در معادله درجه دوم $3x^2 + 7x + m = 0$ ، یک ریشه از ۳ برابر ریشه دیگر یک واحد کم‌تر است. مقدار m کدام است؟

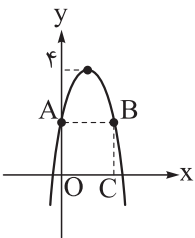
- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۰- α و β ریشه‌های معادله $ax^2 - 4x + 2 = 0$ است. اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ای با ریشه‌های

$\alpha^2\beta^3$ و $\alpha^3\beta^2$ برابر باشند، مقدار a کدام است؟ ($a > 0$)

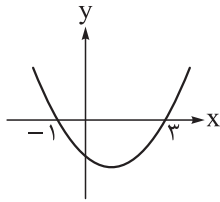
- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) $2\sqrt{2}$

۸۱- در سهمی زیر، اگر چهارضلعی OABC مربعی به مساحت ۴ باشد، حاصل جمع صفرهای سهمی کدام است؟



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

۸۲- نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ به شکل زیر است. اگر $f(\frac{a}{b}) = -2$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟



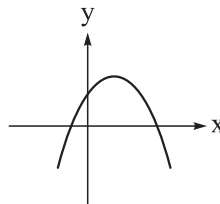
$$\frac{24}{7} \quad (2)$$

$$\frac{8}{7} \quad (1)$$

$$\frac{54}{7} \quad (4)$$

$$\frac{40}{7} \quad (3)$$

۸۳- سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. کدام گزینه درست است؟



$$c < 0, b < 0, a > 0 \quad (1)$$

$$c > 0, b > 0, a < 0 \quad (2)$$

$$c > 0, b < 0, a < 0 \quad (3)$$

$$c < 0, b < 0, a < 0 \quad (4)$$

۸۴- فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 5x = 0$ باشند. در این صورت $x_1^2 - x_2^2$ و $x_1^2 - x_2^2$ ریشه‌های کدام معادله هستند؟

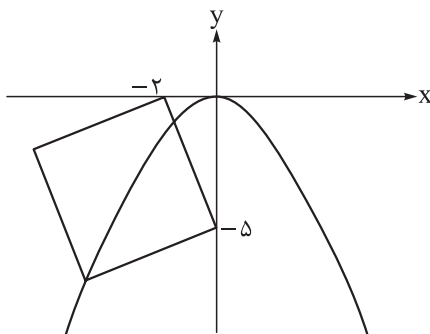
$$x^2 - 16x + 36 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 - 12x + 36 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + 16x + 36 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 + 12x + 36 = 0 \quad (3)$$

۸۵- نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ در شکل زیر رسم شده است. اگر چهارضلعی رسم شده مربع باشد، حاصل $a - b - c$ کدام است؟



$$-\frac{7}{25} \quad (1)$$

$$-\frac{16}{25} \quad (2)$$

$$-\frac{18}{25} \quad (3)$$

$$-\frac{32}{25} \quad (4)$$

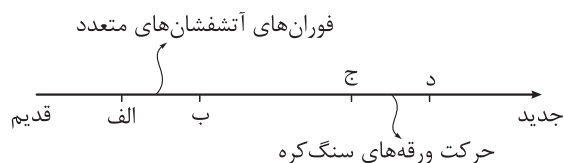
زمین‌شناسی

۸۶- ویژگی زیر مربوط به کدام نوع ناپیوستگی است؟

«فراوان تر، اما نامشخص تر از سایر ناپیوستگی‌ها است.»

- | | |
|---------------|--------------|
| (۱) دگرشیبی | (۲) آذرین پی |
| (۳) زاویه دار | (۴) هم شیب |

۸۷- با توجه به خط زمانی زیر که شامل رویدادهای رخ داده در طی تکوین زمین است، به ترتیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی در کدام زمان تشکیل شده‌اند؟



(۱) «الف» - «ج»

(۲) «الف» - «د»

(۳) «ب» - «ج»

(۴) «ب» - «د»

۸۸- با تجزیه حدود ۹۷ درصد از کربن پرتوزای موجود در اسکلت یک فسیل جانوری زمان تقریبی مرگ این جانور به چند هزار سال قبل برمی‌گردد؟ (نیم عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال)

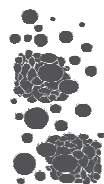
(۱) ۱۷

(۲) ۲۳

(۳) ۲۷

(۴) ۲۹

۸۹- شکل زیر یکی از مراحل تشکیل سیارات را نشان می‌دهد. همه گزینه‌های زیر در این فرایند درست است، به جز.....



(۱) قبل از این رویداد، اولین تجمعات کندرول تشکیل شده است

(۲) بلافاصله بعد از این رویداد سیارک‌ها تشکیل می‌شوند

(۳) تجمع کندرول‌ها با هم منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر شده است

(۴) توده‌های کندرولی پس از متلاشی شدن ناشی از برخوردها تجمع می‌یابند

۹۰- همه گزینه‌های زیر در مورد فسیل زیر درست است، به جز.....



(۱) از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به دریاها عمیق‌اند.

(۲) قدیمی‌ترین فسیل آن در گرینلند یافت شده است.

(۳) از آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری فتوسنتز کننده‌اند.

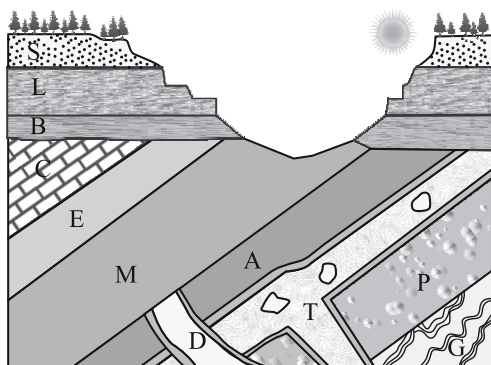
(۴) فسیل یافت‌شده از استروماتولیت است.

۹۱- به ترتیب، به موارد «الف» و «ب» از جدول زیر، در کدام گزینه درست اشاره شده است؟

ماده	عامل تشکیل
«الف»	به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته اتم‌ها
عناصر سنگین	«ب»

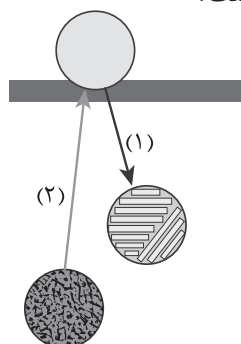
- (۱) هیدروژن - کاهش واکنش‌های زنجیری
(۲) هلیوم - افزایش دما
(۳) هلیوم - کاهش دما
(۴) هیدروژن - افزایش واکنش‌های زنجیری

۹۲- با توجه به شکل زیر، در کدام گزینه ترتیب رویدادها از قدیم به جدید، از راست به چپ و بلافاصله پشت سر هم بیان شده است؟



- (۱) A - T - D - P - G
(۲) C - E - M - A - D
(۳) B - C - E - M - A
(۴) E - M - D - A - T

۹۳- با توجه به شکل زیر، پاسخ سؤالات زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟



- طرح شماتیک مقابل تشکیل چه چیزی را نشان می‌دهد؟
- طی فرایند (۲) دما چه تغییری داشته است؟

- (۱) شکل‌گیری کندرول‌ها - افزایش دما
(۲) شکل‌گیری کندریت‌ها - کاهش دما
(۳) شکل‌گیری کندرول‌ها - کاهش دما
(۴) شکل‌گیری کندریت‌ها - افزایش دما

۹۴- اشعه نور خورشید برای رسیدن به سیاره فرضی و بازگشت از آن سیاره به خورشید حدود ۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه زمان احتیاج دارد. فاصله این سیاره تا زمین چند کیلومتر می‌باشد؟ (سیاره فرضی، زمین و خورشید در یک راستا هستند).

- (۱) ۱۵۰ میلیون کیلومتر
(۲) ۳۰۰ میلیون کیلومتر
(۳) ۶۰۰ میلیون کیلومتر
(۴) ۴۵۰ میلیون کیلومتر

۹۵- کدام گزینه در مورد «کهکشان راه شیری» درست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین کهکشان شناخته شده در کیهان است.
- (۲) از پهلوی مارپیچی شکل و از بالا شبیه عدسی محدب است.
- (۳) اجزای آن تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- (۴) نسبت قطر به بیشترین ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است.

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 عقب‌ماندگی‌های داور هم‌طالب برای تثبیت آن‌ها

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سند

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا

زبختار

خدیجه
آزمون

کانون
فرهنگی
آموزش
قلمچی

آزمونهای سراسری
گاج



join us ...

باسخ نامه آزمون آزمائشی خلی سبز



مرحله پنجم

پایه یازدهم

۱۴۰۴/مهر/۲۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی - محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	معصومه سعیدی - یاسر عبداللہی - وحید فارسیان
ریاضی	محسن علی نجاری
زمین شناسی	مصطفی دهنوی - ریحانه شعبانزاده - فرشید مشعریور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی	محمد مهدی روزبهانی	روزا امیری کجایی	معین فیاضی	آرشام افاضاتی علی محمد باطبی امیر محمد شکوهی راضیه نصرالهزاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللہی	علیرضا عبداللہی	پوریا علاقه مند مریم گلی حسنلو احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللہی	معصومه سعیدی	معصومه سعیدی	مرتضی نصیرزاده	سینا رضادوست پارسا طاهری منزہ میثم علیلو پارسا مرادی
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	علیرضا کاظمی بقا	فرشاد حسنزاده سجاد داوطلب	محمد مهدی حسینی منصور زرکش اصفہانی مرضیه فرشید
زمین شناسی	ریحانه شعبانزاده	ریحانه شعبانزاده	ریحانه شعبانزاده	معصومه حیدریان	رامین آزادی ندا داستان حدیث طلوع مهر لیدا علی اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانیپور



آزمون آزمایشی خلی سبز

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴

سرپرست تولید	الناز علی یاری زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی الهه صفری - زهرا صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - زهرا فرهادی مهر - مهرآسا قدیری نادره نازآوری - ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه آرایی	صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهديه گل پور - دریا لطفی



۱ کدام گزینه مشخصه هر نیمکره درون جمجمه گوسفند سالم و بالغ است که بدون نیاز به برش زدن مغز قابل مشاهده می‌باشد؟

مخ + مخچه

۱) در بخش خارجی آن، ماده خاکستری واجد بخش‌های چین‌خورده قابل مشاهده است.

۲) در بخش مرکزی آن، فقط ماده سفید مشاهده می‌شود.

۳) در ذخیره حافظه بلندمدت و یادگیری نقش اصلی را دارد.

۴) با بخش‌هایی از سامانه لیمبیک مجاورت دارد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سافت‌های مغزی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال نیمکره‌های مخ و مخچه می‌باشد. در هر دو، ماده خاکستری در قسمت بیرونی و ماده سفید در قسمت داخلی قرار گرفته است. همچنین ماده خاکستری در مخ و مخچه به صورت چین‌خورده می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: درخت زندگی که ماده سفید مخچه است، در بخش‌های مرکزی نیمکره‌های مخچه قرار دارد اما در نیمکره‌های مخ، در بخش مرکزی هم ماده سفید و هم ماده خاکستری دیده می‌شود.

گزینه ۳: این مورد مربوط به قشر مخ است که در حافظه و یادگیری نقش اصلی را دارد. مخچه در حفظ تعادل و هماهنگی بین ساختارهای بدن نقش اصلی را دارد.

گزینه ۴: این مورد تنها ویژگی نیمکره‌های مخ است که با لیمبیک مجاورت دارند؛ مخچه با لیمبیک مجاورت ندارد. به شکل ۱۶ در فصل اول زیست‌شناسی (۲) نگاه کن لطفاً.

کدام ویژگی را می‌توان برای هر نیمکره موجود در مغز انسان در نظر گرفت؟ (سؤال ۴۴ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

۱) در بخش خارجی آن، جسم یاخسته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین وجود دارد.

۲) مایع مغزی - نخاعی، حفره (بطن)‌های درون آن را پر کرده است.

۳) در یادگیری و تفکر نقش اصلی را دارد.

۴) با لوب بویایی مجاور است.

کنکور

۲ دربارهٔ سیناپس مهارتی در انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان پس از برخورد با جسم داغ، کدام مورد درست است؟

بین نورون رابط و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر بازو

- (۱) بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ پشت بازو ایجاد می‌شود.
- (۲) باعث تغییر اختلاف پتانسیل غشای نورون رابط می‌شود.
- (۳) در بخش ضخیم‌تر مادهٔ خاکستری نخاع قرار گرفته است.
- (۴) با برخی پایانه‌های آکسونی نورون حسی مرتبط می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

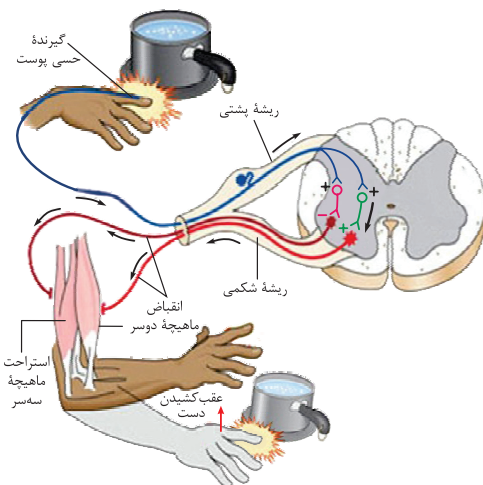
زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - انعکاس عقب‌کشیدن دست

درس‌Box

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ			
نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهارتی	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

مطابق شکل، سیناپس مهارتی در انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، بین نورون رابط و نورون حرکتی مربوط به عضلهٔ سه‌سر (پشت) بازو ایجاد می‌شود. این سیناپس در نزدیکی ریشهٔ شکمی نخاع ایجاد می‌شود و در بخشی از نخاع که مادهٔ خاکستری ضخامت بیشتری دارد، وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ پشت بازو از نوع غیرفعال است نه مهارتی!

در سیناپس مهارتی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند اما در آن پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود، به عبارتی در این سیناپس، ناقل عصبی ترشح می‌شود اما در سیناپس غیرفعال، در محل سیناپس، ناقل عصبی ترشح نمی‌شود و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی هم تغییر نمی‌کند.

گزینهٔ (۲): سیناپس مهارتی باعث تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون حرکتی مربوط به عضلهٔ پشت بازو می‌شود تا آن را مهار کند. نورون رابط این سیناپس، در سیناپس دیگری که با نورون حسی دارد تحریک شده و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۴): این سیناپس ارتباطی به نورون حسی ندارد.

نکته

بزرگ‌ترین لوب قابل مشاهده در نیمکره‌های مخ انسان سالم و بالغ، کدام مشخصه را دارد؟

لوب پیشانی

(۱) فاقد تماس با رابط پینه‌ای است.

(۲) با دو لوب دیگر در یک نیمکره مخ مرز مشترک دارد.

(۳) نسبت به محل کیاسمای بینایی در سطح عقب‌تری قرار گرفته است.

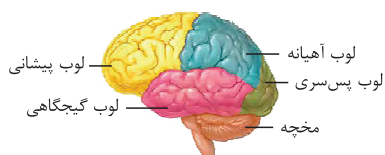
(۴) در بخش‌های جلویی آن، ساختار مؤثر در پردازش اولیه اطلاعات حسی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - لوب پیشانی

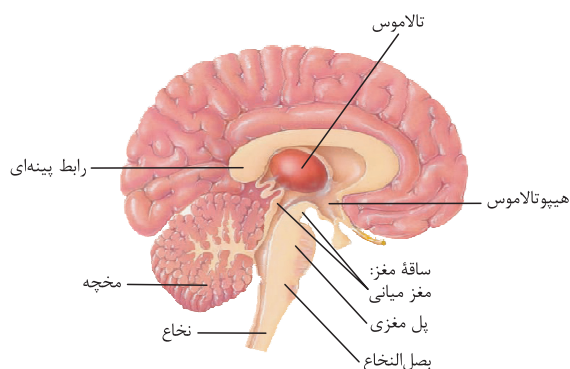
پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال لوب پیشانی است که نسبت به سایرین اندازه بزرگ‌تری دارد. این لوب با دو لوب آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رابط پینه‌ای بین نیمکره‌های مخ ارتباط ایجاد می‌کند؛ پس در لوب پیشانی نیز بین نیمکره‌های این لوب که بخشی از مخ هستند ارتباط ایجاد می‌کند؛ این موضوع در شکل نیز مشخص است.



گزینه (۳): مطابق شکل تشریح مغز گوسفند، کیاسمای بینایی نسبت به لوب‌های پیشانی در بخش عقب‌تری قرار گرفته است.

گزینه (۴): در بخش جلویی لوب پیشانی، لوب‌های بویایی قرار دارد در حالی که تالاموس مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. تالاموس در نزدیکی انتهای لوب پیشانی و ابتدای لوب آهیانه است.

در پی وقوع تغییر شکل در کانال‌های دریچه‌دار غشای نوعی نورون رابط، کدام اتفاق به طور حتم رخ می‌دهد؟

- (۱) میزان اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته تغییر می‌کند.
- (۲) میزان عبور یون‌ها از طریق پروتئین غشایی می‌تواند تغییر پیدا کند.
- (۳) میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته کاهش می‌یابد.
- (۴) میزان پتانسیل الکتریکی در دو سوی غشا با هم برابر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - پتانسیل غشا



کانال‌های دریچه‌دار غشای نورون در زمان تحریک یاخته عصبی یا مهار آن، تغییر شکل می‌دهند (باز می‌شوند). دقت کنید این کانال‌ها، بعد از بازشدن، دوباره بسته می‌شوند که باید هر دو زمان را در نظر گرفت.

درس‌Box

تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا $+30$ (صفر $\leftarrow +30$)

- (۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی هم‌چنان باز هستند.
- (۲) مقادیر زیاد یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی وارد یاخته عصبی می‌شود. (از طریق انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف ATP)
- (۳) مقدار یون‌های مثبت درون یاخته عصبی (در محل پتانسیل عمل) رو به افزایش است.
- (۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا $+30$ میلی‌ولت در حال افزایش است.
- (۵) وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی به $+30$ رسید، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود.
- (۶) در $+30$ دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی بسته هستند.
- (۷) در $+30$ بیشترین مقدار یون مثبت درون یاخته عصبی وجود دارد.

مرحله پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل

برای انجام مرحله پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل، جابه‌جایی مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رخ می‌دهد.

- (۱) در غشای پلاسمایی یاخته‌های عصبی، علاوه بر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی نیز وجود دارد. کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی مانند کانال‌های دریچه سدیمی وابسته به ولتاژ هستند و وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی به $+30$ برسد، باز و وقتی این اختلاف پتانسیل دوباره به -70 برسد، بسته می‌شوند.
- (۲) هنگام شروع مرحله پایین‌رو، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته عصبی $+30$ میلی‌ولت است. در این ولتاژ دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و به طور ناگهانی یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی خارج شده و سبب می‌شوند که پتانسیل درون غشای یاخته عصبی نسبت به بیرون از $+30$ میلی‌ولت به سمت صفر و سپس به طرف مقدار منفی (-70) حرکت کند.
- (۳) در طی وقوع مرحله پایین‌رو، مقدار یون‌های مثبت (پتاسیم) درون یاخته عصبی، در حال کاهش است. طی پتانسیل عمل، خروج مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی تا زمانی که دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است (یعنی تا -70)، از این طریق ادامه می‌یابد. گرچه در تمامی مراحل پتانسیل عمل و استراحت، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشستی از یاخته خارج و از طریق پمپ سدیم - پتاسیم به یاخته وارد می‌شوند.

کانال‌های نشستی، پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، همگی جزء پروتئین‌های سراسری هستند.

ترکیب



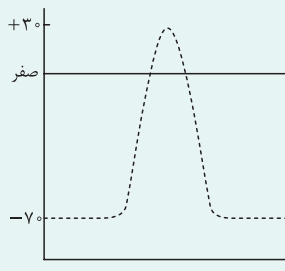
در همه حالت‌ها، چه یاخته عصبی در حال آرامش باشد و چه در حال پتانسیل عمل، مقدار یون سدیم موجود در خارج از یاخته عصبی همواره بیشتر از درون یاخته می‌باشد. از طرف دیگر همیشه مقدار یون پتاسیم موجود در یاخته عصبی بیشتر از خارج یاخته است.

(۴) درباره مرحله پایین‌رو باید مطالب زیر را بدانید:

تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از $+30$ میلی‌ولت به صفر ($+30 \leftarrow$ صفر):

(۱) بازشدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (در ابتدا)

(۲) خروج ناگهانی مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (بدون مصرف ATP)



(۳) مقدار یون‌های مثبت پتاسیم درون یاخته عصبی در حال کاهش است.

(۴) بازبودن دریچه کانال‌های پتاسیمی (در ادامه)

(۵) کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی

● تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا -70 میلی‌ولت (صفر) $\leftarrow -70$ ؛

(۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

(۲) مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، از یاخته خارج می‌شوند. (از طریق انتشار تسهیل‌شده، بدون مصرف ATP)

(۳) مقدار یون‌های مثبت پتاسیم درون یاخته عصبی در حال کاهش است.

(۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا -70 در حال تغییر است.

(۵) در انتها (در پتانسیل -70) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. در این لحظه هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به -70 میلی‌ولت رسید (آخر پتانسیل عمل)، درون یاخته عصبی مقدار زیادی یون سدیم و خارج آن مقدار زیادی یون پتاسیم وجود دارد. فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل سبب می‌شود، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا مجدداً به حالت آرامش برگردد.

اگر به شکل کتاب دقت کنید، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، در بخش خارجی غشا قرار گرفته و به سمت بیرون (خارج یاخته) باز می‌شود، اما در کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، دریچه کانال در سمت درون (داخل یاخته) قرار دارد و به سمت درون یاخته باز می‌شود.

پس از پایان پتانسیل عمل، مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم درون نورو با حالت آرامش تفاوت دارد.

در زمان باز شدن و همچنین بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار یونی، تغییر شکل کانال‌های پروتئینی صورت می‌گیرد. در این زمان‌ها، در اثر بسته شدن و یا باز شدن دریچه این کانال‌ها، میزان عبور یون‌ها بین دو سوی غشا دستخوش تغییر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در انتهای پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، دیگر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر پیدا نمی‌کند (همان -70 می‌ماند).

گزینه (۳): این مورد تنها زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از -70 به صفر و همچنین از $+30$ به صفر می‌رسد، صادق است، اما در زمانی که پتانسیل غشا به -70 می‌رسد و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، درست نیست.

گزینه (۴): مثلاً در شروع پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند، پتانسیل غشا از -70 به صفر و سپس به $+30$ می‌رسد. در پتانسیل صفر، این کانال‌ها تغییر شکل نمی‌دهند بلکه از قبل تغییر شکل داده‌اند.

نکته

نکته

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بخشی از پرده مننژ که در تماس با استخوان‌های مجامه قرار دارد، کدام مشخصه زیر را دارد؟

لایه خارجی پرده مننژ

- (۱) دارای رگ‌های خونی پیوسته با میزان اکسیژن متفاوت در ساختار خود است.
- (۲) در تماس با بخشی از مغز قرار دارد که فاقد رشته‌های میلین‌دار است.
- (۳) از سطح بیرونی خود در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار گرفته است.
- (۴) به درون هیچ‌یک از شیارهای موجود در نیمکره‌های مخ وارد نشده است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - پرده‌های مننژ

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال لایه خارجی پرده مننژ است که با استخوان مجامه در تماس است. براساس شکل کتاب درسی، مشخص است که این لایه به داخل هیچ‌یک از شیارهای مخ وارد نمی‌شود.

طبق شکل کتاب درسی، فقط لایه دورنی پرده مننژ به درون شیارهای نیمکره‌های مخ وارد می‌شود. این لایه بسیار نازک و به سطح خارجی مغز و نخاع چسبیده است.

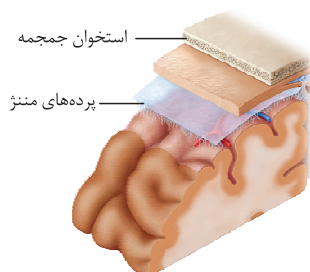


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، در داخلی‌ترین لایه پرده مننژ، مویرگ‌های پیوسته قابل مشاهده است که این‌ها می‌توانند در دو انتهای خود، خونی با میزان اکسیژن متفاوت داشته باشند.

گزینه (۲): منظور این گزینه ماده خاکستری قشر مخ است که با داخلی‌ترین پرده مننژ در تماس است.

گزینه (۳): سطح دورنی پرده خارجی با مایع مغزی - نخاعی در تماس قرار دارد، نه سطح بیرونی آن! دقت کنید مایع مغزی - نخاعی بین لایه‌های سازنده پرده مننژ قرار دارد.



در پی مصرف نوعی ترکیب شیمیایی که فعالیت رشته‌های عصبی سمپاتیک را مهار می‌کند، کدام واقعه دور از انتظار است؟

- (۱) افزایش فاصله بین دو موج QRS متوالی در نوار قلب
- (۲) عدم کاهش میزان نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد
- (۳) کاهش میزان جریان خون به سمت دیواره لوله گوارش
- (۴) کاهش میزان جریان خون بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زیرین

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- دستگاه عصبی محیطی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

می‌دانیم که فعالیت بخش سمپاتیک باعث می‌شود که جریان خون به سمت عضلات اسکلتی و قلب بیشتر شود؛ در نتیجه میزان جریان خون به سمت عضلات صاف (مثلن در دیواره لوله گوارش) کمتر می‌شود. پس می‌توان گفت، در پی مهار بخش سمپاتیک دستگاه عصبی محیطی، میزان جریان خون به سمت عضلات صاف (از جمله دیواره لوله گوارش) بیشتر می‌شود (مثل حالتی که بخش پاراسمپاتیک فعالیت بیشتری دارد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در پی مهار سمپاتیک، تعداد ضربان قلب نسبت به زمان فعالیت این بخش، کمتر می‌شود و در نتیجه فاصله بین دو موج QRS متوالی در نوار قلب هم بیشتر می‌شود.

گزینه (۲): در پی مهار سمپاتیک، میزان سوخت‌وساز بدن کمتر می‌شود، در نتیجه بدن به تجزیه ذخایر گلیکوژن کبدی احتیاجی ندارد، چراکه بدن به قند زیاد احتیاج ندارد! پس می‌توان گفت این ذخایر دچار کاهش نمی‌شود.

گزینه (۴): یکی از وظایف سمپاتیک هدایت جریان خون به سمت قلب و عضلات اسکلتی است؛ در نتیجه با مهار سمپاتیک، میزان جریان خون بازگشتی به قلب کاهش می‌یابد.

تو صورت سؤال گفته این ماده شیمیایی، بخش سمپاتیک را مهار می‌کند، یعنی این بخش در حال فعالیت بوده که مهار شده، پس باید گزینه‌ها را نسبت به حالتی در نظر بگیریم که سمپاتیک در حال فعالیت بوده و مهار شده.

گول‌نخوری ✗

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به نورون‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست، هر نورونی که ناقل عصبی تحریکی را به سیتوپلاسم خود وارد می‌کند، به طور حتم»

نورون حسی + نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه دو سر + نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دو سر

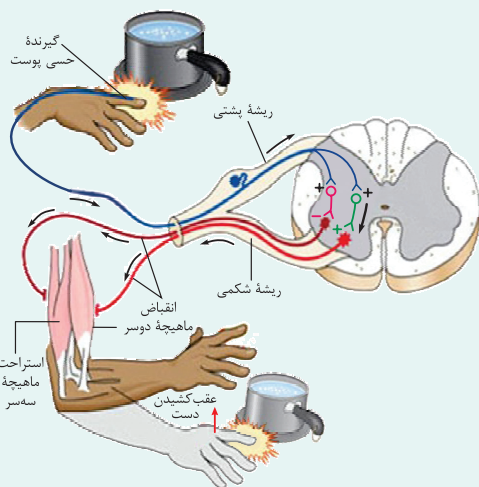
- (۱) در ضخیم‌ترین بخش مادهٔ خاکستری نخاع دیده می‌شود
- (۲) نزدیک‌ترین نورون به کانال مرکزی نخاع محسوب می‌شود
- (۳) فاقد یاخته‌های میلین‌ساز در اطراف حداقل بخش‌هایی از خود است
- (۴) برای تولید پتانسیل عمل، نیازمند سیناپس با نوعی یاختهٔ دیگر است

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - انعکاس عقب‌کشیدن دست

کارت Box

انعکاس عقب‌کشیدن دست



(۱) در این انعکاس به دنبال برخورد دست با جسم داغ، نوعی نورون حسی تحریک می‌شود. جسم یاخته‌ای، دندریت و بخشی از آکسون این نورون در ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارد.

(۲) نورون حسی تحریک‌شده با دو نورون رابط در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس تحریکی دارد. یعنی ناقل عصبی ترشح‌شده می‌تواند به گیرندهٔ خود متصل شود و در این نورون‌ها، پیام عصبی ایجاد کند. (ایجاد پتانسیل عمل)

(۳) یکی از نورون‌های رابط با نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ جلو بازو سیناپس تحریکی دارد. ← ایجاد پتانسیل عمل در آن، این نورون حرکتی موجب تحریک ماهیچهٔ جلو بازو می‌شود. ← انقباض ماهیچه و بالا آمدن دست.

(۴) نورون رابط دیگر اگرچه تحریک شده است، اما نوعی ناقل عصبی مهار می‌کند که سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو می‌شود. ← عدم ایجاد پتانسیل عمل در نورون حرکتی ← عدم آزادسازی ناقل عصبی در سیناپس بین این نورون حرکتی و ماهیچهٔ پشت بازو ← عدم انقباض ماهیچهٔ پشت بازو

(۵) نورون‌های رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند. پایانه‌های آکسون نورون حسی، جسم یاخته‌ای، دندریت و بخش ابتدایی آکسون‌های نورون‌های حرکتی هم در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلوی بازو	ماهیچهٔ جلوی بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلوی بازو
مهارى	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

مطابق شکل کتاب درسی، نورون حسی، نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر بازو و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر بازو، تحریک می‌شوند و ناقل عصبی تحریکی را ترشح می‌کنند. یکی از راه‌های توقف پیام در یاخته‌های عصبی این است که بعد از پایان پتانسیل عمل، ناقل‌های عصبی را به روش درون‌بری به سیتوپلاسم خود وارد می‌کنند تا انتقال پیام متوقف شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نورون حسی در اطراف جسم یاخته‌ای و بخش‌های انتهایی آکسون خود که در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، نورون رابط در تمام طول خود و نورون حرکتی در دندریت و جسم یاخته‌ای خود فاقد یاخته‌های سازنده غلاف میلین هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حداقل می‌توان گفت، نورون حسی در بخش نازک‌تر ماده خاکستری نخاع دیده می‌شود.

گزینه (۲): دو نورون رابط در ماده خاکستری دیده می‌شوند که نورون سازنده ناقل عصبی تحریکی در سمت داخلی‌تر (نزدیک به کانال مرکزی نخاع) قرار گرفته است. طبق شکل کتاب درسی، حداقل می‌توان گفت نورون حرکتی مورد نظر از کانال مرکزی نخاع دور است.

گزینه (۴): نورون حسی در اثر محرک، تحریک می‌شود و پتانسیل عمل ایجاد می‌کند (بدون نیاز به تشکیل سیناپس با یاخته دیگر).

با توجه به شکل زیر که یک شکل شماتیک از مقطع عرضی طناب عصبی انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) در بخش شماره (۴)، سه شیار با عمق‌های مشابه دیده می‌شود.

(۲) در بخش شماره (۱)، در شرایطی می‌توان دو نوع سیناپس مهاري و تحريكي را مشاهده کرد.

(۳) در بخش شماره (۳)، فقط یاخته‌هایی دیده می‌شوند که دندريت آن‌ها طويل است.

(۴) در بخش شماره (۲)، بیشتر طول آکسون نورون حسی فاقد غلاف میلین مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - نخاع

درس‌Box

نخاع

● نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

● نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور بیشتر پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست.

● نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است. مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ.

● هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.

● ریشه شکمی شامل آکسون نورون حرکتی و ریشه پشتی شامل جسم یاخته‌ای و آکسون نورون حسی است.

● ضخامت قسمت‌های طرفی ماده خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.

● مقدار ماده سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

● در سطح پشتی نخاع نسبت به سطح شکمی، تعداد شیار بیشتری وجود دارد.

● در ماده خاکستری نخاع می‌توان کل نورون رابط، پایانه آکسونی نورون حسی و دندريت و جسم یاخته‌ای نورون حرکتی را مشاهده کرد.

مطابق شکل کتاب درسی، بخش‌های (۱) تا (۴) به ترتیب بخش شکمی ماده خاکستری نخاع، بخش پشتی ماده خاکستری نخاع (۳ و ۲) و بخشی از ماده سفید نخاع در این قسمت آن (بخش عقبی) است. مطابق شکل ۱۹ کتاب درسی، طی انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون رابط با نورون حرکتی مربوط به عضلات سه‌سر بازو سیناپس مهاري و نورون رابط دیگر با نورون حرکتی مرتبط با عضله دوسر بازو، سیناپس تحريكي در بخش (۱) ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در بخش عقبی نخاع سه شیار دیده می‌شود که طول این سه شیار متفاوت است و شیار مرکزی عمیق‌تر است.

گزینه (۳): دقت کنید که علاوه بر نورون‌ها در ماده خاکستری، انواعی از یاخته‌های پشتیبان نیز مشاهده می‌شوند.

گزینه (۴): طبق شکل ۱۹ کتاب درسی، در بخش شماره (۲)، آکسون و پایانه‌های آکسونی نورون حسی مشاهده می‌شود. طبق شکل، بیشتر طول آکسون این نورون خارج از نخاع و در بخش عصب نخاعی وجود دارد. نورون‌هایی (بخش‌هایی از نورون‌ها) که در ماده خاکستری هستند فاقد غلاف میلین هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۹ کدام گزینه مشخصه سیناپس‌های موجود در بدن انسان سالم و بالغ است؟

سیناپس مهاري + غيرفعال + تحريكي

- (۱) هر یاخته دریافت‌کننده پیام عصبی، توانایی تولید و ترشح ناقل عصبی را دارد.
- (۲) هر یاخته متصل‌شونده به ناقل‌های عصبی، پتانسیل عمل را در غشای خود هدایت می‌کند.
- (۳) هر یاخته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی، به طور حتم تعداد فسفولیپیدهای غشا را تغییر می‌دهد.
- (۴) هر یاخته واجد گیرنده برای ناقل‌های عصبی، با تغییر شکل کانال‌ها، پیام را در رشته‌های خود هدایت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فیل ۱ - گفتار ۱ - سیناپس



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

انواع مختلف سیناپس‌ها (تحریکی، مهاري و غيرفعال) می‌توانند بین نورون‌ها با نورون‌ها و یا یاخته‌های غیرعصبی تشکیل شوند. همه نورون‌هایی که پیام عصبی را در طول غشای خود هدایت می‌کنند در نهایت این پیام را باید به یاخته دیگری منتقل کنند (دستور انقباض یا ترشح موادی را به یاخته پس‌سیناپسی منتقل کنند)، به عبارتی می‌توانند با برون‌رانی ناقل‌های عصبی، این پیام را به صورت شیمیایی به یک یاخته دیگر منتقل کنند. برای انجام برون‌رانی ناقل عصبی، غشای ریزکیسه‌ها با غشای یاخته ادغام می‌شود و تعداد فسفولیپیدهای غشایی افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های دریافت‌کننده پیام عصبی می‌توانند عصبی یا غیرعصبی (مثل ماهیچه‌ای) باشند. یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی تولید و ترشح ناقل عصبی را ندارند.

گزینه (۲): برخی ناقل‌های عصبی مهاري هستند و در پی اتصال آن‌ها به غشای یاخته‌ای، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود، بلکه این یاخته‌ها مهار شده و تنها اختلاف پتانسیل غشا در همان نقطه تغییر می‌کند.

گزینه (۴): یاخته‌های عصبی و غیرعصبی، واجد گیرنده برای ناقل عصبی هستند، اما دقت کنید که برخی یاخته‌های واجد گیرنده مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای فاقد رشته یا رشته‌هایی در ساختار خود می‌باشند.



۱۰ کدام گزینه مشخصه ساختاری در مغز انسان است که به کمک برجستگی‌های خود در شنوایی، بینایی و حرکت مؤثر است؟

مغز میانی

- ۱) در سطح بالایی خود، در نزدیکی بطن سوم مغزی قرار دارد.
- ۲) از دو بخش با حجم مساوی در طرفین نوعی شیار تشکیل شده است.
- ۳) به طور کامل در سطح پایین‌تری نسبت به مرکز تنظیم تشنگی قرار دارد.
- ۴) در تماس با سطح زیرین یک لوب مخ قرار دارد که نسبت به سایرین بزرگ‌تر است.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبم: فصل ۱ - گفتار ۲ - ساقه مغز

منظور صورت سؤال مغز میانی است که در شنوایی، بینایی و حرکت نقش بسیار مهمی دارد.

Hint

درک Box

ساختار مغز (بخش‌های اصلی و فرعی آن)

ساقه مغز	مخ	بزرگ‌ترین بخش مغز - مرکز یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه - دارای بخش سفید و خاکستری - بخش خارجی آن خاکستری بوده و دارای بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است - دارای چین‌خوردگی با شیارهای فراوان در قشر آن - دارای دو نیمکره - ارتباط بین دو نیمکره از طریق جسم پینه‌ای و رابط سه‌گوش و برخی رابط‌های دیگر است - رابط‌های دو نیمکره سفیدرنگ و دارای میلین فراوان هستند - دریافت اطلاعات از همه قسمت‌های بدن - انجام کارهای مخصوص توسط هر نیمکره که در نیمکره دیگر رخ نمی‌دهد - قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است - دارای ۴ لوب پیشانی، آهیانه، پس‌سری و گیجگاهی
	مغز میانی	واجد نقش در شنوایی، بینایی و حرکت - دارای برجستگی‌های چهارگانه - در زیر تالاموس و جلوی هیپوتالاموس قرار دارد.
	پل مغزی	تنظیم‌کننده ترشح بزاق و اشک - در عقب با مخچه و جلو با هیپوفیز دارای مجاورت است - دارای مرکز تنفس - تنظیم‌کننده مدت‌زمان دم با اثر روی بصل‌النخاع (مؤثر در خاتمه دم) - تنظیم ترشح بزاق به شکل انعکاسی به کمک اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک
	بصل‌النخاع	تنظیم‌کننده تنفس، فشار خون و زنبش قلب - مرکز انعکاس بلع، عطسه و سرفه - مهار مرکز تنفس در آن توسط مرکز نزدیک آن در هنگام بلع (توقف تنفس حین بلع) - صادرکننده دستور شروع دم - واقع در زیر پل مغزی - عدم نقش در ایجاد ضربان قلب (تعداد و شدت ضربان قلب را می‌تواند تغییر دهد)
تالاموس	مخچه	زیر لوب پس‌سری، عقب‌تر از بصل‌النخاع و پل مغزی قرار دارد - محافظت به کمک پرده مننژ - بخش بیرونی آن از ماده خاکستری و بخش داخلی آن از ماده سفید تشکیل شده است (بخش سفید، درخت زندگی را می‌سازد) - مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل - دریافت پیام از گیرنده‌های حس وضعیت بدن - دریافت پیام از بخش تعادلی گوش - ارسال پیام به بخش‌های مربوط در مخ - با همکاری مخ موجب تصحیح یا تغییر حرکات بدن می‌شود.
	تالاموس	بالای مغز میانی و هیپوتالاموس - محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی (به‌جز بویایی) - در مسیر حرکت پیام‌های حسی به طرف قشر مخ قرار دارد - دو عدد هستند که با رابط ظریفی به هم متصل هستند - ارسال اطلاعات بینایی به لوب پس‌سری - ارسال اطلاعات شنوایی به لوب گیجگاهی
هیپوتالاموس		زیر تالاموس و جلوی مغز میانی قرار دارد - کوچک‌تر از تالاموس است - نوعی غده درون‌ریز - مرتبط‌کننده دستگاه عصبی و دستگاه درون‌ریز (هورمونی) - تنظیم‌کننده گرسنگی و تشنگی - تنظیم دمای بدن (برای مثال ایجاد تب در هنگام بیماری‌ها در دومین خط دفاع غیراختصاصی) - تنظیم‌کننده تعداد ضربان قلب، فشار خون و خواب - سازنده هورمون‌های اکسی‌توسین، ضدادراری، مهارکننده و آزادکننده - دریافت اطلاعات از بخش‌های دیگر مغز در مورد شرایط بیرونی و درونی مغز

ساختار مغز (بخش‌های اصلی و فرعی آن)

مجموعه‌ای از ساختارهای مرتبط با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس - اتصال‌دهنده تالاموس و هیپوتالاموس به بخشی از (نه همه) قشر مخ - دارای نقش در احساسات مختلف مانند ترس، خشم، لذت و نیز حافظه	سامانه لیمبیک
از اجزای سامانه لیمبیک - نقش در تشکیل حافظه و یادگیری - در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت نقش دارد - به دنبال آسیب آن، صرفاً حافظه کوتاه‌مدت آسیب می‌بیند.	هیپوکامپ

پاسخ‌دهی تشریحی ✓

مطابق متن کتاب درسی در ارتباط با تشریح مغز گوسفند، بطن سوم در عقب و پایین تالاموس قرار دارد، پس در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی قرار گرفته است و مغز میانی از بالا با این بطن مجاورت دارد.

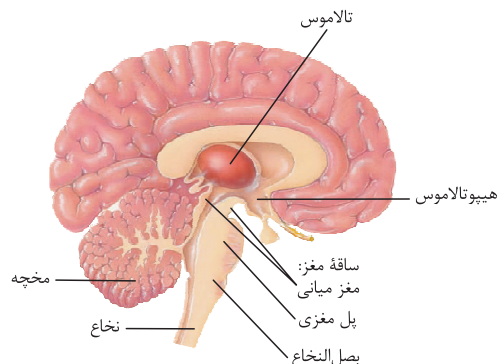
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): براساس شکل مقابل، از درون مغز میانی، نوعی شیار عبور می‌کند که آن را به دو بخش غیر هم‌اندازه تقسیم می‌کند.

گزینه (۳): براساس شکل مقابل مشخص است که مغز میانی تقریباً هم‌سطح با بخش‌هایی از هیپوتالاموس قرار گرفته است.

(هیپوتالاموس به طور کامل بالاتر از مغز میانی نیست.)

گزینه (۴): لوب پیشانی نسبت به سایر لوب‌های مغزی بزرگ‌تر است اما مغز میانی با لوب پیشانی مجاورت ندارد.



کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی نورون شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست که تنها بخش انتهایی آکسون آن در ماده خاکستری نخاع قرار دارد،»

نورون حسی

- (۱) بین دندريت و آکسون آن نوعی ارتباط سیتوپلاسمی برقرار است
- (۲) طول رشته آکسون آن نسبت به دندريت آن کوتاه‌تر است
- (۳) یاخته‌های میلین‌ساز در دو سمت جسم یاخته‌ای آن قرار دارند
- (۴) نسبت به هر نورون رابط، هسته بزرگ‌تری در جسم یاخته‌ای خود دارد

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - نورون

درس‌Box

نورون‌ها	
عملکرد	می‌توانند در پاسخ به محرک پیام عصبی تولید کنند. ^۱
	می‌توانند پیام عصبی را هدایت کنند (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و سپس انتقال (ارسال پیام عصبی از یک نورون به یاخته دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا یاخته‌های سازنده غدد باشد) دهند.
	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!
اجزا	دندريت
	جسم یاخته‌ای
	آکسون
انواع	محل قرارگیری هسته است. می‌تواند از دندريت همان یاخته و یا از یک یاخته عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد غلاف میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
	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 دندريت دارد + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاخته دیگر است.
	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل خروج دندريت و آکسون از جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طول‌تری از دندريت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازنده عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طول‌تری نسبت به دندريت دارد.
	رابط
	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

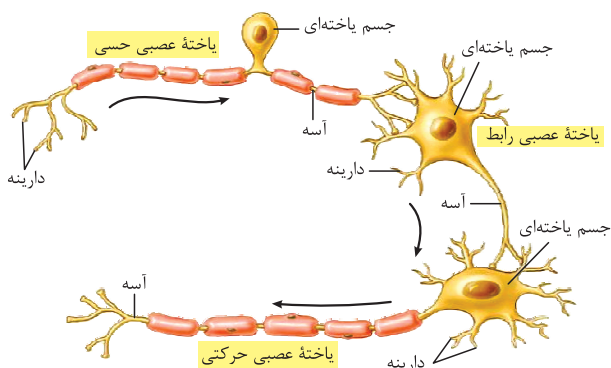
طبق شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل اول، طی انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، تنها نورون‌های حسی هستند که بخش انتهایی آکسون آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. با توجه به شکل زیر می‌توان گفت، اندازه هسته قرارگرفته در جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی نسبت به نورون‌های رابط و حرکتی می‌تواند کوچک‌تر باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): براساس شکل مقابل مشخص است که اگر دندريت و آکسون نورون حسی از یک بخش مشترک جسم یاخته‌ای خارج شده باشد (مثل همان نورون حسی شکل ۱۹) دندريت و آکسون آن‌ها می‌توانند با هم مرتبط باشند.

گزینه (۲): در نورون‌های حسی به طور معمول، طول دندريت نسبت به آکسون طول‌تری است.



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

گزینه (۳): دندريت نورون‌های حسی که کاملن خارج از دستگاه عصبی مرکزی است و بخش زیادی از آکسون آن‌ها هم خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. از آن‌جا که پیام عصبی در این نورون‌ها سریع هدایت می‌شود (انعکاس واکنشی سریع است) و همین‌طور با توجه به شکل، دندريت و آکسونی که در دو طرف جسم یاخته‌ای هستند، میلین‌دار هستند و یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دو سمت جسم یاخته‌ای آن‌ها دیده می‌شوند.

چند مورد مشخصه طناب عصبی شکمی در ملخ محسوب می‌شود؟

الف) نخستین گره طناب عصبی شکمی در ناحیه سر جانور قرار گرفته است.

ب) چهارمین گره طناب عصبی شکمی در سطح زیرین محل قرارگیری کیسه‌های معده است.

ج) دو گره عصبی متوالی که بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند، در عصب‌دهی اندام‌های حرکتی شرکت دارند.

د) برخی رشته‌های عصبی متصل به بزرگ‌ترین گره طناب عصبی شکمی، به پاهای عقبی عصب‌دهی می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

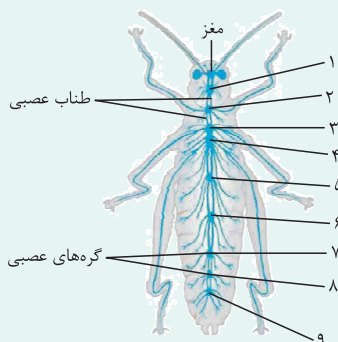
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - دستگاه عصبی حشرات

درس‌Box

دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشته عصبی تشکیل شده

است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره

عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است، تعداد گره‌ها در بدن حشرات

بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشته تشکیل‌دهنده طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصله بین گره‌های ۳ و ۴ را

بینید تا متوجه شوید!

۶) فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصله بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشته عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشته طناب عصبی در فاصله مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همه بخش‌ها،

لوله گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی به پاهای ملخ:

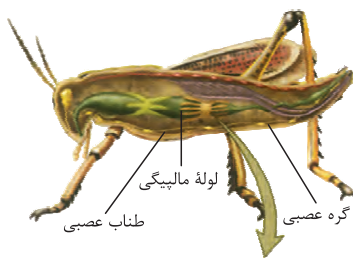
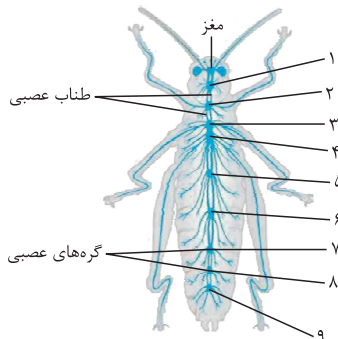
الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شماره ۲

ب) پاهای میانی از گره عصبی شماره ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شماره ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

در شکل‌های زیر، طناب عصبی در پیکر ملخ مشاهده می‌شوند. موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) مطابق شکل مشخص است که نخستین گره طناب عصبی شکمی در ناحیه سر جانور قرار دارد و توسط رشته‌هایی به

گره(های) عصبی مغز متصل است. (درست)

ب) براساس شکل‌ها! چهارمین گره طناب عصبی که به پاهای عقبی عصب‌دهی می‌کند، در سطح زیرین محل قرارگیری کیسه‌های معده می‌باشد. (درست)

ج) مطابق شکل کتاب درسی، گره‌های عصبی که در نواحی مرکزی (شکمی) پیکر ملخ قرار گرفته‌اند (فاصله بین دو گره در این نواحی بیشتر است)، در عصب‌دهی به اندام‌های حرکتی نقش ندارند. گره‌های عصبی ناحیه سینه‌ای در عصب‌دهی به اندام‌های حرکتی نقش دارند.^۱ (نادرست)

د) گره عصبی چهارم بزرگ‌ترین گره عصبی طناب عصبی شکمی است. این گره در عصب‌دهی به اندام‌های حرکتی عقبی مؤثر است. (درست)

۱- پیکر حشرات از سه ناحیه، سر، سینه و شکم تشکیل شده است.

نوعی از یاخته‌های بافت عصبی که فراوانی بیشتری دارند نوع دیگر یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های عصبی

یاخته‌های پشتیبان

- (۱) برخلاف - توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع درون خود را دارند
- (۲) برخلاف - توانایی قرارگیری در مجاورت یاخته‌های عصبی را دارند
- (۳) همانند - توانایی حمل وزیکول‌های غشادار را در سیتوپلاسم خود دارند
- (۴) همانند - با صرف انرژی، توانایی هدایت پیام عصبی را در طول غشای خود دارند

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - بافت عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی نسبت به یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) فراوان‌تر هستند. می‌دانیم که هر دو نوع یاخته (همانند سایر یاخته‌های جانوری)، واجد ریزکیسه‌هایی در سیتوپلاسم خود هستند که وظیفه جابه‌جایی مواد درون یاخته را بر عهده دارند، مثلن می‌توانند مواد را بین شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی جابه‌جا کنند.

یاخته‌های عصبی به سه شکل نورون حسی، حرکتی و رابط دیده می‌شوند، اما یاخته‌های پشتیبان انواع بیشتری دارند، مثلن گروهی داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، گروهی در دفاع و گروهی در حفظ هم‌ایستایی نقش دارند و گروهی هم میلین می‌سازند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که توانایی حفظ هم‌ایستایی، یکی از ویژگی‌های حیات است که در همه یاخته‌های زنده دیده می‌شود؛ پس هم یاخته‌های پشتیبان و هم یاخته‌های عصبی، هر دو توانایی حفظ هم‌ایستایی را دارند.

گزینه (۲): هم یاخته‌های پشتیبان و هم یاخته‌های عصبی می‌توانند در مجاورت نورون‌ها (مثلن در محل سیناپس‌ها) دیده شوند.

گزینه (۴): توجه کنید که یاخته‌های پشتیبان توانایی تولید پیام عصبی و هدایت آن را ندارند.



درباره پروتئین‌های غشای نورون‌های حرکتی، کدام مورد درست است؟

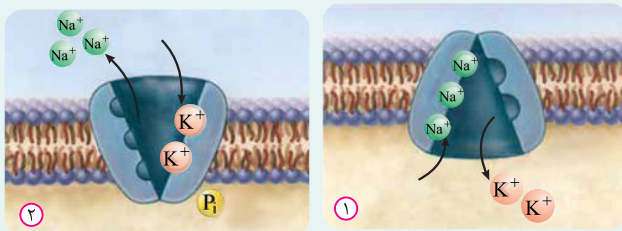
- (۱) همه پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم نقش دارند، از انرژی زیستی ATP استفاده می‌کنند.
- (۲) فقط برخی پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را جابه‌جا می‌کنند، در همه بخش‌های یاخته به طور مداوم فعال هستند.
- (۳) همه پروتئین‌هایی که جهت جابه‌جایی یون‌های سدیم دچار تغییر شکل می‌شوند، نوعی دریچه در سمت خارجی یاخته دارند.
- (۴) فقط برخی پروتئین‌هایی که با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند، واجد دو محل اتصال برای ناقل‌های عصبی هستند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - پروتئین‌های غشا

کارت Box

پمپ سدیم - پتاسیم



● نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد.

● در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ پس جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتقال فعال رخ می‌دهد.

- همانند کانال‌های نشستی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است. (همواره فعالیت می‌کند).
- جایگاه‌های یون پتاسیم نسبت به جایگاه‌های یون سدیم، بزرگ‌تر، ولی تعداد کم‌تری دارند.
- این پمپ حین عملکرد خود، تغییر شکل می‌دهد تا بتواند یون‌ها را جابه‌جا کند.

کانال‌های نشستی

- کانال‌های نشستی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل شده از غشا عبور دهند، یعنی در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. به طور کلی تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشستی جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند؛ یعنی جابه‌جایی یون‌ها از طریق آن‌ها، همواره رخ می‌دهد.

پروتئین‌های مؤثر در پتانسیل عمل و عملکرد یاخته‌های عصبی:

نوع پروتئین	محل قرارگیری	جابه‌جایی یون‌ها	مصرف انرژی زیستی	زمان فعالیت	عملکرد	تأثیر بر پتانسیل درون یاخته
کانال نشستی	سراسر عرض غشا	انتشار تسهیل شده	ندارد.	همیشه	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
					خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
				بخش صعودی پتانسیل عمل	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال دریچه‌دار سدیمی	عرض غشا			بخش نزولی پتانسیل عمل	خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
کانال دریچه‌دار پتاسیمی						
پمپ سدیم - پتاسیم		انتقال فعال	دارد. (ATP)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل بیشتر)	خروج سدیم از یاخته + (۳ یون) ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	منفی‌تر

کانال‌های نشتی، کانال‌های دریچه‌دار و هم‌چنین پمپ‌های سدیم - پتاسیم در سرتاسر عرض غشای یاختهٔ عصبی کشیده شده‌اند (با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا در تماس هستند). از طرفی گیرنده‌های ناقل‌های عصبی هم در سراسر غشا قرار دارند. از بین این پروتئین‌ها، تنها گیرندهٔ ناقل عصبی کانال دریچه‌داری است که واجد دو جایگاه برای اتصال مولکول‌های ناقل عصبی است. به عنوان مثال پمپ سدیم - پتاسیم به ناقل‌های عصبی متصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم هر دو در جابه‌جایی یون‌های سدیم و یون‌های پتاسیم نقش دارند. از بین این پروتئین‌ها، تنها پمپ سدیم - پتاسیم از انرژی زیستی برای جابه‌جایی یون‌ها استفاده می‌کند و گرنه کانال‌های نشتی، یون‌ها را با انتشار تسهیل‌شده (بدون مصرف ATP) جابه‌جا می‌کنند.

گزینهٔ (۲): کانال‌های نشتی، دریچه‌دار سدیمی و پمپ سدیم - پتاسیم می‌توانند یون‌های سدیم را جابه‌جا کنند. دقت کنید در یک یاختهٔ عصبی حرکتی غلاف میلین وجود دارد که نسبت به یون‌ها عایق است و از عبور آن‌ها جلوگیری می‌کند، پس در بخش‌هایی از یاختهٔ عصبی حرکتی که غلاف میلین وجود دارد، یون‌ها از غشای یاختهٔ عصبی توسط کانال‌ها و پمپ‌ها جابه‌جا نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پمپ سدیم - پتاسیم جهت جابه‌جایی یون‌های سدیم دچار تغییر شکل می‌شوند. از این بین، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در سمت خارجی یاخته قرار دارد.

درباره بخشی از مغز گوسفند که در تقویت و پردازش اولیه اطلاعات حسی نقش مهمی دارد، کدام مشخصه نادرست است؟

تالاموس

- (۱) در زیر پهن‌ترین بخش نوعی رابط بین نیمکره‌ها قرار دارد.
- (۲) در مجاورت کیاسمای بینایی قرار گرفته است.
- (۳) در بخش جلویی برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.
- (۴) تقریباً هم‌سطح با بخشی از لوب گیجگاهی است.

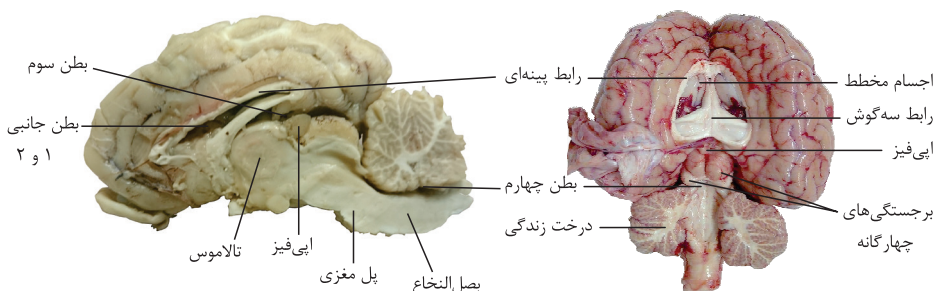
پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - تالاموس

منظور صورت سؤال تالاموس‌ها است که در تقویت و پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی نقش دارند. مطابق شکل کتاب درسی و سؤال کنکور ۱۴۰۳، تالاموس‌ها در مجاورت کیاسمای بینایی قرار نگرفته‌اند، بلکه در سطح بالاتری می‌باشند. در زیر تالاموس، هیپوتالاموس را داریم، پس نمی‌شه تالاموس و کیاسمای بینایی مجاور هم باشند (به هم متصل نیستند).

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل، بخشی از رابط سه‌گوش که در نزدیکی تالاموس قرار دارد نسبت به سایر بخش‌های این رابط، پهن‌تر است. مطابق شکل کتاب درسی، تالاموس‌ها در زیر این بخش پهن‌تر قرار گرفته‌اند.

گزینه (۳): در عقب تالاموس‌ها، اپی‌فیز قرار گرفته است و در عقب اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه مشاهده می‌شوند؛ پس در واقع تالاموس در بخش جلوتری نسبت به برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

حواست به افقی بودن سر گوسفند و عمودی بودن سر انسان باشه.

گول نخوری ✗

گزینه (۴): براساس شکل، تالاموس‌ها تقریباً هم‌سطح با لوب‌های گیجگاهی در نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند.

کدام مورد زیر از پیامدهای مصرف الکل در انسان بالغ محسوب می‌شود؟

- (۱) برخلاف کوکائین، بر میزان ترشح ناقل عصبی دوپامین در مغز می‌افزاید.
- (۲) همانند کوکائین، می‌تواند بر ارسال پیام عصبی به عضلات اسکلتی مؤثر باشد.
- (۳) برخلاف سایر مواد اعتیادآور، می‌تواند احتمال بروز برخی سرطان‌ها را افزایش دهد.
- (۴) همانند سایر مواد اعتیادآور، میزان مصرف انرژی در هر نوروں مغزی را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - اعتیاد به الکل

درس‌Box

ویژگی‌های الکل	سرعت جذب بالایی در دستگاه گوارش دارد. + از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های عصبی عبور می‌کند (اختلال در فعالیت‌های آن‌ها) + توانایی عبور از سد خونی - مغزی را دارد + کم‌ترین میزان مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت	علاوه بر تحریک ترشح بیشتر دوپامین، با تأثیر بر سایر ناقل‌های عصبی (تحریکی و مهارتی)، فعالیت نورون‌ها را مختل می‌کند + ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر بر مخچه + اختلال در گفتار + با کند کردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.
پیامدهای مصرف بلندمدت	مشکلات کبدی کم‌خونی، اختلال در انعقاد خون، اختلال در سم‌زدایی آمونیاک
	سکته قلبی افزایش فاصله بین موج‌های نوار قلب و کاهش ارتفاع QRS
	انواع سرطان اختلال در چرخه یاخته‌ای و افزایش سرعت تقسیم‌شدن یاخته‌ها، ایجاد تومورهای خوش‌خیم و بدخیم
برخی دیگر از پیامدهای مصرف الکل	از جمله عواملی است که با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، می‌تواند سبب بروز پوکی استخوان شود + از عوامل مهم سرطان‌زایی محسوب می‌شود مثلاً با آسیب به دنا + با اختلال در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در راکبزه باعث نکرóz کبدی می‌شود + می‌تواند از جفت عبور کند و بر روی رشد و نمو جنین اثر منفی بگذارد + با اختلال در روند جداسازی فام‌تن‌ها در هر دو جنس، می‌تواند در تشکیل گامت‌های غیرطبیعی نقش داشته باشد. (افزایش احتمال به دنیا آمدن فردی با نشانگان داون)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الکل می‌تواند باعث بروز اختلال در هماهنگی حرکات بدن شود؛ در نتیجه بر ارسال پیام عصبی به عضلات اسکلتی تأثیرگذار است. همچنین می‌دانیم که کوکائین نیز بر روی نواحی مختلف قشر مخ مؤثر است؛ در نتیجه می‌تواند بر ارسال پیام عصبی به عضلات اسکلتی تأثیرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که هر دو نوعی ماده اعتیادآور هستند و می‌توانند در پی مصرف‌شدن، ترشح ناقل عصبی دوپامین را در مغز افزایش دهند.

گزینه (۳): طبق متن کتاب درسی، مصرف طولانی‌مدت الکل باعث افزایش احتمال بروز برخی سرطان‌ها در بدن انسان می‌شود. همچنین برخی مواد اعتیادآور مانند تنباکو (نیکوتین) می‌توانند با بروز سرطان دهان، حنجره و شش مرتبط باشند.

گزینه (۴): طبق توضیحات کتاب درسی، کوکائین می‌تواند با آسیب به بافت عصبی مغز، میزان مصرف انرژی و سوخت‌وساز در آن‌ها را کاهش دهد. همچنین الکل، فعالیت مغز را کند می‌کند و زمان پاسخ به محرک‌ها را افزایش می‌دهد، پس با کند کردن فعالیت یاخته‌هایی در مغز، می‌تواند میزان مصرف انرژی در آن‌ها را کاهش دهد.

الکل اثر دوگانه و متضادی بر فعالیت یاخته‌های عصبی دارد؛ از طرفی ترشح ناقل‌های عصبی را از برخی یاخته‌ها زیاد می‌کند و از طرفی فعالیت برخی یاخته‌ها رو هم کند می‌کند، یعنی کاهش فعالیت آن‌ها.

گول‌نخوری ✗

در یک نورون سالم و فعال، هر زمان که هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند،

پتانسیل -70 و $+30$

- (۱) غلظت یون‌های دو سوی غشا مشابه حالت آرامش است
- (۲) پتانسیل داخل یاخته نسبت به مایع میان‌بافتی، منفی‌تر است
- (۳) یون‌های مثبت سدیم به بیرون از یاخته منتشر می‌شوند
- (۴) گروهی از مولکول‌های پرانرژی یاخته تجزیه می‌شوند

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبست: فیل ۱ - گفتار ۱ - افتلاف پتانسیل دو سوی غشا

در زمان پتانسیل آرامش و همچنین در قله نمودار پتانسیل عمل، هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند.

Hint

درسی Box

پتانسیل عمل			پتانسیل آرامش	
بخش نزولی نمودار	قله نمودار	بخش صعودی نمودار		
از $+30$ تا -70	$+30$	از -70 تا $+30$	-70	وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا
یون پتاسیم	یون پتاسیم	یون سدیم (تنها در محل پتانسیل عمل)	یون پتاسیم	غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟
در همه مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.				کانال‌های نشی
بسته هستند.	بسته می‌شوند.	باز هستند.	بسته هستند.	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی
باز هستند.	بسته هستند.	بسته هستند.	بسته هستند.	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی
در همه مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.				پمپ سدیم - پتاسیم
از $+30$ تا صفر بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا -70 بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.	بیشتر (بیشترین بار مثبت درون یاخته)	از -70 تا صفر بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا $+30$ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	کم‌تر	نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)
کانال نشی	کانال نشی	کانال نشی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشی	پروتئین‌های مؤثر در ورود سدیم به یاخته
توسط پمپ سدیم - پتاسیم و به روش انتقال فعال!				پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته
کانال نشی + دریچه‌دار پتاسیمی	کانال نشی	کانال نشی	کانال نشی	پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته
توسط پمپ سدیم - پتاسیم و به روش انتقال فعال!				پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته
پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!			پمپ سدیم - پتاسیم	کدام پروتئین‌ها تغییر شکل می‌دهند؟

در یک یاخته عصبی، پمپ سدیم پتاسیم همواره فعال است و با مصرف انرژی حاصل از تجزیه ATP در حال جابه‌جایی یون‌ها است؛ در نتیجه گروهی از مولکول‌های پرانرژی یاخته، در حال تجزیه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مورد برای زمان قله نمودار پتانسیل عمل ($+30$) و همچنین زمانی که تازه پتانسیل عمل خاتمه یافته است، صادق نیست.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بلافاصله پس از پایان پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا 70^- است که به آن پتانسیل آرامش گفته می‌شود. دقت کنید در این زمان اختلاف غلظت یون‌ها برابر با حالت آرامش است اما تعداد (غلظت) یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا با حالت آرامش فرق دارد که پمپ سدیم پتاسیم با جابه‌جایی یون‌ها تعداد آن‌ها را هم مشابه حالت آرامش می‌کند.

گزینه (۲): این مورد برای زمان قله نمودار پتانسیل عمل صادق نیست. در این زمان، پتانسیل بیرون یاخته نسبت به درون آن بیشتر است. (اختلاف پتانسیل دو سوی غشا 30^+ است.)

گزینه (۳): توجه کنید که به طور کلی، غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته نسبت به داخل یاخته بیشتر است؛ در نتیجه این‌ها با روش انتشار تسهیل‌شده از بیرون به درون یاخته می‌آیند و با روش انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) از درون یاخته به بیرون آن جابه‌جا می‌شوند.

کدام گزینه مشخصه بخشی از ساقه مغز است که شامل مرکز اصلی تنظیم دم و بازدم در بدن انسان می‌باشد؟

بصل النخاع

- (۱) در پایین خود، به باریک‌ترین بخش نخاع متصل است.
- (۲) نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز، یاخته‌های بافت عصبی بیشتری دارد.
- (۳) فقط در سطح بیرونی خود با مایع مغزی نخاعی احاطه شده است.
- (۴) به‌نوعی می‌تواند بر حرکات عضلات طولی و حلقوی لوله گوارش مؤثر باشد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبمبث: فصل ۱ - گفتار ۱ - بصل النخاع

ساقه مغز

(۱) مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد، برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. (۲) برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.)

(۲) پل مغزی: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل النخاع در ارتباط است. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد (پس هم در گوارش و هم در ایمنی نقش دارد)، مدت‌زمان دم را از طریق مرکز تنفسی‌اش تنظیم می‌کند؛ یعنی به بصل النخاع پیام می‌دهد که دم را خاتمه بده و از این طریق زمان دم را تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که در شرایطی فعالیت قلب را متناسب با شرایط درونی بدن، تنظیم می‌کنند.

(۳) بصل النخاع: پایینی‌ترین بخش ساقه مغز است. ضربان قلب و فشار خون را تنظیم می‌کند، مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع است. (به انجام صحیح بلع کمک می‌کند با مهار مرکز تنفس و بسته‌شدن راه نای) مرکز اصلی تنفس (صادرکننده دستور دم) نیز است، یعنی به ماهیچه‌های دمی دستور می‌دهد که منقبض شوند؛ پس حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد و دم رخ می‌دهد. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که در شرایطی فعالیت قلب را متناسب با شرایط درونی بدن، تنظیم می‌کنند.

منظور صورت سؤال بصل النخاع می‌باشد که مرکز اصلی تنظیم تنفس (دم و بازدم) انسان است. طبق اطلاعات کتاب درسی بصل النخاع مرکز بلع هم هست. بخش غیرارادی بلع از حلق شروع می‌شود که طی آن لقمه غذا به واسطه حرکات کرمی لوله گوارش جابه‌جا می‌شود. این حرکات هم به واسطه انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش رخ می‌دهند، پس بصل النخاع می‌تواند به‌نوعی بر حرکات لوله گوارش هم مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بصل النخاع در پایین‌ترین بخش خود به نخاع متصل می‌شود، اما این بخش، باریک‌ترین بخش نخاع محسوب نمی‌شود. این موضوع از شکل ۱۰ کتاب درسی قابل برداشت است.

گزینه (۲): مطابق شکل کتاب درسی، از بین اجزای ساقه مغز، پل مغزی نسبت به سایرین بزرگ‌تر است و در نتیجه میزان بافت عصبی بیشتری هم دارد.

گزینه (۳): بصل النخاع علاوه بر این‌که در سطح خود توسط مایع مغزی - نخاعی بین پرده‌های مننژ محافظت می‌شود، در سطح درونی خود نیز توسط مایع مغزی - نخاعی در بطن چهارم احاطه شده است.

درسی Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام موارد دربارهٔ مایع مغزی - نخاعی به درستی بیان شده است؟

(الف) در بخش‌های مختلف مغز، به میزان متفاوتی بین پرده‌های مننژ مشاهده می‌شود.

(ب) از محیط داخلی بدن منشأ می‌گیرد و حاوی انواع مختلفی از یون‌ها است.

(ج) در همهٔ بطن‌های مغزی قابل تولید است و در پایین ساقهٔ مغز به کانال مرکزی نخاع وارد می‌شود.

(د) درون شیارهای عمیق نیمکره‌های مخ همانند اطراف بخش ابتدایی اعصاب خارج‌شده از نخاع مشاهده می‌شود.

(۱) الف - ب

(۲) الف - ب - د

(۳) ج - د

(۴) ب - د

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - مایع مغزی نخاعی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(الف) از آنجایی که در بخش‌های مختلف مغز، شیارهایی با عمق متفاوت از هم وجود دارد و حتی بطن‌های مغزی با اندازه‌های متفاوت از هم وجود دارند، می‌توان گفت حجم مایع مغزی - نخاعی که بین پرده‌های مننژ می‌باشد، در بخش‌های مختلف مغز متفاوت است و لزوماً برابر نیست. (درست)

(ب) طبق فعالیت تشریح مغز گوسفند، شبکه‌های مویرگی مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند، پس می‌توان گفت مایع مغزی - نخاعی از خونا منشأ می‌گیرد که جزئی از محیط داخلی بدن است، بنابراین برخی از ترکیبات خونا را هم حتمن دارد مثل یون‌های مختلف. (درست)

(ج) توجه کنید که مایع مغزی - نخاعی تنها توسط شبکهٔ مویرگی درون بطن‌های جانبی ۱ و ۲ تولید و به سایر بطن‌ها وارد می‌شود، اما درون آن‌ها تولید نمی‌شود، همچنین در بخش پایینی مغز به کانال مرکزی نخاع وارد می‌شود. (نادرست)

(د) از آنجایی که پرده‌های مننژ به درون شیارهای عمیق مغزی وارد می‌شوند و این مایع هم بین پرده‌های مننژ است، پس در این شیارها مایع مغزی - نخاعی مشاهده می‌شود. همچنین بخش ابتدایی اعصاب خارج‌شده از نخاع قبل از این که پرده‌های مننژ را سوراخ کنند و خارج شوند، با مایع مغزی - نخاعی در تماس هستند. (درست)

۲۰

با توجه به نحوه برقراری ارتباط عصبی بین نورون‌ها، کدام عبارت زیر به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند به صورت هم‌زمان پیام عصبی را به بیش از سه یاخته دیگر منتقل کند.
- (۲) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند به صورت هم‌زمان با چندین پایانه آکسونی مربوط به یک نورون سیناپس دهد.
- (۳) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند در محل سیناپس با نورون دیگر، واجد نوعی فرورفتگی در بخشی از غشای خود باشد.
- (۴) یک یاخته عصبی سالم و فعال می‌تواند در هر بخشی از غشای دندریت یا جسم یاخته‌ای خود با نورون دیگری سیناپس دهد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - یافته‌های عصبی

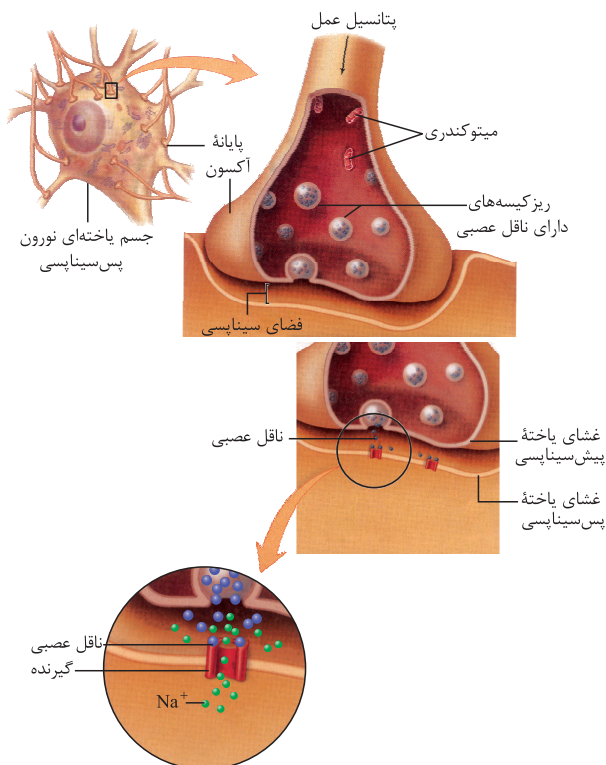
پاسخ خیلی تشریحی ✓

دقت داشته باشید که نورون‌های حسی ممکن است به طور مستقیم در اثر محرک‌های محیطی (مانند تحریک نورون حسی در انعکاس عقب‌کشیدن دست) تحریک شوند. در این زمان، دیگر دندریت آن‌ها با یاخته عصبی دیگری سیناپس نمی‌دهد. از طرفی برخی نورون‌ها دارای غلاف میلین در اطراف دندریت خود هستند که در بخش‌های دارای غلاف میلین بین دو نورون، امکان تشکیل سیناپس وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): به عنوان مثال یک نورون حرکتی می‌تواند به صورت هم‌زمان با چندین یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی پیام عصبی را منتقل کند. (مثلن هر پایانه آکسونی آن به یک یاخته پیام می‌دهد).

گزینه (۲): مطابق شکل کتاب درسی، در محل سیناپس ممکن است چندین پایانه آکسونی مربوط به یک نورون با جسم یاخته‌ای نورون دیگری سیناپس تشکیل دهند.



گزینه (۳): مطابق شکل کتاب درسی، در محل سیناپس در غشای یاخته پس سیناپسی، نوعی فرورفتگی در غشای یاخته‌ای ایجاد شده است.

۲۱

نوعی اندام درون مجسمه واجد نورون‌هایی است که با تولید مولکول‌های شیمیایی، در تنظیم میزان فشار اسمزی خوناب انسان سالم و بالغ نقش بسیار مهمی دارند. کدام گزینه دربارهٔ این اندام به درستی بیان شده است؟

هیپوتالاموس

- (۱) در سطح عقبی و جلویی خود، در تماس با رشته‌های باریک سامانهٔ کناره‌ای می‌باشد.
- (۲) مجاور بخشی از سامانهٔ کناره‌ای است که در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد.
- (۳) توسط یاخته‌های با ظاهر پهن و کشیده و فاقد منفذ بین یاخته‌ای، مورد حفاظت قرار گرفته است.
- (۴) در بخش جلویی خود، در مجاورت نوعی لوب قرار دارد که با لوب گیجگاهی بیشترین مرز مشترک را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - هیپوتالاموس

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال هیپوتالاموس است که در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش دارد. نورون‌های این بخش به میزان فشار اسمزی خوناب حساس هستند و در پی تغییر میزان فشار اسمزی تحریک می‌شوند. تمام اجزای مغز و نخاع توسط پردهٔ مننژ و سد خونی - مغزی مورد حفاظت قرار می‌گیرند، سد خونی - مغزی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیوارهٔ مویرگ‌های پیوسته ایجاد شده است که در آن یاخته‌ها، ارتباط تنگاتنگی با هم دارند و فاقد منفذ بین یاخته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): مطابق شکل کتاب درسی، هیپوتالاموس در بخش عقبی خود با رشته‌های سامانهٔ کناره‌ای تماس ندارد.
- گزینهٔ (۲): اسبک مغزی جزئی از سامانهٔ کناره‌ای است که در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش مهمی دارد. براساس شکل کتاب درسی واضح است که هیپوتالاموس و اسبک مغزی با هم مجاورت ندارند (به هم متصل نیستند). این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.
- گزینهٔ (۴): در بخش جلویی هیپوتالاموس، لوب پیشانی قرار گرفته است. دقت کنید لوب پیشانی بیشترین مرز مشترک را با لوب آهیانه دارد، نه لوب گیجگاهی.

در خصوص همهٔ عصب‌های مرتبط با نخاع در بدن انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

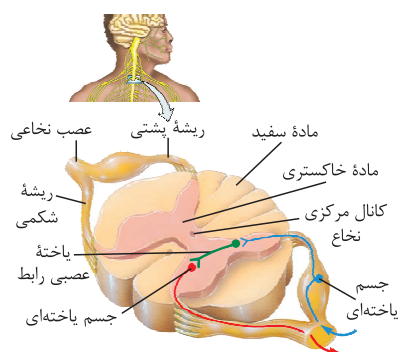
- (۱) دندريت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی در تمام طول خود، در مجاورت یکدیگر می‌باشند.
- (۲) در ریشهٔ شکمی خود واجد رشته‌های عصبی خودمختار هستند که بر سوخت‌وساز بدن اثر دارند.
- (۳) واجد چندین رشتهٔ عصبی حسی و حرکتی طویل هستند که توسط یاخته‌های دوکی شکل احاطه می‌شوند.
- (۴) واجد جسم یاخته‌ای نورون‌ها در بخش پشتی و شکمی خود هستند که به شکل یک برآمدگی در طول آن دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- عصب‌های نخاعی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق توضیحات کتاب درسی، ۳۱ جفت عصب نخاعی در بدن انسان وجود دارد که طبق شکل ۱۸ کتاب درسی، این اعصاب نخاعی هم واجد رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی هستند و این رشته‌ها مطابق شکل طویل هستند (دندريت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی در اعصاب نخاعی، رشته‌های عصبی طویل هستند). در ساختار عصب، رشته‌های عصبی توسط غلافی از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند؛ بافت پیوندی نیز واجد یاخته‌های دوکی شکل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که آکسون نورون حرکتی و دندريت نورون حسی در تمام طول خود با هم مجاور نیستند، چراکه در محل ایجاد ریشه‌های شکمی و پشتی، این رشته‌ها از هم جدا می‌شوند.
- گزینهٔ (۲): دقت کنید که لزوماً همهٔ اعصاب نخاعی رشتهٔ عصبی خودمختار ندارند، بلکه بعضی از آن‌ها به عضلات اسکلتی پیام می‌دهند و رشتهٔ عصبی پیکری دارند. (مثل عصب نخاعی شکل ۱۹ کتاب درسی)
- گزینهٔ (۴): طبق شکل، محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در ریشهٔ پشتی نخاع است که به صورت بخشی برجسته درآمده است اما در ریشهٔ شکمی، جسم یاخته‌ای نورون‌ها دیده نمی‌شود. جسم یاخته‌ای این نورون‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع است.



فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده است و دستانش آویزان و کف آن‌ها به سمت جلو قرار گرفته است. به طور معمول، کدام مورد دربارهٔ دستگاه عصبی مرکزی و محیطی این فرد نادرست است؟

- (۱) قطورترین عصب قابل مشاهده در پاهای راست و چپ، از ادغام پنج عصب خارج شده از نخاع ایجاد شده است.
- (۲) برخی رشته‌های عصبی خارج شده از مجاورت پایین‌ترین بخش نخاع، در عصب‌دهی ناحیه کشالهٔ ران نقش دارند.
- (۳) طولی‌ترین عصب منشأ گرفته از نخاع ناحیه گردنی، در عصب‌دهی ناحیه خارجی ساعد و انگشت شست نقش دارد.
- (۴) عصب میانی همانند داخلی‌ترین عصب دست، در عصب‌دهی به انگشت اشاره همانند انگشت کوچک دست نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- دستگاه عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

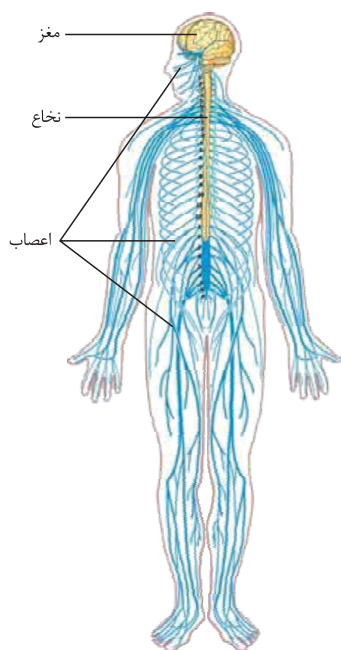
مطابق شکل مشخص است که در دست انسان سه عصب اصلی مختلف دیده می‌شود. طبق شکل، عصب میانی و عصب داخلی دست در عصب‌دهی به انگشتان دوم، سوم و چهارم مؤثر هستند، اما عصب میانی برخلاف عصب داخلی در عصب‌دهی به انگشت کوچک دست نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل مشخص است که قطورترین عصب موجود در پاها (همون که از همه پررنگ‌تره) از ادغام رشته‌های مربوط به ۵ عصب نخاعی در نواحی پایینی ستون مهره‌ها تشکیل شده است.

گزینهٔ (۲): برخی رشته‌های عصبی که از حدود مهرهٔ دوم کمری (پایین‌ترین بخش نخاع) خارج شده‌اند، می‌توانند در عصب‌دهی به ناحیه کشالهٔ ران مؤثر باشند.

گزینهٔ (۳): طولی‌ترین عصب موجود در دست انسان، خارجی‌ترین عصب دست است که در عصب‌دهی بخش خارجی ساعد و انگشت شست نقش دارد.



دو بخش از سامانه لیمبیک یک نوجوان را در نظر بگیرید که درون لوب گیجگاهی نیمکره سمت راست قرار گرفته‌اند. در ارتباط با بخشی که نسبت به بخش دیگر در موقعیت پایین‌تری قرار دارد، کدام مورد زیر درست است؟ (در نظر بگیرید که فرد به حالت ایستاده است و سر، گردن و تنه او در یک راستا قرار دارند.)

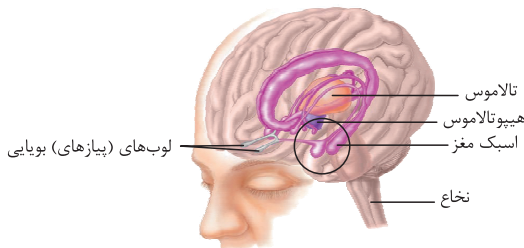
- (۱) در مقایسه با بخش دیگر، توسط رشته‌های عصبی با لوب(های) بویایی در جلو مرتبط شده است.
- (۲) در مقایسه با بخش دیگر، واجد نورون‌های کم‌تری است و پیام‌های عصبی شنوایی را دریافت می‌کند.
- (۳) واجد نورون‌هایی است که تحت تأثیر برخی مواد اعتیادآور، فعالیت برخی سیناپس‌های خود را تغییر می‌دهند.
- (۴) نسبت به سایر بخش‌های سامانه لیمبیک ضخامت بیشتری دارد و در شکل‌گیری حافظه در قشر مخ تأثیرگذار است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سامانه لیمبیک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل زیر، دو بخش از سامانه کناره‌ای درون لوب گیجگاهی قرار گرفته است (فضای درون دایره در شکل): یکی اسبک مغزی و دیگری بخشی در مجاورت آن. اسبک مغزی مطابق شکل در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. طبق متن کتاب مواد اعتیادآور در مغز نوجوانان می‌تواند باعث آسیب‌های غیر قابل برگشت شود، مثل اختلال در یادگیری که این موضوع می‌تواند به دلیل از بین رفتن یا آسیب به نورون‌های اسبک مغزی باشد. در پی آسیب به نورون‌ها، برخی سیناپس‌ها فعالیت خود را تغییر می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): این موضوع درباره بخش بالاتر درست است نه بخش پایین‌تر.
- گزینه (۲): قطر بخش پایین‌تر بیشتر است و در نتیجه می‌تواند تعداد نورون‌های بیشتری داشته باشد؛ همچنین پیام‌های بینایی و شنوایی در یادگیری مؤثر هستند و به سامانه کناره‌ای وارد می‌شوند.
- گزینه (۴): ضخیم‌ترین بخش‌های لیمبیک در بالاترین قسمت آن قرار گرفته‌اند (یعنی درون لوب‌های آهیانه و پیشانی).

۲۵

با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک نوجوان سالم (N)، همان فرد، ۱۰ روز بعد از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این مادهٔ مخدر (H)، نادرست است؟
(۱) بیشترین میزان افسردگی در حالت T قابل مشاهده است.

(۲) در حالت H میزان مصرف گلوکز در لوب مسئول قضاوت بیشتر از سایرین است.

(۳) در حالت N در بخش مرکزی مغز، امکان مشاهدهٔ میزان بالایی از مصرف گلوکز وجود دارد.

(۴) در حالت H نسبت به T، مشکلات احتمالی شنوایی می‌تواند میزان بهبودی بیشتری داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - اعتیاد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در پی مصرف کوکائین میزان قضاوت و تصمیم‌گیری فرد مختل می‌شود. از طرفی می‌دانیم که بیشترین بخشی که طی اعتیاد به مادهٔ مخدر دچار آسیب می‌شود، لوب پیشانی است؛ پس می‌توان نتیجه گرفت، این لوب در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش زیادی دارد. براساس کتاب درسی، در پی ترک مصرف کوکائین، میزان بهبود در بخش‌های پیشین مغزی نسبت به پسین کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در حالت T، به علت عدم دسترسی به مواد مخدر و در نتیجه آزاد شدن میزان کم‌تری دوپامین (که منجر به شادی می‌شود)، بیشترین میزان افسردگی مشاهده می‌شود. دقت کنید که احتمال افسردگی در این زمان بیشتر از H می‌باشد، زیرا در زمان H بخش‌های مغز تا حدودی ترمیم پیدا کرده‌اند اما در زمان T، هنوز بهبود زیادی حاصل نشده است.

گزینهٔ (۳): براساس کتاب درسی مشخص است که در بخش مرکزی مغز، ساختاری وجود دارد که سوخت‌وساز بالایی را دارد که احتمال محل قرارگیری تالاموس‌ها و هیپوتالاموس است.

گزینهٔ (۴): در پی مصرف کوکائین، بخش‌های طرفی مغز (از جمله لوب‌های گیجگاهی) نیز دچار آسیب شده‌اند. در پی ترک کوکائین به تدریج این بخش‌ها نیز بهبود پیدا می‌کنند. این بهبود در روز ۱۰۰ بیشتر از روز ۱۰ ترک مادهٔ مخدر است.



با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک نوجوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این مادهٔ مخدر (H)، نادرست است؟

(سوال ۳۶ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

(۱) در حالت T نسبت به حالت N، احتمال افسردگی بیشتر است.

(۲) در حالت H، توانایی قضاوت و یادگیری کم‌تر از حالت N است.

(۳) در حالت H، میزان فعالیت بخش پیشین مغز به اندازهٔ حالت N رسیده است.

(۴) در حالت H نسبت به حالت T، مشکلات احتمالی بینایی می‌تواند رو به بهبود باشد.

کنکور

با استفاده از الکتروسکوپ، چه تعداد از موارد زیر را می‌توان تعیین کرد؟

«باردار بودن یا نبودن جسم - نوع بار جسم - رسانا یا نارسانا بودن جسم - اندازه بار جسم»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

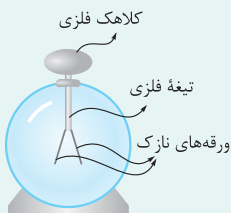
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

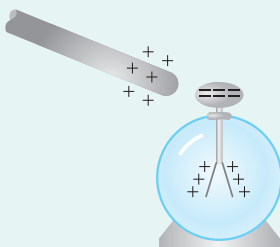
الکتروسکوپ (برق‌نما):

کارت Box

وسیله‌ای است که به کمک آن، در مورد بار الکتریکی اجسام می‌توان اظهار نظر کرد. این وسیله شامل کلاهک فلزی، تیغه فلزی و ورقه‌های نازک متصل به تیغه فلزی است.



اگر یک الکتروسکوپ خنثی داشته باشیم، با نزدیک کردن یک میله باردار به آن، روی کلاهک الکتروسکوپ، باری مخالف با بار میله و روی ورقه‌ها، بار همانام با میله القا می‌شود؛ در نتیجه ورقه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند:



یکی از کاربردهای الکتروسکوپ، تشخیص باردار بودن یک جسم است. برای این امر، نیازی به باردار بودن الکتروسکوپ نیست و کافی است جسم را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم. اگر ورقه‌ها از هم فاصله بگیرند، نشانه باردار بودن جسم است. کاربرد دیگر الکتروسکوپ در تشخیص نوع بار یک جسم باردار است. برای تشخیص نوع بار اجسام، باید حتماً الکتروسکوپ، باردار و نوع بار آن نیز برای ما معلوم باشد. به همین منظور، جسم باردار را به آرامی از بالا به کلاهک نزدیک می‌کنیم. اگر انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ بیشتر شود، نوع بار جسم، همانام با بار الکتروسکوپ است و اگر انحراف برای لحظه‌ای کم شود، بار جسم مخالف بار الکتروسکوپ است. می‌توانیم با استفاده از الکتروسکوپ، رسانا یا نارسانا بودن اجسام را نیز تشخیص دهیم. برای این امر، باید الکتروسکوپ باردار باشد، ولی نوع بار آن برای ما مهم نیست. در این حال، یک نقطه از جسم بدون باری را که در دست داریم به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. اگر انحراف ورقه‌ها تغییر محسوسی نکند، جسم نارسانا است، اما اگر این تماس موجب شود که انحراف ورقه‌ها کم شود و حتی از بین برود، جسم رسانا است.

با توجه به توضیحات درس‌یافت، باردار بودن یا باردار نبودن، نوع بار جسم و رسانا یا نارسانا بودن جسم را می‌توان توسط الکتروسکوپ تشخیص داد، اما اندازه بار جسم قابل تعیین کردن نیست. دقت کنید که با کمک الکتروسکوپ می‌توان اندازه بار دو جسم باردار را مقایسه کرد، ولی تعیین اندازه دقیق بار الکتریکی ممکن نیست.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو جسم خنثی و نارسانای A و C را به یکدیگر مالش می‌دهیم. اگر در حین مالش 5×10^{12} الکترون بین دو جسم مبادله شده باشد، با توجه به سری الکتروسیته مالشی شکل زیر، بار الکتریکی جسم C بعد از مالش به چند میکروکولن می‌رسد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

(۱) 8×10^{-7}

(۲) -8×10^{-7}

(۳) $0/8$

(۴) $-0/8$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا طبق جدول سری الکتروسیته مالشی، نوع بار جسم C را تعیین کنید؛ سپس به کمک رابطه $(q = \pm ne)$ ، اندازه بار جسم C را محاسبه کنید.

درس Box

هرگاه دو جسم نارسانای خنثی را به یکدیگر مالش دهیم، یکی از آن‌ها الکترون از دست می‌دهد و دیگری، الکترون دریافت می‌کند. جسمی که در جدول سری الکتروسیته مالشی (تربوالکتریک) به انتهای مثبت سری نزدیک‌تر است، الکترون‌خواهی کم‌تری دارد و در اثر مالش، الکترون از دست داده و بارش مثبت خواهد شد.

انتهای مثبت سری
پشم
ابریشم
لاستیک
انتهای منفی سری

به عنوان مثال، در جدول مقابل، اگر پارچه پشمی را به لاستیک مالش دهیم و هر دو خنثی باشند، پارچه پشمی الکترون از دست داده و لاستیک الکترون می‌گیرد. در نهایت پارچه پشمی بار مثبت و لاستیک بار منفی خواهد داشت.

دقت کنید که براساس اصل پایستگی بار الکتریکی، در این تبادل بار، اندازه بار الکتریکی هر دو جسم با هم برابر است.

هم‌چنین بار الکتریکی، یک کمیت کوانتومی است؛ یعنی همواره مضرب صحیحی از یک مقدار پایه (بار بنیادی) بوده و هر مقدار دلخواهی نمی‌تواند داشته باشد:

$$q = \pm ne, \quad e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

تعداد الکترون مبادله شده بین دو جسم

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

علامت -: برای جسمی که الکترون دریافت کرده است.

با توجه به جدول سری الکتروسیته مالشی، جسم C چون به انتهای منفی جدول نزدیک‌تر است، الکترون گرفته و بار آن منفی می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

$$q = -ne \Rightarrow q = -5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = -8 \times 10^{-7} \text{ C} \Rightarrow q = -8 \times 10^{-7} \text{ C} \times \frac{1 \mu\text{C}}{10^{-6} \text{ C}} \Rightarrow q = -0/8 \mu\text{C}$$

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5 \mu C$ و $q_2 = -4 \mu C$ در فاصله 60 سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. به ترتیب از راست به چپ اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون و نوع این نیرو کدام است؟

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

- (۱) 5 ، رانشی
(۲) 5 ، ربایشی
(۳) $5/0$ ، رانشی
(۴) $5/0$ ، ربایشی

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا با استفاده از رابطه قانون کولن، بزرگی نیرو را محاسبه کنید، سپس با توجه به علامت بارها، نوع نیرو را مشخص کنید.

Hint

درسی Box

هر دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند که این نیرو از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

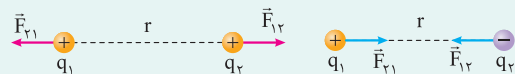
اندازه نیرو: $F(N)$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} \text{ ثابت کولن}$$

فاصله دو بار از هم: $r(m)$

بارهای الکتریکی نقطه‌ای: $q_1, q_2(C)$

نیروی بین دو بار در حالتی که دو بار همنام هستند، از نوع دافعه (رانشی) و در حالتی که دو بار ناهمنام هستند، از نوع جاذبه (ربایشی) است. بنابر قانون سوم نیوتون، نیروی الکتروستاتیکی که دو بار بر یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه، هم‌راستا ولی در خلاف جهت یکدیگرند.



با توجه به این که دو بار ناهمنام هستند، نیروی بین آن‌ها ربایشی است.

پاسخ خیلی تشریحی

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow F = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(60 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F = \frac{9 \times 5 \times 4 \times 10^{-3}}{3600 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 5 \times 10^{-1} = 0.5 N$$

دقت کنید که برای محاسبه نیروی بین دو بار، زمانی که بارها برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر است، از رابطه

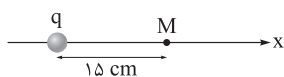
تیزبازی

$$F = \frac{9 \times |q_1| |q_2|}{r^2} \text{ بدون این که آن‌ها را به SI ببریم، استفاده می‌کنیم.}$$

$$F = \frac{9 \times 5 \times 4}{60^2} = \frac{360 \times 5}{3600} = 0.5 N$$

در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \text{ nC}$ در نقطه M برحسب نیوتون بر کولن

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



$-8.0 \cdot 10^{-4} \text{ (۴)}$

$-8.0 \cdot 10^{-4} \text{ (۳)}$

$8.0 \cdot 10^{-4} \text{ (۲)}$

$8.0 \cdot 10^{-4} \text{ (۱)}$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

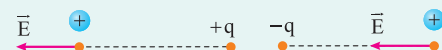
ابتدا با استفاده از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، بزرگی میدان حاصل از بار را محاسبه کنید؛ سپس جهت میدان را با استفاده از علامت بار q تعیین کنید.

درس Box

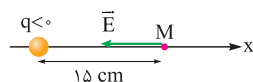
بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

برای تعیین جهت میدان در هر نقطه، فرض می‌کنیم در آن نقطه یک بار مثبت (بار آزمون) وجود دارد و در نتیجه جهت میدان در آن نقطه هم‌جهت با نیروی وارد بر بار آزمون از طرف بار q است.



با فرض این که در نقطه M بار آزمون مثبت قرار داشته باشد، جهت میدان را مطابق شکل زیر مشخص می‌کنیم:



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{(15 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E = \frac{9 \times 2}{225 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = 8.0 \text{ N/C}$$

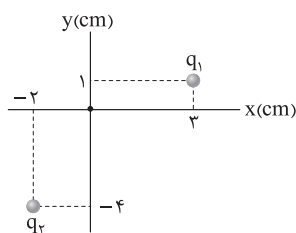
با توجه به جهت میدان الکتریکی، بردار میدان در نقطه M برابر است با:

$$\vec{E} = (-8.0 \text{ N/C})\hat{i}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۳۰ در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 5q_1$ بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی 1 N وارد می‌کنند. q_1

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



(۲) ۳

(۴) $\frac{1}{3}$

(۱) ۹

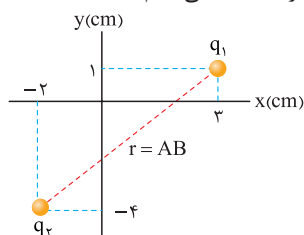
(۳) $\frac{1}{9}$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا فاصله بین دو نقطه که بارها در آن‌ها قرار گرفته‌اند را از رابطه $r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ به دست آورید و پس از آن، در رابطه قانون کولن، بزرگی نیرو را برابر با یک گذاشته و مقدار q_1 را محاسبه کنید.

گام اول: مطابق شکل، ابتدا فاصله بین دو نقطه که بارهای q_1 و q_2 در آن‌ها قرار گرفته‌اند را محاسبه می‌کنیم:



$$r = AB = \sqrt{(3 - (-2))^2 + (1 - (-4))^2} \Rightarrow r = \sqrt{25 + 25} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

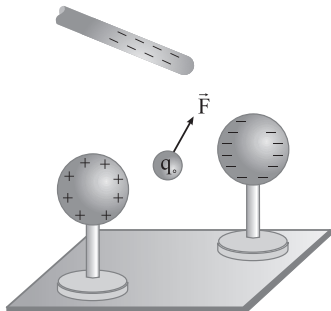
گام دوم: حال می‌توانیم با کمک قانون کولن مقدار q_1 را به دست آوریم:

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times |q_2|}{r^2} \Rightarrow 1 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1 \times 5q_1}{(5\sqrt{2})^2} \Rightarrow 1 = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times q_1^2}{25 \times 2} \Rightarrow 10 = 9 \times 10^9 \times q_1^2 \Rightarrow q_1^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow q_1 = \frac{1}{3} \mu\text{C}$$

پاسخ خیلی تشریحی

در شکل زیر، بار آزمون q برابر 70 nC است و از سوی دو گوی و یک میلهٔ باردار، نیروی الکتریکی $\vec{F} = 21 \times 10^{-6} \hat{i} + 28 \times 10^{-6} \hat{j}$ برحسب نیوتون بر آن وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی در محل بار آزمون در

SI کدام است؟



- $$\begin{array}{l} \Delta \circ (1) \\ \Delta \circ \circ (2) \\ 1 \circ \circ (3) \\ 1 \circ \circ \circ (4) \end{array}$$

پاسخ: گزینہ ۲

ابتدا اندازه نیروی وارد بر ذره باردار را محاسبه کنید و سپس با کمک رابطه $(E = \frac{F}{q_0})$ ، بزرگی میدان الکتریکی را به دست آورید.

 Hint

درس‌ی Box

هرگاه بار آزمون (q_0) درون یک میدان الکتریکی ($\vec{E}$) قرار بگیرد و نیروی $\vec{F}$ از طرف میدان به آن وارد شود، اندازه میدان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{F}{|q_0|}$$

(N) نیروی وارد بر بار

(C) اندازه بار آزمون

(N / C) میدان الکتریکی

جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبت در آن نقطه است که این همان تعریف کمّی میدان الکتریکی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا اندازه نیروی $\vec{F}$ را محاسبه می‌کنیم:

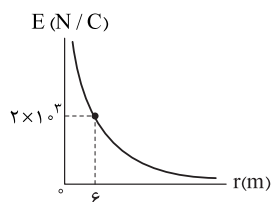
$$F = |\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F = \sqrt{(31 \times 10^{-9})^2 + (38 \times 10^{-9})^2} \Rightarrow F = 49 \times 10^{-9} \text{ N}$$

گام دوم: حال با کمک تعریف کمّی میدان الکتریکی، اندازہ میدان الکتریکی را به دست می آوریم:

$$E = \frac{F}{|q_0|} \Rightarrow E = \frac{35 \times 10^{-6}}{70 \times 10^{-9}} = 500 \text{ N/C}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن به شکل زیر است.



اندازه q چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

با کمک رابطه میدان الکتریکی ($E = \frac{k|q|}{r^2}$) اندازه بار الکتریکی را به دست آورید.

Hint

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 2 \times 10^3 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{36} \Rightarrow q = \frac{2 \times 10^3 \times 36}{9 \times 10^9} = 8 \times 10^{-6} \text{ C} \times \frac{1 \mu\text{C}}{10^{-6} \text{ C}} = 8 \mu\text{C}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه هر یک از بارهای q_1 و q_2 را نصف کنیم، فاصله بین این دو بار را چند درصد تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ثابت بماند؟

۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

با توجه به رابطه قانون کولن $F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$ ، رابطه مقایسه‌ای به صورت زیر است:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{r}{r'} = 2 \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{1}{2}$$

برای تعیین درصد تغییرات فاصله داریم:

$$\text{درصد تغییرات فاصله} = \frac{\Delta r}{r} \times 100 = \frac{r' - r}{r} \times 100 \Rightarrow \left(\frac{r'}{r} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{1}{2} - 1\right) \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50\%$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات فاصله} = \left(\frac{1}{2} - 1\right) \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50\%$$

دقت کنید علامت منفی نشان‌دهنده کاهش فاصله است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو ذره باردار با بارهای الکتریکی یکسان در فاصله r بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. چند درصد از بار یکی از ذرات را به دیگری منتقل کنیم تا این دو ذره در فاصله $\frac{1}{4}r$ بر یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $15F$ وارد کنند؟

۶۴ (۴)

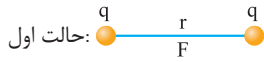
۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

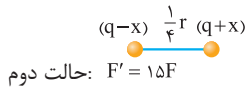
۳۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام اول: مقدار بار جابه‌جا شده بین دو بار الکتریکی را x در نظر می‌گیریم:



$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{15F}{F} = \frac{(q-x)}{q} \times \frac{(q+x)}{q} \times \left(\frac{r}{\frac{1}{4}r}\right)^2$$

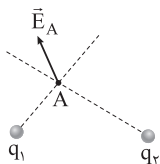
$$\Rightarrow 15 = \frac{q^2 - x^2}{q^2} \times 16 \Rightarrow 15q^2 = 16q^2 - 16x^2 \Rightarrow q^2 = 16x^2 \Rightarrow q = 4x$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{4}q$$

گام دوم: حال می‌توانیم درصد انتقال بار را به دست آوریم:

$$\text{درصد انتقال بار} = \frac{\Delta q}{q} \times 100 \Rightarrow \text{درصد انتقال بار} = \frac{\frac{1}{4}q}{q} \times 100 = 25\%$$

در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، در فاصله ثابتی از یکدیگر قرار دارند. اگر بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه A، برابر $\vec{E}_A$ باشد، کدام مورد دربارهٔ اندازه و علامت بارهای q_1 و q_2 درست است؟



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

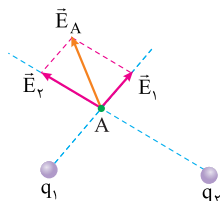
۲) $q_1 > 0$ ، $q_2 > 0$ ، $|q_1| > |q_2|$

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

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

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

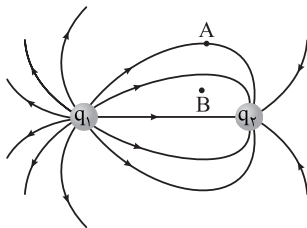


با توجه به شکل و بردار میدان الکتریکی خالص، میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 باید در جهت‌های مشخص شده باشد. زیرا بردار برآیند همواره مابین دو برداری است که از آن‌ها برآیند گرفته‌ایم و هم‌چنین به بردار بزرگ‌تر نزدیک‌تر است.

طبق جهت میدان‌های الکتریکی رسم‌شده، فرض می‌کنیم در نقطه A بار آزمون (مثبت) قرار دارد؛ بنابراین بارهای q_1 و q_2 هر دو مثبت هستند. هم‌چنین چون بردار میدان الکتریکی خالص به بردار میدان بار q_2 نزدیک‌تر است، پس میدان بار q_2 بزرگ‌تر است.

با توجه به این که $E_2 > E_1$ است و طبق رابطه $E = \frac{kq}{r^2}$ حتی نزدیک‌بودن بار الکتریکی q به نقطه A نیز باعث نشده تا اندازه میدان الکتریکی آن بزرگ‌تر شود؛ بنابراین قطعاً به این نتیجه می‌رسیم که بار q_2 بزرگ‌تر است.

شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 را در اطراف آن‌ها نشان می‌دهد.



درباره این شکل، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) اندازه بار q_1 بزرگ‌تر از اندازه بار q_2 است.

(ب) جهت میدان الکتریکی خالص در نقطه A به صورت $\rightarrow$ است.

(پ) میدان الکتریکی خالص در نقطه B برابر صفر است.

(ت) بار q_2 ، منفی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

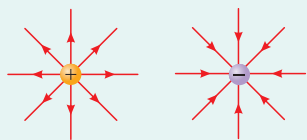
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

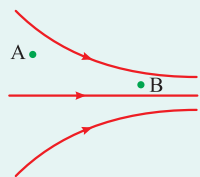
کرتس Box

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 اندازه میدان است. یعنی هر جا که خطوط میدان به هم نزدیک‌تر و فشرده‌تر هستند، میدان قوی‌تر است.

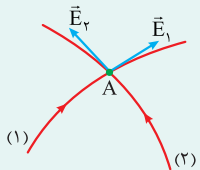


$$E_B > E_A$$

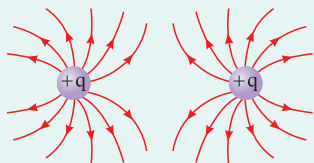
(۲) بردار مماس بر خط میدان الکتریکی در هر نقطه، جهت میدان در آن نقطه را نشان می‌دهد:



(۳) از هر نقطه 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 نقطه تقاطع دارای یک جهت مشخص نیست و چنین چیزی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

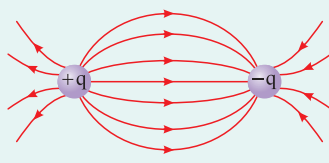


در شکل‌های زیر، خطوط میدان الکتریکی برای دو حالت مهم نشان داده شده‌اند.



میدان الکتریکی در اطراف یک تک‌قطبی الکتریکی

$$|q_+| = |q_+|$$

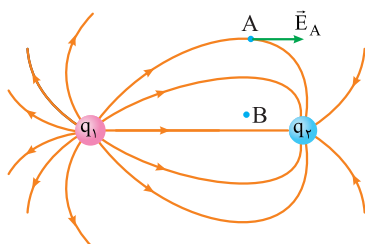


میدان الکتریکی در اطراف یک دوقطبی الکتریکی

$$|q_-| = |q_+|$$

الف) درست؛ زیرا در نزدیکی بار بزرگ‌تر خطوط میدان به یکدیگر نزدیک‌تر هستند.

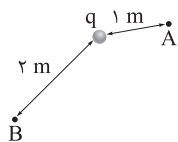
ب) درست؛ زیرا جهت میدان در هر نقطه، خط مماس بر میدان در آن نقطه می‌باشد.



پ) نادرست؛ در هیچ فضای بین دو بار، میدان الکتریکی صفر نیست و خطوط رسم‌شده در واقع یک تجسم از میدان است.

ت) درست؛ جهت میدان از بار مثبت به سمت بار منفی است؛ بنابراین بار q_2 منفی می‌باشد.

۳۷ در شکل زیر، اگر اختلاف بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در نقاط A و B برابر



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

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۴

گام اول: ابتدا میدان حاصل از بار q را در هر دو نقطه محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_A = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{1^2} = 9 \times 10^9 |q|$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{2^2} = 2/25 \times 10^9 |q|$$

گام دوم: حال با توجه به این که $E_B < E_A$ است، اختلاف آن‌ها را برابر با 108 N/C قرار می‌دهیم:

$$E_A - E_B = 108 \Rightarrow 9 \times 10^9 |q| - 2/25 \times 10^9 |q| = 108 \Rightarrow 6/25 \times 10^9 |q| = 108 \Rightarrow |q| = \frac{108}{6/25 \times 10^9}$$

$$\Rightarrow |q| = 16 \times 10^{-9} \text{ C} \times \frac{1 \text{ nC}}{10^{-9} \text{ C}} = 16 \text{ nC}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

روی سطح بادکنکی به جرم 20 g بار الکتریکی -500 nC ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم قرار می‌دهیم. اگر بادکنک معلق و ساکن بماند، میدان الکتریکی، چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و نیروی شناوری وارد بر بادکنک ناچیز است).

- (۱) 4×10^5 ، پایین
(۲) 4×10^5 ، بالا
(۳) 4×10^4 ، پایین
(۴) 4×10^4 ، بالا

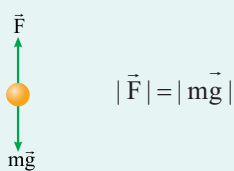
پاسخ: گزینه ۱

Hint

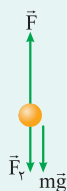
با توجه به جهت نیروی ناشی از میدان الکتریکی که خلاف جهت نیروی وزن است، جهت میدان الکتریکی را مشخص کنید و در ادامه از رابطه $(E|q| = mg)$ اندازه میدان الکتریکی را به دست آورید.

درس Box

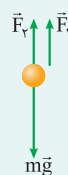
اگر جسمی به جرم m در یک فضا در حال تعادل باشد، باید نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. در صورتی که علاوه بر وزن، یک نیروی دیگر به آن وارد شود، این دو نیرو هم‌اندازه و خلاف جهت یکدیگر هستند.



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



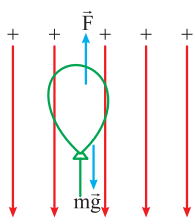
$$|\vec{F}| = |\vec{F}_v + m\vec{g}|$$



$$|m\vec{g}| = |\vec{F}_v + \vec{F}|$$

مطابق شکل، با توجه به جهت نیروی وزن، نیروی میدان الکتریکی باید هم‌اندازه و خلاف جهت آن باشد تا بادکنک، ساکن و معلق بماند؛ بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر بادکنک با بار منفی رو به بالاست، پس نتیجه می‌گیریم جهت میدان الکتریکی رو به پایین است.

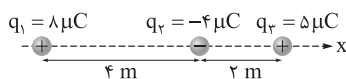
پاسخ خیلی تشریحی



$$|\vec{F}| = |m\vec{g}| \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E \times 500 \times 10^{-9} = 20 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-7}} = 4 \times 10^5 \text{ N/C}$$

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای، بر روی محور x در مکان خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص

وارد بر بار q_2 بر حسب میلی نیوتون کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) $27 \vec{i}$

(۲) $36 \vec{i}$

(۳) $-27 \vec{i}$

(۴) $-36 \vec{i}$

پاسخ: گزینه ۱

Hint

ابتدا نیروی وارد بر بار q_2 از طرف هر یک از بارهای q_1 و q_3 را محاسبه کنید و سپس با رسم نیروهای $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ ، طبق جهت آن‌ها، نیروی خالص وارد بر بار q_2 را به دست آورید.

درس Box

برای محاسبه اندازه برابند دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در کتاب درسی، سه حالت مطابق شکل‌های زیر وجود دارد:

دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت	دو نیرو هم‌راستا و خلاف جهت	دو نیرو عمود بر هم
$F_T = F_1 + F_2$	$F_T = F_1 - F_2 $	$F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

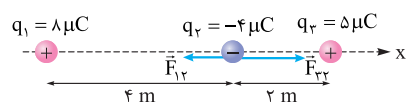
گام اول: ابتدا نیروهای وارد بر بار q_2 را محاسبه می‌کنیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$F = \frac{9 \times 10^9 |q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 4}{4 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{32} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 4}{2 \times 10^{-2}} = 45 \times 10^{-3} \text{ N}$$

گام دوم: حال با رسم نیروهای وارد بر بار q_2 می‌توانیم نیروی خالص را به دست آوریم:

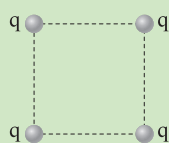


$$F_{\text{net}} = |F_{32} - F_{12}| = 45 \times 10^{-3} - 18 \times 10^{-3} = 27 \times 10^{-3} \text{ N} \times \frac{1 \text{ mN}}{10^{-3} \text{ N}} = 27 \text{ mN}$$

که با توجه به جهت آن:

$$\vec{F}_{\text{net}} = (27 \text{ mN}) \vec{i}$$

در رأس‌های مربع شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار مجاور هم است؟



$$\frac{1}{2} + \sqrt{2} \quad (۲)$$

$$1 + 2\sqrt{2} \quad (۴)$$

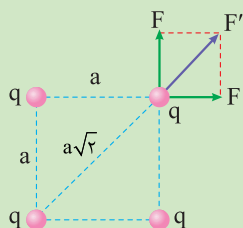
$$1 + \sqrt{2} \quad (۱)$$

$$\frac{1 + \sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارهایی که روی رأس مربع قرار دارد را به دست می‌آوریم:



$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{kq^2}{a^2}, \quad F' = \frac{kq^2}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq^2}{2a^2}$$

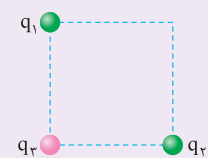
$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{kq^2}{2a^2}}{\frac{kq^2}{a^2}} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \Rightarrow F' = \frac{F}{2}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F^2 + F'^2} = F\sqrt{2}$$

$$F_{\text{net}} = F\sqrt{2} + F' \Rightarrow F_{\text{net}} = F\sqrt{2} + \frac{F}{2} \Rightarrow F_{\text{net}} = F(\sqrt{2} + \frac{1}{2}) \Rightarrow \frac{F_{\text{net}}}{F} = \sqrt{2} + \frac{1}{2}$$

سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع $۳/۰ \text{ m}$ ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = -۵/۰ \mu\text{C}$ و $q_3 = +۲۰/۰ \mu\text{C}$ باشد، نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 را بر حسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین کنید.

(فیزیک (۲) - تمرین ۴ صفحه ۳۶ کتاب درسی)



کتاب
درسی

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu\text{C}$ و $q_2 = -2 \mu\text{C}$ در فاصله 60 cm از هم قرار دارند. روی خط واصل این دو بار، در نقطه M ، بردار میدان الکتریکی حاصل از هر یک از این بارها، با هم برابر است. اگر در نقطه M بار الکتریکی نقطه‌ای $q_3 = 60 \mu\text{C}$ را قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چند نیوتون خواهد بود؟

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

۵۴ (۴)

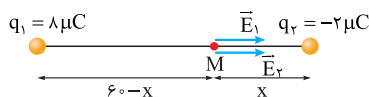
۳۶ (۳)

۲۷ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام اول: برابری بردار میدان الکتریکی بارها، به این معنی است که هم‌اندازه و هم‌جهت میدان‌های الکتریکی با هم برابر باشند، زیرا میدان یک کمیت برداری است؛ بنابراین نقطه M باید بین دو بار باشد تا این اتفاق بیفتد.

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

$$|E_1| = |E_2| \Rightarrow \frac{k(8)}{(60-x)^2} = \frac{k(2)}{x^2} \Rightarrow 4x^2 = (60-x)^2 \Rightarrow 2x = 60-x \Rightarrow 3x = 60 \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

گام دوم: میدان الکتریکی خالص را در نقطه M به دست می‌آوریم:

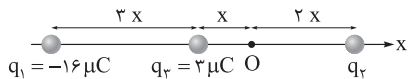
$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 8 \times 10^3}{1600 \times 10^{-4}} = \frac{9}{2} \times 10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = E_1 = \frac{9}{2} \times 10^5 \text{ N/C} \Rightarrow E_{\text{net}} = 2E = 2 \times \frac{9}{2} \times 10^5 = 9 \times 10^5 \text{ N/C}$$

گام سوم: نیروی خالص وارد بر بار q_3 را به دست می‌آوریم:

$$F_{\text{net}} = E_{\text{net}} |q| \Rightarrow F_{\text{net}} = 9 \times 10^5 \times 60 \times 10^{-6} = 54 \text{ N}$$

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه O ، برابر صفر باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟



-۸ (۴)

-۴ (۳)

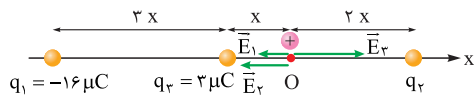
۸ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: اندازه و جهت میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را به دست می‌آوریم.



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = \frac{k(16)}{(4x)^2} \Rightarrow E_1 = \frac{16k}{16x^2} \Rightarrow E_1 = \frac{k}{x^2}$$

$$E_2 = \frac{k(3)}{x^2} \Rightarrow E_2 = \frac{3k}{x^2}$$

گام دوم: با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی E_1 و E_2 ، میدان الکتریکی E_3 باید هم‌اندازه و خلاف جهت برآیند میدان‌های الکتریکی E_1 و E_2 باشد؛ بنابراین:

$$E_{1,2} = |E_2 - E_1| \Rightarrow E_{1,2} = \frac{3k}{x^2} - \frac{k}{x^2} \Rightarrow E_{1,2} = \frac{2k}{x^2}$$

$$|E_{1,2}| = |E_3| \Rightarrow \frac{2k}{x^2} = \frac{k|q_3|}{(2x)^2} \Rightarrow \frac{2k}{x^2} = \frac{k|q_3|}{4x^2} \Rightarrow |q_3| = 8 \mu C$$

$$q_3 = +8 \mu C$$

با توجه به جهت میدان الکتریکی E_3 ، بار q_3 باید مثبت باشد؛ بنابراین:

در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله 8 cm از نقطه O (مبدأ مختصات) ثابت شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 20 \mu\text{C}$ را در فاصله چند سانتی‌متری از نقطه O قرار دهیم تا میدان الکتریکی خالص در نقطه O

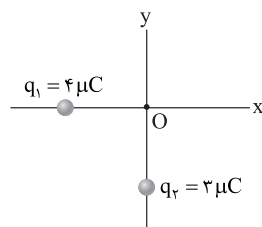
برابر صفر شود؟

(۱) $4\sqrt{2}$

(۲) ۸

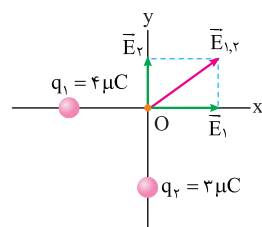
(۳) $8\sqrt{2}$

(۴) ۱۶



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام اول: میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای q_1 و q_2 را به دست می‌آوریم:

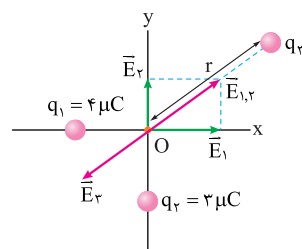
$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_1 = \frac{k(4)}{8^2} = \frac{4k}{64}$$

$$E_2 = \frac{k(3)}{8^2} = \frac{3k}{64}$$

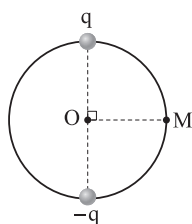
$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E_{1,2} = \sqrt{\left(\frac{4k}{64}\right)^2 + \left(\frac{3k}{64}\right)^2} = \frac{5k}{64}$$

گام دوم: با توجه به شکل و جهت میدان الکتریکی خالص بارهای q_1 و q_2 ، بار q_3 باید در نقطه مشخص شده قرار بگیرد تا میدان الکتریکی خالص نقطه O صفر شود.



$$E_3 = |E_{1,2}| \Rightarrow \frac{k(20)}{r^2} = \frac{5k}{64} \Rightarrow r^2 = \frac{20 \times 64}{5} \Rightarrow r^2 = 4 \times 64 \Rightarrow r = 16 \text{ cm}$$

شکل زیر آرایشی از دوقطبی الکتریکی روی محیط یک دایره را نشان می‌دهد. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره (نقطه O) چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

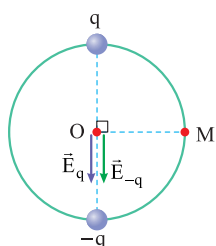
$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

میدان الکتریکی حاصل از بارهای q و -q را در نقاط O و M محاسبه کنید و نسبت آن‌ها را به دست آورید.

گام اول: میدان الکتریکی خالص بارها را در نقطه O به دست می‌آوریم:

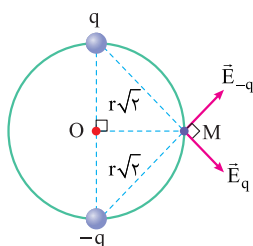


$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_q = E_{-q} = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_O = \frac{2kq}{r^2}$$

گام دوم: میدان الکتریکی خالص بارها را در نقطه M به دست می‌آوریم:



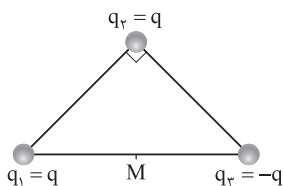
$$E_q = E_{-q} = \frac{kq}{(\sqrt{2}r)^2} = \frac{kq}{2r^2}$$

$$E_M = \sqrt{\left(\frac{kq}{2r^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{2r^2}\right)^2} = \sqrt{2} \frac{kq}{2r^2}$$

گام سوم: نسبت میدان الکتریکی در نقاط M و O به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{E_O}{E_M} = \frac{\frac{2kq}{r^2}}{\sqrt{2} \frac{kq}{2r^2}} \Rightarrow \frac{E_O}{E_M} = \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{E_O}{E_M} = 2\sqrt{2}$$

در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. با دوبرابر شدن مقدار بار q_1 ، اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه M (وسط وتر مثلث) چند برابر می‌شود؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{3}$

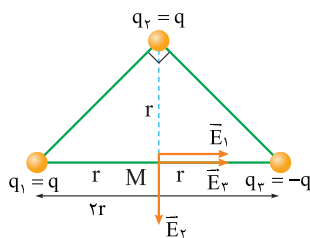
(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{10}$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا میدان الکتریکی خالص در نقطه M را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم. دقت کنید که میانه وارد بر وتر، برابر با نصف وتر است؛ بنابراین:



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = E_3 = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_{1,2} = \frac{2kq}{r^2}$$

$$E_{net1} = \sqrt{\left(\frac{2kq}{r^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{r^2}\right)^2} \Rightarrow E_{net} = \sqrt{5} \frac{kq}{r^2}$$

گام دوم: حال با دوبرابر کردن مقدار بار q_1 میدان الکتریکی خالص را مجدداً در نقطه M محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = \frac{k(2q)}{r^2}$$

$$E_2 = E_3 = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_{1,2} = \frac{2kq}{r^2} + \frac{kq}{r^2} = \frac{3kq}{r^2}$$

$$E_{net2} = \sqrt{\left(\frac{3kq}{r^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{r^2}\right)^2} \Rightarrow E_{net} = \sqrt{10} \frac{kq}{r^2}$$

گام سوم: نسبت میدان الکتریکی در دو حالت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_{net2}}{E_{net1}} = \frac{\sqrt{10} \frac{kq}{r^2}}{\sqrt{5} \frac{kq}{r^2}} \Rightarrow \frac{E_{net2}}{E_{net1}} = \sqrt{2}$$

کدام گزینه نادرست است؟

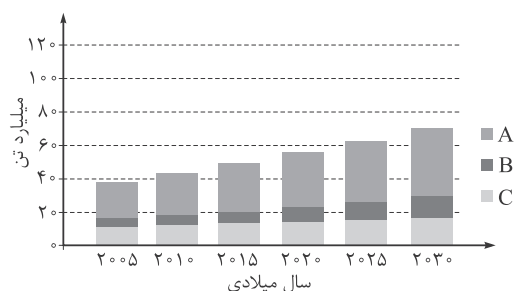
- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.
- (۲) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- (۳) برخلاف مواد مصنوعی، مواد طبیعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۴) منابع شیمیایی گوناگون در جهان، به طور یکسان توزیع نشده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳

همه مواد طبیعی و همه مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به نمودار زیر که برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) کدام مواد هستند؟



(۱) فلزها - مواد معدنی - سوخت‌های فسیلی

(۲) مواد معدنی - فلزها - سوخت‌های فسیلی

(۳) سوخت‌های فسیلی - فلزها - مواد معدنی

(۴) سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها

پاسخ: گزینه ۲

مقایسه مقادیر استخراج سالانه فلزها، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی به صورت زیر است:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: مقایسه مقادیر استخراج سالانه از کره زمین
 (B) (C) (A)

✓ پاسخ خیلی تشریحی

کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عناصر نادرست است؟

(۱) عناصرها در جدول دوره‌ای براساس شمار ذرات زیراتمی باردار درون هسته چیده شده‌اند.

پروتون

(۲) اتم همهٔ عنصرهایی که در یک گروه از جدول قرار دارند، آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت مشابهی دارند.

(۳) تعیین دوره و گروه یک عنصر در جدول، به پیش‌بینی خواص و رفتار آن کمک می‌کند.

(۴) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها در جدول، به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هلیوم با این‌که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد، اما عنصری از دستهٔ S است و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است. در لایهٔ ظرفیت اتم هلیوم ($1s^2$)، دو الکترون و در لایهٔ ظرفیت اتم سایر گازهای نجیب ($ns^2 np^6$)، هشت الکترون وجود دارد.

۴۹

کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که سطح صیقلی و براقی داشته و تنها تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی با دیگر اتم‌ها را دارد؟

۳۲ (۴)

۵۰ (۳)

۳۷ (۲)

۵۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس: Box

بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی شبه‌فلزها:

رفتار فیزیکی شبه‌فلزها، بیشتر به فلزها شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست. دقت کنید که همه خواص فیزیکی شبه‌فلزها الزاماً شبیه فلزها نیست؛ مثلاً دو شبه‌فلز Si و Ge ، از نظر سطح صیقلی همانند فلزها هستند، ولی از نظر خردشدن در اثر ضربه، برعکس فلزها می‌باشند.

مقایسه کلی رفتار شیمیایی فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها:

عنصر	رفتار شیمیایی
فلز	اغلب فلزها، تمایل به از دست دادن الکترون (تشکیل کاتیون) دارند.
نافلز	تمایل به گرفتن (تشکیل آنیون) یا به اشتراک گذاشتن الکترون (تشکیل مواد مولکولی یا کووالانسی) دارند.
شبه‌فلز	تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون (تشکیل مواد مولکولی یا کووالانسی) دارند.

تذکر: در مواد کووالانسی مانند مواد مولکولی، اتم‌ها از طریق پیوندهای اشتراکی به هم متصل‌اند. مواد کووالانسی، موادی هستند که از اتصال شمار بسیار زیادی اتم با پیوندهای اشتراکی تشکیل شده‌اند و ساختار و شبکه‌ای غول‌آسا را تشکیل می‌دهند، مانند الماس که از اتصال شمار زیادی اتم C به یکدیگر تشکیل شده است. با مواد کووالانسی در فصل ۳ شیمی دوازدهم آشنا خواهید شد.

پاسخ‌خیلی تشریحی ✓

داشتن سطح صیقلی و براق از خواص فیزیکی فلزها و شبه‌فلزهاست، ولی رفتاری که در آن، اتم تنها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد، مربوط به رفتار شیمیایی شبه‌فلزهاست؛ بنابراین سؤال داره به زبون بی‌زبونی! می‌گه که کدام عدد اتمی مربوط به یک شبه‌فلز است. برای تشخیص موقعیت هر عنصر از عدد اتمی گازهای نجیب کمک می‌گیریم. عددهای اتمی ۵۳ و ۵۰ به ترتیب یک و چهار واحد از عدد اتمی گاز نجیب دوره پنجم جدول یعنی Xe کم‌ترند و به ترتیب مربوط به هالوژن (نافلز) و عنصر گروه چهاردهم این تناوب که فلز قلع (Sn) است، می‌باشد. عددهای اتمی ۳۷ و ۳۲ به ترتیب یک واحد بیشتر و چهار واحد کم‌تر از عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم جدول یعنی Kr هستند و به ترتیب مربوط به فلز قلیایی دوره پنجم و عنصر گروه چهاردهم این دوره که شبه‌فلز ژرمانیم (Ge) است، می‌باشد.

دوره ۱	He
دوره ۲	Ne
دوره ۳	Ar
دوره ۴	Kr
دوره ۵	Xe
دوره ۶	Rn
دوره ۷	Og
دوره ۲	C (نافلز)
دوره ۳	Si (شبه‌فلز)
دوره ۴	Ge (شبه‌فلز)
دوره ۵	Sn (فلز)
دوره ۶	Pb (فلز)

گروه گازهای نجیب (گروه ۱۸ جدول) ۵ عضو نخست گروه ۱۴ جدول

عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصر الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصر دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

(سؤال ۷۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

۳۷ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

کنکور

عنصر A، نافلزی از دوره سوم جدول دوره‌ای است که به صورت جامد در دمای اتاق یافت می‌شود. با توجه به موقعیت

فسفر یا گوگرد

این عنصر، کدام گزینه به یقین درباره آن درست است؟ (گاز نجیب در نظر گرفته نشود).

- (۱) می‌تواند با تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای هم‌گروه باشد.
- (۲) نافلزی با کم‌ترین خصلت نافلزی در دوره خود است.
- (۳) شعاع اتمی آن از عنصر گازی هم‌دوره خود بزرگ‌تر است.
- (۴) برخلاف همه عناصر قبل از خود، سطح براق و صیقلی ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

(۱) آشنایی با عنصرهای دوره سوم:

دسته S		دسته p					
۱۱ Na	۱۲ Mg	۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P	۱۶ S	۱۷ Cl	۱۸ Ar
فلز		شبه‌فلز		نافلز			

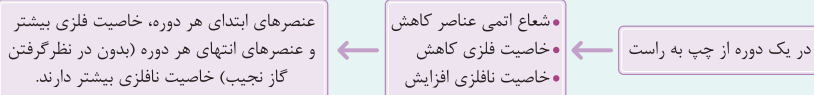
این دوره شامل ۸ عنصر است.

از میان این ۸ عنصر، ۳ عنصر ابتدایی (دو عنصر دسته S و یک عنصر دسته p) فلز بوده، عنصر چهارم آن که متعلق به گروه ۱۴ جدول است، شبه‌فلز بوده و ۴ عنصر باقی‌مانده نافلزند.

در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی ۶ عنصر ابتدایی این دوره، جامد بوده و حالت فیزیکی دو عنصر آخر آن (هالوژن کلر و گاز نجیب آرگون)، گاز است.

از بین ۶ عنصر جامد این دوره، عناصر فلزی Na، Mg و Al به همراه شبه‌فلز Si، دارای سطح براق و صیقلی هستند، ولی تنها سه عنصر فلزی آن چکش‌خوار هستند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند. (شبه‌فلز Si و نافلزهای جامد P و S در اثر ضربه خرد می‌شوند).

(۲) روند تغییر شعاع اتمی و خصلت فلزی و نافلزی عناصر یک دوره جدول دوره‌ای:



چهار عنصر پایانی دوره سوم جدول دوره‌ای، نافلزند. از میان این چهار عنصر، در دما و فشار اتاق، دو عنصر Ar و Cl، گاز و دو عنصر S و P، جامد هستند؛ بنابراین عنصر A در این سؤال می‌تواند S یا P باشد.

حالا می‌رویم سراغ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه (۱): غلطه! تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای، هالوژن برم (Br) است که در دوره ۴ و گروه ۱۷ جدول قرار دارد. P و S و به ترتیب متعلق به گروه‌های پانزدهم و شانزدهم جدول هستند.

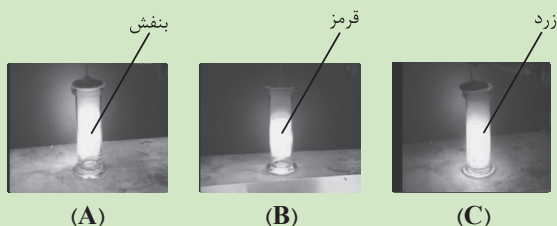
گزینه (۲): غلطه! می‌دانیم که بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، در هر دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد؛ بنابراین P کم‌ترین خصلت نافلزی را در این دوره دارد، ولی دیدیم که عنصر A، می‌تواند فسفر یا گوگرد باشد؛ بنابراین نمی‌توان گفت که عنصر A به یقین کم‌ترین خصلت نافلزی را داراست.

گزینه (۳): می‌دانیم که در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی هر دو عنصر S و P از شعاع اتمی عنصر گازی Cl بزرگ‌تر است.

گزینه (۴): دیدیم که عنصر A، می‌تواند فسفر یا گوگرد باشد، اگر A، S باشد، عناصر قبل از آن، ۵ عنصر P، Si، Al، Mg و Na هستند که در این صورت در بین آن‌ها، عنصر P مانند عنصر A (S)، سطح براق و صیقلی ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی

شکل زیر واکنش سه فلز نخست قلیایی با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می دهد. در کدام گزینه مقایسه شعاع اتمی این سه فلز به درستی آورده شده است؟



$$A > B > C \quad (۱)$$

$$A > C > B \quad (۲)$$

$$C > B > A \quad (۳)$$

$$B > C > A \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هر چه انرژی و شدت نور تولیدشده در یک نوع واکنش بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر انجام شده و واکنش دهنده، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد؛ بنابراین با توجه به رنگ نورهای تولیدشده در شکل های داده شده در سؤال، داریم:

$A > C > B$: واکنش پذیری فلزها $\Rightarrow$ قرمز > زرد > بنفش : انرژی نور

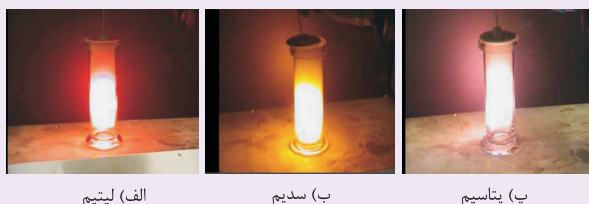
می دانیم که در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می یابد، بنابراین خواهیم داشت:

$A > C > B$: شعاع اتمی و خصلت فلزی (واکنش پذیری فلز) $({}_3\text{Li} > {}_{11}\text{Na} > {}_{19}\text{K})$

۱ - با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی) در جدول دوره ای، پیش بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم های کدام یک آسان تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟

۲ - تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می دهد. آیا داده های این تصویر پیش بینی شما را تأیید می کند؟ (راهنمایی: هر چه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتر دارد.)

(شیمی (۱) - با هم بیندیشیم صفحه ۱۲ کتاب درسی)



الف) لیتیم

ب) سدیم

پ) پتاسیم

هالوژن D حداقل در دمای 200°C می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد. با توجه به این مطلب، کدام مورد درست است؟

برم

- (۱) در میان زیرلایه‌های اشغال شده در آرایش الکترونی اتم آن، زیرلایه‌ای با $l=2$ وجود ندارد.
- (۲) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی D با حالت فیزیکی یک هالوژن دیگر، یکسان است.
- (۳) عنصر D با چهارمین فلز قلیایی جدول دوره‌ای، هم‌دوره است.
- (۴) اگر X هالوژن قبل از آن در جدول تناوبی باشد، نقطه جوش HD از HX بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

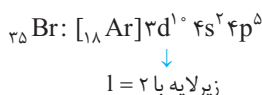
جدول زیر شرایط واکنش هالوژن‌ها را با گاز H_2 در دماهای مختلف نمایش می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

با توجه به جدول می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری هالوژن‌ها از بالا به پایین، کاهش می‌یابد. (در هر گروه از بالا به پایین، خلصت نافلزای عناصر کاهش می‌یابد.)

حداقل دمای لازم برای واکنش برم با گاز هیدروژن 200°C است (فلوئور و کلر در دماهای پایین‌تر هم با H_2 واکنش می‌دهد. ید هم در دماهای بالاتر از 400°C با H_2 واکنش می‌دهد؛ بنابراین هالوژن D، برم ($_{35}\text{Br}$) است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): برم ($_{35}\text{Br}$) هالوژن دوره چهارم جدول است و زیرلایه $3d$ آن با $l=2$ از الکترون اشغال شده است.



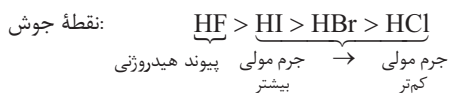
گزینه (۲): در دما و فشار اتاق، برم تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای است.

دقت کنید که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی فلوئور و کلر، گاز و حالت فیزیکی ید، جامد است.

گزینه (۳): عنصرهای گروه هفدهم (گروه هالوژن‌ها) و گروه اول (گروه فلزهای قلیایی) جدول دوره‌ای، هر دو، از دوره دوم شروع می‌شوند، یعنی $_{35}\text{Br}$ که سومین هالوژن جدول تناوبی است، در دوره چهارم قرار داشته و با سومین فلز قلیایی جدول، یعنی K هم‌دوره است. (چهارمین فلز قلیایی، $_{37}\text{Rb}$ است که در دوره پنجم جدول قرار دارد.)

گزینه (۴): D، برم و X، هالوژن قبل از آن در جدول، یعنی کلر است. نقطه جوش HBr به دلیل جرم مولی بیشتر، بالاتر از نقطه جوش HCl است.

در فصل ۳ شیمی دهم خواندیم که ترتیب نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار هالوژن‌ها به صورت زیر است:



پاسخ خیلی تشریحی

۵۳ در هر جدول دوره‌ای، همراه با کاهش شعاع اتمی عناصر اصلی (دسته s و p)، افزایش می‌یابد.
(بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب)

- (۱) گروه - تمایل تبدیل شدن اتم به یون
- (۲) دوره - شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن‌ها
- (۳) گروه - عدد اتمی آن‌ها
- (۴) دوره - خصلت فلزی آن‌ها

پاسخ: گزینه ۲



روند تغییر شعاع اتمی عناصر در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی:

روند تغییر شعاع اتمی در گروه‌های جدول	از بالا به پایین (با افزایش عدد اتمی): افزایش
روند تغییر شعاع اتمی در دوره‌های جدول	از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی): کاهش

بررسی همه گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه‌های (۱) و (۳): در هر گروه از جدول دوره‌ای، از پایین به بالا، با کاهش شعاع اتمی عناصرها، عدد اتمی آن‌ها کاهش یافته (رد گزینه (۳))، خصلت فلزی عناصر کاهش و خصلت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد؛ بنابراین در هر گروه از پایین به بالا، تمایل اتم‌های فلزی برای تبدیل شدن به یون (کاتیون) کاهش و تمایل اتم‌های نافلزی برای تبدیل شدن به یون (آنیون) افزایش می‌یابد. (رد گزینه (۱))

گزینه‌های (۲) و (۴): در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست، همراه با کاهش شعاع اتمی عناصرها، عدد اتمی عناصر، شماره گروه آن‌ها و در نتیجه شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی افزایش می‌یابد (در عناصر اصلی جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت برابر با عدد یکان شماره گروه عنصر است) (علت درست بودن گزینه (۲)). در هر دوره جدول از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی عناصرها، خصلت فلزی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد (رد گزینه (۴)).

کدام مورد درباره روند تغییر ویژگی‌های عنصرهای اصلی جدول تناوبی درست است؟

(سوال ۸۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

- (۱) در هر دوره با کاهش عدد اتمی، شعاع اتمی برخلاف خصلت فلزی، کاهش می‌یابد.
- (۲) در هر گروه با کاهش عدد اتمی، خصلت نافلزی برخلاف واکنش‌پذیری، افزایش می‌یابد.
- (۳) در هر گروه با افزایش شعاع اتمی، تمایل به جذب الکترون همانند خصلت نافلزی، کاهش می‌یابد.
- (۴) در هر دوره با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری همانند شمار الکترون‌های ظرفیت، افزایش می‌یابد.

کدام گزینه نادرست است؟

۵۴

- (۱) همه نافلزهای جدول تناوبی در دسته p قرار دارند.
- (۲) فلزها در هر چهار دسته s, p, d و f جدول دوره‌ای قرار دارند.
- (۳) بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی دوره سوم جدول، با هم برابر است.
- (۴) در گروه چهاردهم جدول تناوبی، هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

باید می‌گفت اغلب نه همه! به جز H و He که در دسته s جدول قرار دارند، باقی نافلزهای جدول تناوبی در دسته p قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): فلزها در چهار دسته جدول تناوبی (s, p, d و f) وجود دارند. فلزهای دسته s مانند فلزهای گروه‌های اول و دوم، فلزهای دسته p مانند آلومینیم (Al), قلع (Sn) و سرب (Pb), فلزهای دسته d مانند آهن (Fe) و مس (Cu) و فلزهای دسته f مانند اورانیوم (U)!

گزینه (۳): ببینید!

۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

فلز شبه‌فلز نافلز

۳ عنصر = تعداد نافلزها = تعداد فلزها: بدون گاز نجیب $\Rightarrow$

گزینه (۴): کاملاً درسته!

دوره ۲	C	نافلز
دوره ۳	Si	
دوره ۴	Ge	شبه‌فلز
دوره ۵	Sn	
دوره ۶	Pb	فلز

۵ عضو نخست گروه ۱۴ جدول

با توجه به دو عنصر A و B، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر شعاع اتمی A برابر ۱۶۰ pm باشد، شعاع اتمی B می‌تواند ۲۳۱ pm باشد.

(۲) واکنش‌پذیری A کم‌تر از B است و در واکنش کامل با یک مول گاز کلر، به مقدار مول بیشتری از عنصر A نیاز است.

(۳) همهٔ عناصر موجود بین این دو عنصر در جدول تناوبی، شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به آن‌ها دارند.

(۴) بین این دو عنصر در جدول تناوبی، چهار عنصر واکنش‌پذیر وجود دارد که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

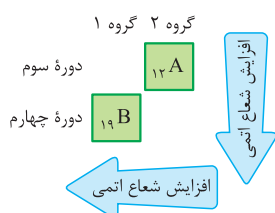
ابتدا موقعیت دو عنصر A و B را در جدول دوره‌ای شناسایی می‌کنیم:

فلز قلیایی خاکی دورهٔ سوم $\Rightarrow {}_{19}\text{A} : [\text{Ne}] 3s^2$

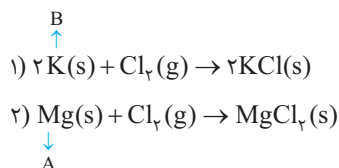
فلز قلیایی دورهٔ چهارم $\Rightarrow {}_{37}\text{B} : [\text{Ar}] 4s^1$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌دانیم که در هر گروه از بالا به پایین و در هر دوره از راست به چپ، شعاع اتمی عناصر افزایش می‌یابد. در واقع هر چه موقعیت عنصری در جدول دوره‌ای، سمت چپ و پایین‌تر باشد، شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است؛ بنابراین اگر شعاع اتمی A برابر ۱۶۰ pm باشد، شعاع اتمی B از آن بزرگ‌تر بوده و می‌تواند ۲۳۱ pm باشد. ✓



گزینهٔ (۲): با توجه روند تغییر خصلت فلزی در جدول، قسمت اول این گزینه درست است! برای قسمت دوم باید واکنش‌های موازنه‌شدهٔ فلز قلیایی B (K) و فلز قلیایی خاکی A (Mg) را با گاز کلر بنویسیم:



با توجه به معادلهٔ واکنش‌ها، برای مصرف کامل ۱ مول گاز Cl_2 ، به مقدار مول بیشتری از فلز قلیایی (B) (۲ مول) نسبت به فلز قلیایی خاکی (A) (۱ مول) نیاز است.

دقت کنید که شدت و سرعت واکنش فلز قلیایی با گاز کلر بیشتر از شدت واکنش فلز قلیایی خاکی با گاز کلر است، ولی طبق استوکیومتری واکنش، برای مصرف کامل ۱ مول گاز Cl_2 ، به مقدار مول بیشتری از فلز قلیایی نیاز است. ✗

گزینهٔ (۳): عناصر موجود بین دو عنصر A و B، عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ دورهٔ سوم جدول دوره‌ای هستند. می‌دانیم که در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی همهٔ این عناصر از شعاع اتمی A کوچک‌تر است. در گزینهٔ (۱) دیدیم که شعاع اتمی B از A بزرگ‌تر است، پس می‌توان گفت شعاع اتمی B از همهٔ عناصر بین دو عنصر A و B نیز، بزرگ‌تر است. ✓

گزینهٔ (۴): شبه‌فلزها و نافلزها تمایل به اشتراک‌گذاری الکترون با یکدیگر دارند. در بین عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ دورهٔ سوم (عناصر موجود بین دو عنصر A و B)، ۴ عنصر موجود در گروه‌های ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، یعنی Si ، P ، S ، Cl تمایل به اشتراک الکترون دارند. ✓

اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M، تنها ۱ الکترون با $n + l = 4$ وجود داشته باشد، کدام گزینه در مورد این عنصر نادرست است؟

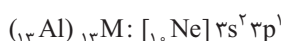
۴s یا ۳p

- (۱) همانند عنصر هم‌دوره بعد و قبل از خود در جدول تناوبی، سطح درخشان و براقی داشته و رسانای جریان الکتریکی است.
- (۲) به طور کلی خواص شیمیایی مشابهی با عناصر هم‌دوره بعد از خود در جدول تناوبی ندارد.
- (۳) بیشترین خصلت فلزی را در میان عناصر هم‌دوره خود دارد.
- (۴) کم‌ترین شعاع اتمی را در بین عناصر چکش‌خوار هم‌دوره خود داراست.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اول باید عنصر M را شناسایی کنیم. زیرلایه‌های ۴s ($4 + 0 = 4$) و ۳p ($3 + 1 = 4$) دارای $n + l = 4$ هستند. از آن‌جا که عنصر M تنها ۱ الکترون با $n + l = 4$ دارد و در اتم‌ها زیرلایه ۳p قبل از ۴s از الکترون اشغال می‌شود، آرایش الکترونی عنصر M به $3p^1$ ختم می‌شود و عنصر M همان فلز Al_{۱۳} است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): فلز Mg_{۱۲} عنصر قبل و شبه‌فلز Si_{۱۴} عنصر بعد از Al_{۱۳} در جدول دوره‌ای است. هر سه عنصر Mg_{۱۲}، Al_{۱۳} و Si_{۱۴}، سطح درخشان و براقی داشته و رسانای جریان الکتریکی هستند. ✓

گزینه (۲): Al_{۱۳} فلزی در دوره سوم جدول دوره‌ای است و عناصر بعد از آن در این دوره، شبه‌فلز Si_{۱۴} و نافلزهای P_{۱۵}، S_{۱۶}، Cl_{۱۷} و Ar_{۱۸} هستند. خواص شیمیایی فلزها با خواص شیمیایی شبه‌فلزها و نافلزها متفاوت است. ✓

خواص فیزیکی شبه‌فلزها، بیشتر به فلزها شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست.



گزینه (۳): بیشترین خصلت فلزی در بین عناصر هر دوره جدول تناوبی متعلق به عناصر گروه ۱ یعنی فلزهای قلیایی است. در دوره سوم هم بیشترین خصلت فلزی مربوط به فلز قلیایی آن یعنی Na_{۱۱} است، نه Al_{۱۳}! ✗

گزینه (۴): به طور کلی خاصیت چکش‌خواری تنها مربوط به فلزهاست و شبه‌فلزها و نافلزهای جامد در اثر ضربه خرد می‌شوند. سه عنصر Al_{۱۳}، Mg_{۱۲} و Na_{۱۱}، فلزات دوره سوم جدول هستند و از آن‌جا که در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، Al_{۱۳} کم‌ترین شعاع اتمی را بین عناصر چکش‌خوار این دوره داراست. ✓

کاهش شعاع اتمی

۱۱ Na	۱۲ Mg	۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P	۱۶ S	۱۷ Cl	۱۸ Ar
فلز و چکش‌خوار		شبه‌فلز		نافلز			

۵۷ با توجه به جدول زیر، که جایگاه برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	...	۱۵	۱۶	۱۷
۲					D	
۳	E	G		M	X	Z
۴						Q

- (۱) D نافلزی گازی است و خصلت نافلزی آن از عنصر M بیشتر است.
- (۲) عنصر Q در واکنش با عنصر E، به یون هالید تبدیل می‌شود.
- (۳) اختلاف شعاع اتمی E و G بیشتر از اختلاف شعاع اتمی X و Z است.
- (۴) واکنش میان عنصرهای G و X، شدیدتر از واکنش میان عنصرهای E و Z است.

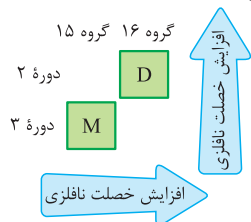
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در هر دوره جدول تناوبی، قوی‌ترین فلزها، فلزهای گروه ۱ (فلزهای قلیایی) و قوی‌ترین نافلزها، نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) هستند؛ بنابراین با توجه به جدول داده‌شده در سؤال، واکنش میان فلز قلیایی (E) و هالوژن (Z) دوره سوم، شدیدتر از واکنش میان فلز قلیایی خاکی (G) و نافلز گروه ۱۶ (X یا S) این دوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

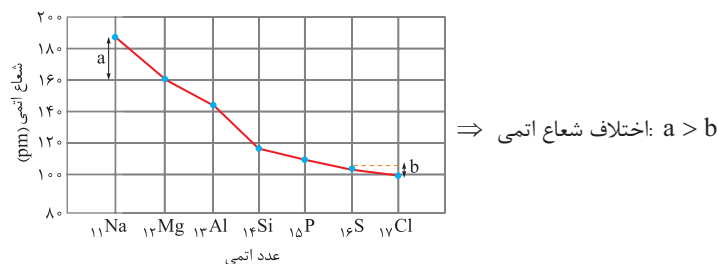
گزینه (۱): عنصر D در دوره دوم و گروه ۱۶ جدول قرار دارد؛ بنابراین عدد اتمی آن ۲ واحد کمتر از گاز نجیب Ne بوده و عنصر نافلزی O می‌باشد که در دما و فشار اتاق به صورت گاز است. از آن‌جا که خصلت نافلزی عنصرها در هر دوره از راست به چپ و در هر گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد، خصلت نافلزی D (O) از M (P) بیشتر است.



گزینه (۲): عنصر Q در گروه ۱۷ جدول بوده و یک هالوژن است. هالوژن‌ها در واکنش با فلزهای قلیایی به یون هالید (Q^-) تبدیل می‌شوند.

گزینه (۳):

به طور کلی، تفاوت بین شعاع اتمی فلزهای متوالی دوره سوم، بیشتر از تفاوت بین شعاع اتمی نافلزهای متوالی این دوره است



$a > b$: اختلاف شعاع اتمی $\Rightarrow$

ترتیب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر کدام است؟

الف) هیچ یک از عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.

ب) همهٔ عنصرهایی که نماد بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی‌اتم آن‌ها ns^2 است، جزء فلزهای قلیایی خاکی هستند.

پ) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

۱) درست - درست - درست

۲) نادرست - نادرست - درست

۳) نادرست - درست - درست

۴) درست - نادرست - نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارتهای «الف» و «ب» نادرست و عبارت «پ» درست است.

بررسی همهٔ عبارتها:

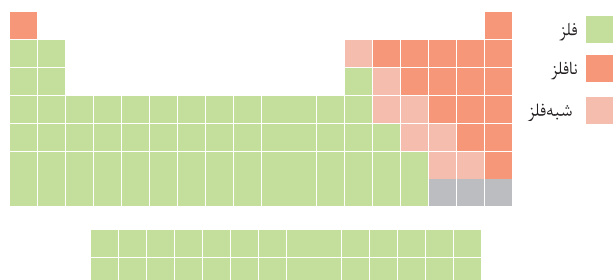
الف) نافلز C و شبه‌فلزهای Si و Ge یون تک‌اتمی پایدار ندارند، ولی فلزهای Sn و Pb این گروه کاتیون‌های تک‌اتمی (Sn^{2+} , Sn^{4+} , Pb^{2+} و Pb^{4+}) دارند.

ب) نه! کی گفته؟ نماد آخرین زیرلایهٔ اتم هلیم و برخی از فلزهای دستهٔ d (مانند Mn و Zn) هم ns^2 است.

پ) کاملاً درست! بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند (همهٔ عناصر دسته‌های d و f، فلزند. به جز H و He.

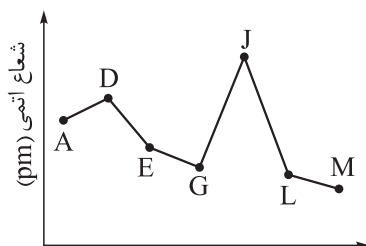
باقی عناصر دستهٔ s فلزند. از ۳۶ عنصر دستهٔ p، تعدادی از آن‌ها فلزند) که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند و شبه‌فلزها مانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار زیر، شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی را (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب) به صورت نامرتب نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، کدام گزینه نادرست است؟

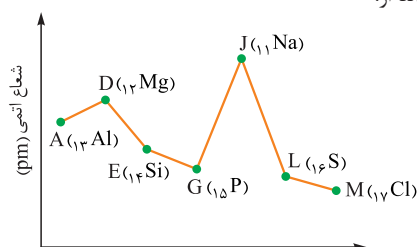


- (۱) E و M می‌توانند با یکدیگر ترکیب مولکولی با فرمول EM_4 تشکیل دهند.
- (۲) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم عنصرهای E و D با هم برابر است.
- (۳) J و M، واکنش‌پذیرترین عنصرهای این دوره از جدول تناوبی هستند.
- (۴) عنصر G برخلاف عنصر L، رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

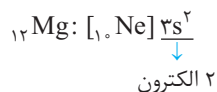
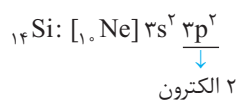
گام اول: باید ابتدا عناصر نمودار را شناسایی کنیم. می‌دانیم که در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، بیشترین شعاع اتمی در این دوره مربوط به Na_{11} و کم‌ترین شعاع اتمی مربوط به Cl_{17} است؛ بنابراین عناصر A تا M در نمودار عبارتند از:



گام دوم: حالا می‌رویم سراغ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): E، شبه‌فلز Si_{14} و M، نافلز Cl_{17} است، می‌دانیم که شبه‌فلزها می‌توانند در واکنش با نافلزها الکترون به اشتراک بگذارند و هشت‌تایی شوند. Si_{14} در گروه ۱۴ است و می‌تواند با ۴ اتم Cl_{17} (هالوژن)، چهار پیوند اشتراکی تشکیل داده و ترکیب EM_4 یا همان $SiCl_4$ را بسازد. ✓

گزینه (۲): E و D به ترتیب Si_{14} و Mg_{12} هستند و در آخرین زیرلایه هر کدام از آن‌ها ۲ الکترون وجود دارد. ✓



گزینه (۳): M و J به ترتیب هالوژن Cl_{17} و فلز قلیایی Na_{11} هستند. در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست، از خصلت فلزی کاسته شده و بر خصلت نافلزی عناصر افزوده می‌شود؛ بنابراین در هر دوره، عناصر گروه ۱ (فلزهای قلیایی) قوی‌ترین فلزها و عناصر گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) قوی‌ترین نافلزها هستند. پس Na_{11} و Cl_{17} ، واکنش‌پذیرترین عناصر دوره سوم جدول هستند. ✓

گزینه (۴): عنصرهای G و L به ترتیب نافلزهای P_{15} و S_{16} هستند و هر دو جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند و نارسانا هستند. ✗

۶۰. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم ^{119}X برابر ۱۹ باشد، کدام گزینه دربارهٔ عنصر X درست است؟

(۱) در آخرین زیرلایهٔ الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم پایدار آن، ۴ الکترون وجود دارد.

(۲) نخستین عنصر فلزی گروه خود است.

(۳) هم‌دوره با عنصر A است.

(۴) اختلاف عدد اتمی آن با فلز قلیایی هم‌دورهٔ خود در جدول تناوبی، برابر با عدد اتمی یکی از شبه‌فلزهای جدول است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ ابتدا باید عنصر X را شناسایی کنیم.

$$^{119}\text{X} \Rightarrow \begin{cases} n+p=119 \\ n-p=19 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} n=69 \\ p=50 \end{matrix} \Rightarrow {}_{50}^{119}\text{X}$$

عدد اتمی عنصر ${}_{50}^{119}\text{X}$ ، ۴ واحد از عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ پنجم (${}_{54}\text{Xe}$) کم‌تر است، بنابراین X در دورهٔ ۵ و گروه ۱۴ قرار داشته و چهارمین عنصر گروه ۱۴ جدول یعنی فلز ${}_{50}\text{Sn}$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آرایش الکترونی عناصر گروه چهاردهم جدول به ns^2np^2 ختم می‌شود، بنابراین این عناصر در آخرین زیرلایهٔ الکترونی خود (np^2)، ۲ الکترون دارند نه ۴! ✗

گزینهٔ (۲): درست! در این گروه به ترتیب نافلز C، شبه فلزهای Si و Ge و فلزهای ${}_{50}\text{Sn}$ و ${}_{82}\text{Pb}$ قرار گرفته‌اند (با عنصر گروه چهاردهم از تناوب ۷ جدول کاری نداریم!)، پس ${}_{50}\text{Sn}$ نخستین فلز این گروه است. ✓

گزینهٔ (۳): ${}_{33}\text{As}$ در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد، ولی ${}_{50}\text{Sn}$ متعلق به دورهٔ پنجم جدول است. ✗

متعلق به دورهٔ ۴ جدول $\Rightarrow$ عدد اتمی آن بین ${}_{18}\text{Ar}$ و ${}_{36}\text{Kr}$ $\rightarrow {}_{33}\text{As}$

متعلق به دورهٔ ۵ جدول $\Rightarrow$ عدد اتمی آن بین ${}_{36}\text{Kr}$ و ${}_{54}\text{Xe}$ $\rightarrow {}_{50}\text{Sn}$

تعیین سریع شمارهٔ دورهٔ (تناوب) عناصر به کمک گازهای نجیب: با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب و جایگاه آن‌ها در جدول دوره‌ای، خیلی سریع! به کمک جدول زیر می‌توانید شمارهٔ دورهٔ هر عنصری که دلتون فواست رو به دست بیارید. (ابتدا باید مشخص کنید که عدد اتمی عنصر مورد نظر بین عدد اتمی کدام دو گاز نجیب قرار دارد. شمارهٔ دورهٔ عنصر مورد نظر با شمارهٔ دورهٔ گاز نجیب بعد از عنصر برابر است):

محدودهٔ عدد اتمی	۱ و ۲	۳ تا ۱۰	۱۱ تا ۱۸	۱۹ تا ۳۶	۳۷ تا ۵۴	۵۵ تا ۸۶	۸۷ تا ۱۱۸
شمارهٔ دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

گزینهٔ (۴): ${}_{50}\text{Sn}$ در دورهٔ پنجم قرار دارد. عدد اتمی فلز قلیایی دورهٔ پنجم، یک واحد از گاز نجیب دورهٔ چهارم (${}_{36}\text{Kr}$) بیشتر بوده و برابر با ۳۷ است. اختلاف عددهای اتمی ۵۰ و ۳۷ می‌شه ۱۳. عدد اتمی ۱۳ متعلق به فلز آلومینیم (${}_{13}\text{Al}$) است نه یک شبه‌فلز! ✗



از بین گزینه‌های زیر، کدام یک مربوط به آخرین زیرلایه اشغال شده اتمی است که آسان‌تر از بقیه گزینه‌ها، به آنیون تک‌اتمی تبدیل می‌شود؟

$4p^4$ (۴)

$3p^5$ (۳)

$2p^2$ (۲)

$3p^1$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

Hint

باید از آخرین زیرلایه داده شده در هر گزینه، عدد اتمی عنصرها رو به دست بیاوری و بعد مشخص کنی که کدام عدد اتمی یا عددهای اتمی، مربوط به یک نافلز، چون عنصرهای نافلزی آسون‌تر از بقیه عناصر به آنیون تبدیل می‌شن. در بین چند نافلز (یا عنصری که نمی‌دونید نافلز یا شبه‌فلز یا فلز)، عنصری رو باید انتخاب کنی که خصلت نافلزی بیشتری داره، یعنی سمت راست‌تر و بالاتر جدول دوره‌ای قرار داره؛ یعنی شماره دوره کمتر و شماره گروه بزرگ‌تری داره.

نکته

• افزایش خصلت نافلزی
• کاهش خصلت فلزی

در یک دوره از چپ به راست،
با افزایش عدد اتمی

• کاهش خصلت نافلزی
• افزایش خصلت فلزی

در یک گروه از بالا به پایین،
با افزایش عدد اتمی

گام اول: ابتدا آرایش الکترونی کامل و عدد اتمی عنصرها در هر گزینه را مشخص کرده و فلز، شبه‌فلز یا نافلز بودن عناصر آشنا را مشخص می‌کنیم. در مورد عناصر ناآشنا، شماره دوره و گروه آن‌ها را معلوم می‌کنیم:

۱) $\dots 3p^1 \Rightarrow {}_{13}X: [10\text{Ne}] 3s^2 3p^1 \Rightarrow {}_{13}\text{Al}$ فلز

۲) $\dots 2p^2 \Rightarrow {}_6Y: [2\text{He}] 2s^2 2p^2 \Rightarrow {}_6\text{C}$ نافلز (گروه ۱۴، دوره ۲)

۳) $\dots 3p^5 \Rightarrow {}_{17}Z: [10\text{Ne}] 3s^2 3p^5 \Rightarrow {}_{17}\text{Cl}$ نافلز (گروه ۱۷، دوره ۳)

۴) $\dots 4p^4 \Rightarrow {}_{34}W: [18\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^4 \Rightarrow$ عنصری از دوره ۴ و گروه ۱۶

گام دوم: گزینه (۱) که مربوط به یک فلز و پُر!

گزینه (۲) مربوط به نافلز کربن. می‌دانیم که کربن نافلزی است که یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد، پس این گزینه هم پُر!

از بین دو عنصر دیگر، باید عنصری را انتخاب کنیم که خصلت نافلزی بیشتری دارد، یعنی شماره دوره کمتر و شماره گروه بزرگ‌تری نسبت به دیگری داشته باشد که می‌شه گزینه (۳).

پاسخ خیلی تشریحی

اگر مجموع $n + l$ الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصری از گروه ۱۴ برابر ۱۸ باشد، این عنصر

- (۱) شکننده بوده و سطح کدری دارد
- (۲) شکننده بوده و رسانایی گرمایی دارد
- (۳) چکش‌خوار بوده و رسانایی الکتریکی بالایی دارد
- (۴) چکش‌خوار بوده و رسانایی گرمایی دارد

پاسخ: گزینه ۲

آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۴ به صورت $ns^2 np^2$ است:

$$\left. \begin{array}{l} ns^2 \Rightarrow 2(n+1) = 2(n+0) \\ np^2 \Rightarrow 2(n+1) = 2(n+1) \end{array} \right\} \Rightarrow 2n + 2(n+1) = 18 \Rightarrow 4n + 2 = 18 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین این عنصر گروه ۱۴ در دوره ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و عدد اتمی آن ۴ واحد از گاز نجیب این دوره ($_{36}\text{Kr}$) کمتر بوده و شبه‌فلز $_{32}\text{Ge}$ است.

ژرمانیم سطح صیقلی و درخشانی دارد، شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود، رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی داشته، ولی رسانایی الکتریکی کمی دارد (نیمه‌رساناست).

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام گزینه جای خالی عبارت‌های زیر را به درستی کامل می‌کند؟

الف) اگر فعالیت شیمیایی فلز X بیشتر از فلز قلیایی Y باشد، این دو عنصر

ب) عدد اتمی یک عنصر فلزی به یقین از عدد اتمی نافلز هم‌گروه آن است.

۱) نمی‌توانند در یک گروه قرار داشته باشند - کم‌تر

۲) نمی‌توانند در یک دوره قرار داشته باشند - کم‌تر

۳) نمی‌توانند در یک گروه قرار داشته باشند - بیشتر

۴) نمی‌توانند در یک دوره قرار داشته باشند - بیشتر

پاسخ: گزینه ۴

هر یک از عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر کاهش می‌یابد؛ بنابراین در هر دوره جدول تناوبی،

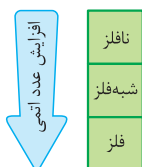
بیشترین خصلت فلزی مربوط به فلزهای گروه ۱ یعنی فلزهای قلیایی است. حالا اگر فعالیت شیمیایی فلز X (خصلت فلزی X)

از فلز قلیایی Y بیشتر باشد، فلز X نمی‌تواند هم‌دوره با فلز قلیایی Y باشد، ولی می‌تواند هم‌گروه فلز قلیایی بوده و در تناوب

پایین‌تری نسبت به Y باشد. (در هر گروه، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد).

ب) از آن‌جا که در هر گروه، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد، در یک گروه که هم عنصر فلزی و هم عنصر

نافلزی دارد، عنصر فلزی در دوره‌های پایین‌تر قرار داشته و عدد اتمی بیشتری نسبت به عنصر نافلزی دارد.



اختلاف شمار عنصرهای دسته p جدول تناوبی با شمار فلزهای دسته s آن، کدام است؟

۲۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عناصر دسته p جدول تناوبی در دوره‌های ۲ تا ۷ جدول (۶ دوره) و گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (۶ گروه) قرار دارند؛ بنابراین شامل $6 \times 6 = 36$ عنصرند.

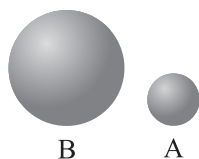
فلزهای دسته s جدول تناوبی در دوره‌های ۲ تا ۷ جدول (۶ دوره) و گروه‌های ۱ و ۲ (۲ گروه) آن قرار دارند، که شامل $6 \times 2 = 12$ عنصر می‌شوند. (دقت کنید که دو عنصر دسته s در دوره ۱ جدول، دو نافلز ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_2\text{He}$ هستند).

$36 - 12 = 24$ = اختلاف شمار عنصرهای دسته p و شمار فلزهای دسته s



با توجه به شکل‌های زیر که مقایسهٔ نسبی شعاع اتمی دو عنصر را نشان می‌دهد، اگر A سومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی باشد، عنصر B می‌تواند کدام گزینه باشد؟

۲. Ca



(۱) عنصری دارای ۷ الکترون با $l=1 \Rightarrow 13\text{Al}$ $2p^6 3p^1$

(۲) هالوژن گازی جدول تناوبی 17Cl یا 9F

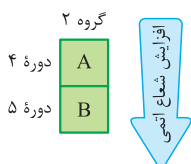
(۳) نخستین شبه‌فلز دورهٔ چهارم جدول 32Ge

(۴) دهمین عنصر دستهٔ S جدول 38Sr $1s^2 2s^2 3s^2 4s^2 5s^2$

پاسخ: گزینهٔ ۴

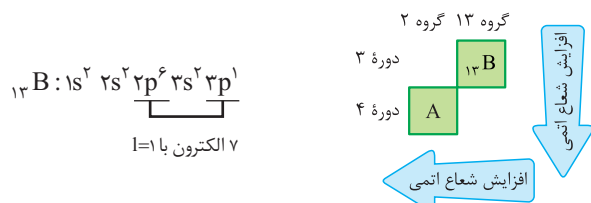
پاسخ خیلی تشریحی ✓

فلزهای قلیایی خاکی در گروه ۲ دوره‌های ۲ تا ۷ جدول قرار دارند؛ بنابراین سومین فلز قلیایی خاکی در دورهٔ چهارم جدول قرار داشته و عدد اتمی آن ۲ واحد از گاز نجیب دورهٔ سوم، یعنی 18Ar بیشتر بوده و فلز 20Ca است. (A فلز 20Ca است). دهمین عنصر دستهٔ S جدول دوره‌ای، در مجموع ۱۰ الکترون در زیرلایه‌های S خود دارد و آرایش الکترونی آن به $5s^2$ ختم می‌شود. این عنصر (B) فلز قلیایی خاکی دورهٔ پنجم جدول است و نسبت به عنصر A (فلز قلیایی خاکی دورهٔ چهارم جدول)، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.

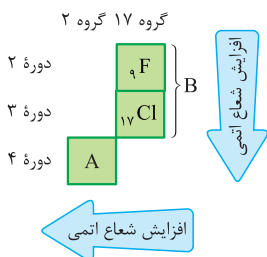


بررسی سایر گزینه‌ها:

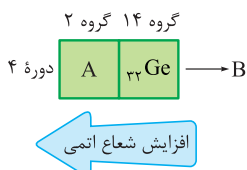
گزینهٔ (۱): عنصری که دارای ۷ الکترون با $l=1$ (در زیرلایه‌های p) است، دارای آرایش الکترونی زیر بوده و در دورهٔ ۳ و گروه ۱۳ جدول قرار دارد. این عنصر شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به 20Ca (عنصر A) دارد.



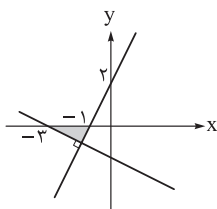
گزینهٔ (۲): هالوژن‌های گازی جدول، 9F و 17Cl هستند که به ترتیب در دوره‌های ۲ و ۳ جدول قرار دارند و شعاع اتمی هر دو عنصر کوچک‌تر از شعاع اتمی 20Ca (عنصر A) است.



گزینهٔ (۳): نخستین شبه‌فلز دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، عنصر 32Ge است. این عنصر شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به 20Ca (عنصر A) دارد.



با توجه به شکل مقابل، مساحت قسمت رنگی کدام است؟



○ / ۴ (۱)

○ / ۶ (۲)

○ / ۷ (۳)

○ / ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

Hint

شیب دو خط، قرینه و معکوس یکدیگر است. معادله دو خط را بنویسید و مختصات نقطه برخوردشان را به دست آورید، عرض محل برخورد همان ارتفاع مثلث است.

درس Box

شیب خط

اگر خطی از دو نقطه (x_A, y_A) و (x_B, y_B) عبور کند، آنگاه شیب این خط، یعنی m ، برابر می‌شود با:

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

نوشتن معادله خط

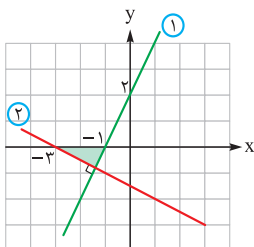
اگر خطی از نقطه (x_0, y_0) عبور کند و شیب آن برابر m باشد، معادله آن به صورت زیر است:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

اگر دو خط بر هم عمود باشند، شیب آن‌ها قرینه و معکوس یکدیگر است، به عبارت دیگر حاصل ضرب شیب آن‌ها -1 است.

نکته

گام اول: خط (۱) از دو نقطه $(-1, 0)$ و $(0, 2)$ عبور کرده است، ابتدا شیب این خط و سپس معادله آن را می‌نویسیم:



$$m_1 = \frac{2 - 0}{0 - (-1)} = 2$$

$$y - 2 = 2(x - 0) \Rightarrow y = 2x + 2$$

گام دوم: خط (۲) بر خط (۱) عمود است، پس شیب آن قرینه و معکوس شیب خط (۱) است، این خط از نقطه $(-3, 0)$ عبور

کرده، معادله آن را هم می‌نویسیم:

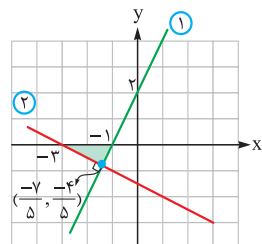
$$m_1 m_2 = -1 \xrightarrow{m_1=2} 2m_2 = -1 \Rightarrow m_2 = -\frac{1}{2}$$

$$y - 0 = -\frac{1}{2}(x - (-3)) \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x - \frac{3}{2}$$

گام سوم: به کمک حل دستگاه، محل برخورد دو خط را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} y = 2x + 2 \\ y = -\frac{1}{2}x - \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow 2x + 2 = -\frac{1}{2}x - \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{5}{2}x = -\frac{7}{2} \Rightarrow x = -\frac{7}{5}, y = -\frac{4}{5}$$

گام چهارم: پس مساحت قسمت رنگی برابر می‌شود با:



$$S_{\text{رنگی}} = \frac{\overbrace{\left| -\frac{4}{5} \right|}^{\text{ارتفاع}} \times \overbrace{((-1) - (-3))}^{\text{قاعده}}}{2} = \frac{\frac{4}{5} \times 2}{2} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۶۷ اگر $my = (3m+2)x + 2$ و $7x - 2y + 1 = 0$ هر دو معادله خط d باشند، معادله خطی موازی با خط d که از نقطه $(-m, m)$ عبور می کند، کدام است؟

$$7x - 2y + 20 = 0 \quad (2)$$

$$7x - 2y + 36 = 0 \quad (1)$$

$$7x + 2y + 20 = 0 \quad (4)$$

$$7x + 2y + 36 = 0 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

اگر خطوط $ax + by + c = 0$ و $a'x + b'y + c' = 0$ بر هم منطبق باشند، آن گاه رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

اگر معادله یک خط را به فرم کلی $ax + by + c = 0$ بنویسیم، شیب آن برابری می شود با:

$$m = -\frac{a}{b}$$

اگر شیب دو خط برابر باشد، آن دو خط با هم موازی اند و بالعکس.

$$m_\ell = m_{\ell'} \Leftrightarrow \ell \parallel \ell'$$

گام اول: ابتدا معادله خط اول را به صورت $(3m+2)x - my + 2 = 0$ می نویسیم، معادله های داده شده هر دو مربوط به یک خط هستند، پس:

$$\begin{cases} (3m+2)x - my + 2 = 0 \\ 7x - 2y + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{3m+2}{7} = \frac{-m}{-2} = \frac{2}{1}$$

گام دوم: حالا از تناسب $\frac{-m}{-2} = \frac{2}{1}$ ، مقدار m را به دست می آوریم:

$$\frac{m}{2} = 2 \Rightarrow m = 4$$

گام سوم: شیب خط d با توجه به معادله آن، یعنی $7x - 2y + 1 = 0$ ، برابر $\frac{7}{2}$ است. معادله خطی را می خواهیم که از نقطه $(-m, m)$ ، یعنی $(-4, 4)$ ، بگذرد و با خط d موازی و شیبش برابر $\frac{7}{2}$ باشد. معادله این خط را می نویسیم:

$$y - 4 = \frac{7}{2}(x - (-4)) \Rightarrow y - 4 = \frac{7}{2}(x + 4) \Rightarrow y - 4 = \frac{7}{2}x + 14 \Rightarrow y = \frac{7}{2}x + 18$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2y = 7x + 36 \Rightarrow 7x - 2y + 36 = 0$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر نقاط $(1, -2)$ و $(-3, -1)$ و $(-2, 3)$ سه رأس یک مثلث باشند، آن مثلث چگونه است؟

- ۱) متساوی الاضلاع
۲) قائم الزاویه متساوی الساقین
۳) متساوی الساقین غیر قائم الزاویه
۴) قائم الزاویه غیر متساوی الساقین

پاسخ: گزینه ۲

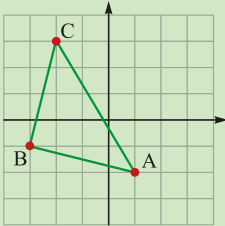
طول هر سه ضلع مثلث را با توجه به مختصات رئوس آن به دست آورید.

Hint

درس Box

فاصله دو نقطه به مختصات $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ از رابطه زیر به دست می آید:

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$



$$A(1, -2)$$

$$B(-3, -1)$$

$$C(-2, 3)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا رأس ها را نام گذاری می کنیم:

حال طول اضلاع مثلث را به دست می آوریم:

$$AB = \sqrt{(1 - (-3))^2 + (-2 - (-1))^2} = \sqrt{16 + 1} = \sqrt{17}$$

$$BC = \sqrt{(-3 - (-2))^2 + (-1 - 3)^2} = \sqrt{1 + 16} = \sqrt{17}$$

$$AC = \sqrt{(1 - (-2))^2 + (-2 - 3)^2} = \sqrt{9 + 25} = \sqrt{34}$$

گام دوم: در این مثلث $AB^2 + BC^2 = AC^2$ ، یعنی رابطه فیثاغورس برقرار است و طول دو ضلع نیز برابر است، پس این مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است.

نشان دهید مثلث با رأس های $A(1, 2)$ ، $B(2, 5)$ و $C(4, 1)$ یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است.

(ریاضی (۲) - تمرین ۳ صفحه ۹ کتاب درسی)

کتاب
درسی

اگر نقاط $M(-2, 1)$ ، $N(-4, -2)$ و $P(-3, -1)$ به ترتیب وسط‌های اضلاع AB ، BC و AC از مثلث ABC باشند، مجموع طول و عرض رأس B کدام است؟

۱) -1 ۲) -2 ۳) -3 ۴) -4

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، آن‌گاه مختصات M به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

$$AB \text{ ضلع } M(-2, 1) \Rightarrow \begin{cases} \frac{x_A + x_B}{2} = -2 \Rightarrow x_A + x_B = -4 \\ \frac{y_A + y_B}{2} = 1 \Rightarrow y_A + y_B = 2 \end{cases}$$

$$BC \text{ ضلع } N(-4, -2) \Rightarrow \begin{cases} \frac{x_B + x_C}{2} = -4 \Rightarrow x_B + x_C = -8 \\ \frac{y_B + y_C}{2} = -2 \Rightarrow y_B + y_C = -4 \end{cases}$$

$$AC \text{ ضلع } P(-3, -1) \Rightarrow \begin{cases} \frac{x_A + x_C}{2} = -3 \Rightarrow x_A + x_C = -6 \\ \frac{y_A + y_C}{2} = -1 \Rightarrow y_A + y_C = -2 \end{cases}$$

گام دوم: حال برای به دست آوردن طول نقاط یک دستگاه سه معادله - سه مجهول تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} x_A + x_B = -4 \\ x_B + x_C = -8 \\ x_A + x_C = -6 \end{cases} \xrightarrow{-} \begin{cases} x_B - x_A = -2 \end{cases} \xrightarrow{+} 2x_B = -6 \Rightarrow x_B = -3$$

گام سوم: حال یک دستگاه دیگر برای به دست آوردن عرض نقطه B تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} y_A + y_B = 2 \\ y_B + y_C = -4 \\ y_A + y_C = -2 \end{cases} \xrightarrow{-} \begin{cases} y_B - y_A = -2 \end{cases} \xrightarrow{+} 2y_B = 0 \Rightarrow y_B = 0$$

پس مختصات نقطه B به صورت $(-3, 0)$ و مجموع طول و عرض آن برابر -3 است.

عمودمنصف پاره خط MN که در آن $M(1, -1)$ و $N(-1, 3)$ است، نیمساز ناحیه اول و محور x ها را به ترتیب از راست

به چپ با کدام طول قطع می کند؟

۱ و ۲

۱ و ۱

۲ و ۴

۲ و ۳

مشاوره هندسه تحلیلی همواره مورد توجه طراحان کنکور بوده است، برای این که از پس سؤالات آن بریابید، باید به فرمول ها و نکاتش به خوبی مسلط باشید.

پاسخ: گزینه ۲

مختصات وسط پاره خط MN و شیب آن را به دست آورید و سپس با توجه به عمودبودن دو خط، معادله خط گذرنده از وسط پاره خط را بنویسید.

Hint

گام اول: شیب خطی که از نقاط M و N می گذرد قرینه و معکوس شیب خطی است که شامل عمودمنصف پاره خط MN است، پس:

$$\begin{cases} M(1, -1) \\ N(-1, 3) \end{cases} \Rightarrow m_{MN} = \frac{3 - (-1)}{-1 - 1} = -2 \Rightarrow m_{\text{عمودمنصف}} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: مختصات وسط پاره خط MN، نقطه $(0, 1)$ است، پس عمودمنصف پاره خط از این نقطه می گذرد. حال با توجه به شیب آن، معادله عمودمنصف عبارت است از:

$$y - 1 = \frac{1}{2}(x - 0) \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{2}x \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 1$$

گام سوم: معادله نیمساز ناحیه اول به صورت $y = x$ است، طول محل برخورد عمودمنصف و نیمساز ناحیه اول برابر است با:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}x + 1 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}x + 1 = x \Rightarrow x = 2$$

گام چهارم: طول برخورد عمودمنصف و محور x ها نیز برابر می شود با:

$$y = \frac{1}{2}x + 1 \xrightarrow{y=0} 0 = \frac{1}{2}x + 1 \Rightarrow \frac{1}{2}x = -1 \Rightarrow x = -2$$

پس گزینه (۳) صحیح است.

پاسخ خیلی تشریحی



خط $2x + y = 1$ بر دایره‌ای به مرکز $(1, -2)$ مماس است. مساحت دایره کدام است؟

π (۴)

$\frac{4\pi}{5}$ (۳)

$\frac{2\pi}{5}$ (۲)

$\frac{\pi}{5}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:

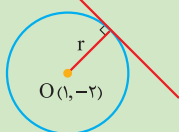
$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

درس Box

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$2x + y = 1$



گام اول: می‌دانیم که خط مماس بر دایره، در نقطه تماس بر شعاع دایره عمود است، پس شکل مقابل را برای وضعیت خط و دایره داریم:

طول شعاع دایره برابر است با فاصله نقطه $O(1, -2)$ از خط $2x + y = 1$:

$$2x + y = 1 \Rightarrow 2x + y - 1 = 0$$

$$r = \frac{|2(1) + (-2) - 1|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

گام دوم: پس مساحت دایره برابر می‌شود با:

$$S_{\text{دایره}} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{\pi}{5}$$

خط $4x - 3y = 0$ بر دایره‌ای به مرکز $(3, -1)$ مماس است. مساحت دایره را محاسبه کنید.

(سؤال ۳ - امتحان نهایی فرداد ۱۴۰۳)

امتحان
نهایی

دو ضلع یک متوازی الاضلاع بر خطوط $3x + 4y - 8 = 0$ و $2x - 3y + 6 = 0$ منطبق اند. اگر نقطه $A(5, 6)$ یک رأس آن باشد، مجموع طول و عرض نقطه برخورد قطرهای آن کدام است؟

$-1/5 (2)$

$-0/5 (1)$

$6/5 (4)$

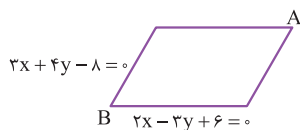
$4/5 (3)$

پاسخ: گزینه ۴

محل تقاطع دو خط داده شده یک سر قطری است که A بر روی آن قرار دارد.

در متوازی الاضلاع قطرهای همدیگر را نصف می کنند.

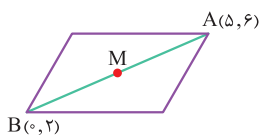
گام اول: مختصات نقطه A در هیچ کدام از خطهای داده شده صدق نمی کند، پس نقطه A بر روی آن ها قرار ندارد، پس خطوطی که معادله آن ها داده شده متقاطع اند. مختصات نقطه B را که محل تلاقی آن ها است، به دست می آوریم:



$$\begin{cases} 3x + 4y - 8 = 0 & \xrightarrow{\times 2} \\ 2x - 3y + 6 = 0 & \xrightarrow{\times 3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x + 8y - 16 = 0 \\ 6x - 9y + 18 = 0 \end{cases} \Rightarrow y = 2, x = 0$$

پس مختصات نقطه B برابر $(0, 2)$ است.

گام دوم: می دانیم که در متوازی الاضلاع، قطرهای یکدیگر را نصف می کنند، پس وسط قطر AB یعنی M همان محل برخورد قطرهای است. پس مختصات آن را به دست می آوریم:



$$M\left(\frac{5+0}{2}, \frac{6+2}{2}\right) \Rightarrow M\left(\frac{5}{2}, 4\right)$$

پس مجموع طول و عرض این نقطه برابر $\frac{5}{2} + 4 = \frac{13}{2}$ است.

Hint

نکته

پاسخ خیلی تشریحی

فاصله دو خط موازی $3x - 4y = -2$ و $(m+8)x + (3m-2)y = 1$ کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

فاصله دو خط موازی

درس Box

برای پیدا کردن فاصله دو خط موازی، از دو روش زیر می‌توانیم استفاده کنیم:

(۱) دو خط را به فرم‌های $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ در می‌آوریم (یعنی ضرایب x و y یکسان شود) و سپس از فرمول زیر استفاده کنیم:

$$\frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

(۲) یک نقطه به دلخواه از یکی از خطوط انتخاب کنیم و فاصله آن نقطه از خط دیگر را به دست آوریم.

گام اول: دو خط موازی‌اند، شیب دو خط را به دست می‌آوریم و آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\left. \begin{aligned} 3x - 4y = -2 &\Rightarrow \text{شیب} = \frac{3}{4} \\ (m+8)x + (3m-2)y = 1 &\Rightarrow \text{شیب} = -\frac{m+8}{3m-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3}{4} = -\frac{m+8}{3m-2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 3(3m-2) = -4(m+8) \Rightarrow 9m-6 = -4m-32 \Rightarrow 13m = -26 \Rightarrow m = -2$$

پس معادله خط $(m+8)x + (3m-2)y = 1$ به صورت $6x - 8y = 1$ است.

گام دوم: حال فاصله دو خط را به دست می‌آوریم:

$$3x - 4y = -2 \Rightarrow 3x - 4y + 2 = 0$$

$$6x - 8y = 1 \Rightarrow 6x - 8y - 1 = 0 \xrightarrow{\div 2} 3x - 4y - \frac{1}{2} = 0$$

$$\Rightarrow d = \frac{|2 - (-\frac{1}{2})|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{\frac{5}{2}}{\sqrt{25}} = \frac{\frac{5}{2}}{5} = \frac{1}{2}$$

نقطه دلخواه $(0, \frac{1}{2})$ روی خط $3x - 4y = -2$ قرار دارد، فاصله آن را از خط $6x - 8y = 1$ به دست می‌آوریم:

$$6x - 8y = 1 \Rightarrow 6x - 8y - 1 = 0$$

$$d = \frac{|6(0) - 8(\frac{1}{2}) - 1|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

پس فاصله این دو خط موازی برابر $\frac{1}{2}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه

تعداد صفرهای تابع $f(x) = (x^2 - 1)^2 + 2x^2 - 1$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: می‌دانیم که طول محل برخورد تابع با محور x همان صفر تابع است، پس:

$$f(x) = (x^2 - 1)^2 + 2x^2 - 1 \xrightarrow[y=0]{\text{محل برخورد با محور } x} (x^2 - 1)^2 + 2x^2 - 1 = 0$$

گام دوم: حال معادله به دست آمده را ساده می‌کنیم:

$$(x^2 - 1)^2 + 2x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^4 - \cancel{2x^2} + \cancel{1} + \cancel{2x^2} - \cancel{1} = 0 \Rightarrow x^4 = 0 \Rightarrow x = 0$$

پس این تابع فقط یک صفر دارد که آن $x = 0$ است.

به ازای چند مقدار m ، معادله $x^4 - (m-4)x^2 - m^2 + 9 = 0$ دارای ۳ ریشه متمایز است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۱

از تغییر متغیر $x^2 = t$ استفاده کنید، در معادله جدید باید یکی از ریشه‌ها صفر و دیگری مثبت باشد.

Hint

درس: Box

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر است با:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

معادله دوم‌جذوری درجه ۴ به صورت $ax^4 + bx^2 + c = 0$ است که با تغییر متغیر $t = x^2$ به معادله درجه دوم $at^2 + bt + c = 0$ تبدیل می‌شود. حالا با توجه به ضرایب a ، b و c در این معادله و $\Delta = b^2 - 4ac$ ، حالت‌ها و شرایط زیر را برای تعداد جواب‌های معادله درجه چهارم داریم:

تعداد جواب‌ها	شرایط لازم
۰	$\Delta < 0$
۰	$\Delta > 0, \frac{b}{a} > 0, \frac{c}{a} > 0$
۱	$c = 0, \frac{b}{a} \geq 0$
۲	$\frac{c}{a} < 0$
۳	$c = 0, \frac{b}{a} < 0$
۴	$\Delta > 0, \frac{b}{a} < 0, \frac{c}{a} > 0$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ **گام اول:** در معادله داده‌شده از تغییر متغیر $x^2 = t$ استفاده می‌کنیم:

$$x^4 - (m-4)x^2 - m^2 + 9 = 0 \xrightarrow{x^2=t} t^2 - (m-4)t - m^2 + 9 = 0$$

گام دوم: می‌خواهیم معادله اصلی سه ریشه داشته باشد، این یعنی طبق درس باکس، ریشه‌های معادله‌ای که بر حسب t نوشته‌ایم باید صفر و یک عدد مثبت دیگر باشد، پس $t = 0$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$t^2 - (m-4)t - m^2 + 9 = 0 \xrightarrow{t=0} 0 - (m-4)(0) - m^2 + 9 = 0 \Rightarrow -m^2 + 9 = 0 \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow m = \pm 3 \quad (۱)$$

گام سوم: گفتیم که معادله $t^2 - (m-4)t - m^2 + 9 = 0$ دارای دو ریشه است که یکی صفر و دیگری مثبت است، پس جمع ریشه‌ها در این معادله مثبت است:

$$\frac{-(-(m-4))}{1} > 0 \Rightarrow m-4 > 0 \Rightarrow m > 4 \quad (۲)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که هیچ مقداری برای m پیدا نمی‌شود.

۷۶ اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\frac{\sqrt{-\alpha}}{2\beta} + \frac{\sqrt{-\beta}}{2\alpha}$ کدام است؟

$$-2\sqrt{5} \quad (۲)$$

$$-\sqrt{5} \quad (۱)$$

$$2\sqrt{5} \quad (۴)$$

$$\sqrt{5} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۱

اگر α و β ریشه‌های یک معادله درجه دوم باشند، آن‌گاه $\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2SP$.



پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا در عبارت $\frac{\sqrt{-\alpha}}{2\beta} + \frac{\sqrt{-\beta}}{2\alpha}$ مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{\sqrt{-\alpha}}{2\beta} + \frac{\sqrt{-\beta}}{2\alpha} = \frac{\alpha\sqrt{-\alpha} + \beta\sqrt{-\beta}}{2\alpha\beta} \quad (*)$$

گام دوم: حال صورت کسر به دست آمده را برابر A در نظر می‌گیریم و با توجه به اتحاد مربع دو جمله‌ای خواهیم داشت:

$$A = \alpha\sqrt{-\alpha} + \beta\sqrt{-\beta} \xrightarrow{\text{توان } ۲} A^2 = -\alpha^3 - \beta^3 + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}$$

در معادله صورت سؤال، مجموع ریشه‌ها برابر $S = \frac{-3}{1} = -3$ و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر $P = \frac{1}{1} = 1$ است. از طرفی می‌دانیم که

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2SP$$

$$A^2 = \underbrace{-\alpha^3 - \beta^3}_{-(S^2 - 2SP)} + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = -(S^2 - 2SP) + 2P\sqrt{P} = -(-27 + 9) + 2 = 20 \xrightarrow{A < 0} A = -\sqrt{20} = -2\sqrt{5}$$

توجه! دقت کنید که برای بامعنی بودن عبارت‌های $\sqrt{-\alpha}$ و $\sqrt{-\beta}$ لازم است α ، β منفی باشند؛ بنابراین از آن جایی که $\sqrt{-\alpha}$ و $\sqrt{-\beta}$ مثبت هستند، عبارت A منفی می‌شود.

گام سوم: حال $A = -2\sqrt{5}$ را در کسر $(*)$ جای گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\alpha\sqrt{-\alpha} + \beta\sqrt{-\beta}}{2\alpha\beta} = \frac{-2\sqrt{5}}{2P} = \frac{-2\sqrt{5}}{2(1)} = -\sqrt{5}$$

اعداد α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2x - m = 0$ هستند. اگر $\alpha^2 = 2(3 + \beta)$ باشد، مقدار m کدام است؟

(۲) -۲

(۱) ۵

(۴) ۲

(۳) -۵

پاسخ: گزینه ۴

$x = \alpha$ را در معادله داده‌شده جای‌گذاری کنید و سپس رابطه $\alpha^2 = -2\alpha + m$ را بسازید.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: $x = \alpha$ را در معادله داده‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$x^2 + 2x - m = 0 \xrightarrow{x=\alpha \text{ ریشه معادله است}} \alpha^2 + 2\alpha - m = 0 \Rightarrow \alpha^2 = -2\alpha + m \quad (1)$$

با توجه به فرض سؤال خواهیم داشت:

$$\alpha^2 = 2(3 + \beta) \Rightarrow \alpha^2 = 6 + 2\beta \quad (2)$$

گام دوم: با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \alpha^2 = -2\alpha + m \\ \alpha^2 = 6 + 2\beta \end{cases} \Rightarrow -2\alpha + m = 6 + 2\beta \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = m - 6$$

گام سوم: مجموع ریشه‌های معادله داده‌شده برابر $S = -\frac{2}{1} = -2$ است، آن را در تساوی بالا قرار می‌دهیم:

$$2(\alpha + \beta) = m - 6 \Rightarrow 2(-2) = m - 6 \Rightarrow m = 2$$

استخری به شکل زیر که یک طرف آن مستطیل و طرف دیگر یک نیم‌دایره است، در حال ساخت است. اگر محیط استخر 2π و مساحت آن حداکثر باشد، شعاع نیم‌دایره کدام است؟



$$\frac{2\pi}{\pi+2} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{\pi+1} \quad (1)$$

$$\frac{2\pi}{\pi+4} \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{\pi+4} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

به کمک اندازه محیط، طول مستطیل را برحسب شعاع نیم‌دایره بنویسید، سپس آن را در تابع مساحت جای‌گذاری کنید. حال کافی است طول رأس سهمی به دست آمده را به دست آورید.

Hint

درسی Box

مختصات رأس سهمی

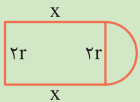
طول و عرض رأس یک تابع درجه دوم با ضابطه $f(x) = ax^2 + bx + c$ از روابط زیر به دست می‌آید:

$$x_s = -\frac{b}{2a} \quad \text{طول رأس}$$

$$y_s = -\frac{\Delta}{4a} \quad \text{عرض رأس}$$

بیشترین یا کم‌ترین مقدار سهمی در رأس آن اتفاق می‌افتد.

گام اول: در ابتدا شکل زیر را داریم. می‌دانیم که محیط دایره به شعاع r برابر $2\pi r$ است، پس محیط نیم‌دایره πr است. حال برای محیط شکل داریم:



$$\text{محیط} = 2x + 2r + \pi r = 2\pi \Rightarrow 2x = 2\pi - \pi r - 2r \Rightarrow x = \pi - \left(\frac{\pi}{2} + 1\right)r$$

گام دوم: مساحت دایره برابر πr^2 است، پس مساحت نیم‌دایره برابر $\frac{\pi r^2}{2}$ است. برای مساحت استخر داریم:

$$S = 2xr + \frac{\pi r^2}{2} \xrightarrow{x = \pi - (\frac{\pi}{2} + 1)r} S = 2r\left(\pi - \frac{\pi r}{2} - r\right) + \frac{\pi r^2}{2} \Rightarrow S = 2\pi r - \pi r^2 - 2r^2 + \frac{\pi r^2}{2}$$

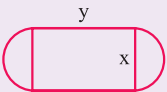
$$\Rightarrow S = 2\pi r - \left(\frac{\pi}{2} + 2\right)r^2$$

گام سوم: حالا برای این که S بر حسب r حداکثر شود، باید r برابر با طول رأس سهمی (تابع $S(r)$) شود:

$$r_s = \frac{-2\pi}{-2(\frac{\pi}{2} + 2)} = \frac{\pi}{\pi + 2} = \frac{\pi}{\pi + 4} = \frac{2\pi}{\pi + 4}$$

استادیومی به شکل زیر در حال ساخت است که در آن $x \geq 0$ و $y \geq 0$ و نیم‌دایره‌ها به شعاع $\frac{x}{2}$ هستند. اگر محیط

(ریاضی (۲) - تمرین ۵ صفحه ۱۸ کتاب درسی)



استادیوم ۱۵۰۰ متر باشد، x و y را طوری بیابید که:

الف) مساحت مستطیل، حداکثر مقدار ممکن گردد.

ب) مساحت استادیوم، حداکثر مقدار ممکن گردد.

کتاب
درسی

در معادله درجه دوم $3x^2 + 7x + m = 0$ ، یک ریشه از ۳ برابر ریشه دیگر یک واحد کم تر است. مقدار m کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

-۳ (۲)

-۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

یکی از ریشه‌ها را α و دیگری را $3\alpha - 1$ در نظر بگیرید و مجموع ریشه‌ها را از روی ضرایب معادله تشکیل دهید.

گام اول: یک ریشه از ۳ برابر ریشه دیگر یک واحد کم تر است، پس اگر یک ریشه α باشد ریشه دیگر $3\alpha - 1$ است.

گام دوم: در معادله داده شده مجموع ریشه‌ها برابر $S = -\frac{7}{3}$ است، پس:

$$\xrightarrow{S=\alpha+\beta=-\frac{7}{3}} \alpha + (3\alpha - 1) = -\frac{7}{3} \Rightarrow 4\alpha - 1 = -\frac{7}{3} \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{3}$$

پس ریشه‌های معادله $\frac{-1}{3}$ و $3(\frac{-1}{3}) - 1 = -2$ هستند.

گام سوم: با توجه به معادله، حاصل ضرب ریشه‌ها برابر $P = \frac{m}{3}$ است، در نتیجه:

$$P = (\frac{-1}{3})(-2) = \frac{m}{3} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{m}{3} \Rightarrow m = 2$$

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

α و β ریشه‌های معادله $ax^2 - 4x + 2 = 0$ است. اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ای با ریشه‌های $\alpha^2\beta^3$ و $\alpha^3\beta^2$ برابر باشند، مقدار a کدام است؟ ($a > 0$)

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

پاسخ: گزینه ۲



تساوی $\alpha^3\beta^2 + \alpha^2\beta^3 = (\alpha^2\beta^2)(\alpha\beta^3)$ را تشکیل دهید و آن را ساده کنید.

گام اول: ابتدا از روی معادله $ax^2 - 4x + 2 = 0$ ، حاصل $\alpha + \beta$ و $\alpha\beta$ را به دست می‌آوریم:

$$\alpha + \beta = \frac{-(-4)}{a} = \frac{4}{a}$$

$$\alpha\beta = \frac{2}{a}$$

گام دوم: طبق فرض سؤال، مجموع و حاصل ضرب دو ریشه $\alpha^2\beta^2$ و $\alpha^3\beta^3$ برابر است:

$$\alpha^3\beta^2 + \alpha^2\beta^3 = (\alpha^2\beta^2)(\alpha\beta^3) \Rightarrow \alpha^2\beta^2 + \alpha^2\beta^3 = \alpha^5\beta^5 \xrightarrow{\text{فاکتور از } \alpha^2\beta^2} \alpha^2\beta^2(\alpha + \beta) = \alpha^5\beta^5$$

$$\xrightarrow{\div \alpha^2\beta^2} \alpha + \beta = \alpha^3\beta^3$$

دقت کنید که α و β هیچ‌کدام صفر نیستند.

گام سوم: حال عبارت‌های به دست آمده در گام اول را در تساوی اخیر جای‌گذاری می‌کنیم:

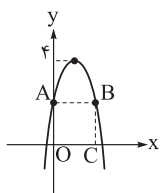
$$\alpha + \beta = (\alpha\beta)^3 \Rightarrow \frac{4}{a} = \left(\frac{2}{a}\right)^3 \Rightarrow \frac{4}{a} = \frac{8}{a^3} \Rightarrow 4a = 8 \xrightarrow{\div 4} a = 2 \xrightarrow{a > 0} a = \sqrt{2}$$

α ، β ریشه‌های معادله $ax^2 - 8x + 4 = 0$ هستند. اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ای با ریشه‌های $\alpha^2\beta^3$ و $\alpha^3\beta^2$ برابر باشند، مقدار $\log_{\sqrt{2}} a$ کدام است؟ ($\alpha > 0$)

(سؤال ۱۱۵ کنکور تهرانی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در سهمی زیر، اگر چهارضلعی OABC مربعی به مساحت ۴ باشد، حاصل جمع صفرهای سهمی کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$

۲) ۱

۳) $\frac{3}{2}$

۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴

محور تقارن سهمی

درس Box

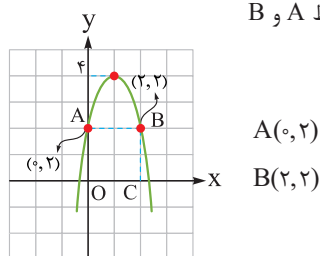
سهمی $y = ax^2 + bx + c$ دارای محور تقارن به معادله $x = -\frac{b}{2a}$ است.

محور تقارن سهمی از وسط دو نقطه هم‌عرض می‌گذرد، پس می‌توانیم بگوییم که $-\frac{b}{2a}$ برابر است با مجموع طول دو نقطه هم‌عرض تقسیم بر ۲.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: مساحت مربع برابر ۴ است، پس طول ضلع آن ۲ است، در نتیجه مختصات نقاط A و B برابر می‌شود با:



گام دوم: دیدیم که نقاط A و B دارای عرض برابر هستند، پس معادله خط تقارن برابر می‌شود با:

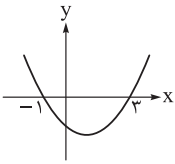
$$x_s = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{0 + 2}{2} = 1$$

گام سوم: می‌دانیم که محور تقارن سهمی، خط $x = -\frac{b}{2a}$ است و مجموع صفرهای سهمی برابر $-\frac{b}{a}$ است، در نتیجه:

$$-\frac{b}{2a} = 1 \xrightarrow{\times 2} -\frac{b}{a} = 2$$



نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ به شکل زیر است. اگر $f(\frac{a}{b}) = -2$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟



$$\frac{24}{7} \quad (2)$$

$$\frac{8}{7} \quad (1)$$

$$\frac{54}{7} \quad (4)$$

$$\frac{40}{7} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

نوشتن معادله سهمی

اگر x_1 و x_2 صفرهای تابع درجه دوم باشند، آن گاه معادله تابع به صورت زیر است:

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

مقدار a را با جای گذاری نقطه کمکی به دست می آوریم.

گام اول: صفرهای سهمی ۳ و -۱ هستند، معادله آن را تشکیل می دهیم:

$$f(x) = a(x - (-1))(x - 3) \Rightarrow f(x) = a(x + 1)(x - 3)$$

گام دوم: مجموع صفرها برابر $3 - 1 = 2$ است، در نتیجه $-\frac{b}{a} = 2$ و خواهیم داشت:

$$-\frac{b}{a} = 2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{-1}{2}$$

گام سوم: طبق فرض سؤال $f(\frac{a}{b}) = -2$ است، پس $f(\frac{-1}{2}) = -2$ و نقطه $(\frac{-1}{2}, -2)$ را در معادله به دست آمده در گام اول جای گذاری می کنیم:

$$f(x) = a(x + 1)(x - 3) \xrightarrow[\substack{x = -\frac{1}{2} \\ y = -2}]{\quad} -2 = a(\frac{-1}{2} + 1)(\frac{-1}{2} - 3) \Rightarrow -2 = a(\frac{1}{2})(\frac{-7}{2})$$

$$\Rightarrow -2 = \frac{-7a}{4} \Rightarrow a = \frac{8}{7}$$

پس ضابطه تابع به صورت $f(x) = \frac{8}{7}(x + 1)(x - 3)$ است.

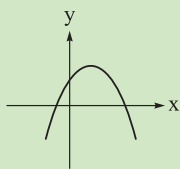
گام چهارم: خواسته سؤال $f(\frac{b}{a})$ یعنی $f(-2)$ است (در گام دوم $\frac{a}{b} = \frac{-1}{2}$ ، پس $\frac{b}{a} = -2$ ، در نتیجه:

$$f(x) = \frac{8}{7}(x + 1)(x - 3) \xrightarrow{x = -2} f(-2) = \frac{8}{7}(\underbrace{-2 + 1}_{-1})(\underbrace{-2 - 3}_{-5}) \Rightarrow f(-2) = \frac{40}{7}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی

سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. کدام گزینه درست است؟



(۱) $c < 0, b < 0, a > 0$

(۲) $c > 0, b > 0, a < 0$

(۳) $c > 0, b < 0, a < 0$

(۴) $c < 0, b < 0, a < 0$

پاسخ: گزینه ۲

کلاس Box

تشخیص علامت ضرایب تابع درجه دوم از روی نمودار



(۱) علامت a جهت دهانه سهمی را نشان می‌دهد، اگر $a > 0$ دهانه سهمی رو به بالا و اگر $a < 0$ دهانه سهمی رو به پایین است.

(۲) علامت b را به کمک علامت $x_s = -\frac{b}{2a}$ و با دانستن علامت a می‌توانیم تعیین کنیم.

(۳) c همان عرض از مبدأ یا محل برخورد نمودار با محور y ها است.

گام اول: دهانه سهمی رو به پایین است، پس $a < 0$.

گام دوم: طول رأس سهمی مثبت است، در نتیجه:

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

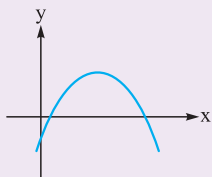
گام سوم: سهمی، محور y ها را در نقطه‌ای با عرض مثبت قطع می‌کند، پس $c > 0$.

در نتیجه گزینه (۲) صحیح است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در سهمی به ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ که نمودار آن به صورت زیر است، علامت $b \times c$ می‌باشد.

(سوال ۲ قسمت ب) - امتحان نهایی فردار ۱۴۰۳



فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 5x = 0$ باشند. در این صورت $x_1 - x_2^2$ و $x_2 - x_1^2$ ریشه‌های کدام معادله هستند؟

$$x^2 - 16x + 36 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + 16x + 36 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 12x + 36 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + 12x + 36 = 0 \quad (3)$$

مشاوره گاهی اوقات حفظ کردن روابط تستی پر کاربرد سرعت شما را در حل سؤالات چندین برابر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله خواسته شده را به کمک S و P معادله اول به دست آورید.

نوشتن معادله درجه دوم به کمک روابط بین ریشه‌ها

معادله درجه دومی که ریشه‌های آن α و β باشند عبارت است از:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta \\ P = \alpha\beta \end{cases} \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های یک معادله درجه دوم باشد، آن گاه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P \\ x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2SP \end{cases}$$

گام اول: ابتدا معادله داده شده را به صورت استاندارد می‌نویسیم و $x_1 + x_2$ و $x_1 x_2$ را به دست می‌آوریم:

$$x = 5 - x^2 \Rightarrow x^2 + x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{-1}{1} = -1 \\ P = x_1 x_2 = \frac{-5}{1} = -5 \end{cases}$$

گام دوم: مجموع ریشه‌های معادله خواسته شده را S' در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

$$S' = (x_2 - x_1^2) + (x_1 - x_2^2) = \underbrace{x_1 + x_2}_S - \underbrace{(x_1^2 + x_2^2)}_{S^2 - 2P} = -1 - (1 - 2(-5)) = -12$$

حال حاصل ضرب ریشه‌های خواسته شده یعنی P' را به دست می‌آوریم:

$$P' = (x_2 - x_1^2)(x_1 - x_2^2) = x_1 x_2 - x_2^3 - x_1^3 + x_1^2 x_2^2 = \underbrace{P}_{-5} - \underbrace{(S^3 - 3SP)}_{-1} + \underbrace{P^2}_{25} = -5 + 16 + 25 = 36$$

گام سوم: پس معادله خواسته شده عبارت است از:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \xrightarrow{S'=-12, P'=36} x^2 + 12x + 36 = 0$$

فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x = 5 - x^2$ باشند. $\frac{1}{(x_2 + 1)^3}$ و $\frac{1}{(x_1 + 1)^3}$ ریشه‌های کدام معادله هستند؟
(سؤال ۱۲۸ کنکور تهرانی ۱۴۰۰)

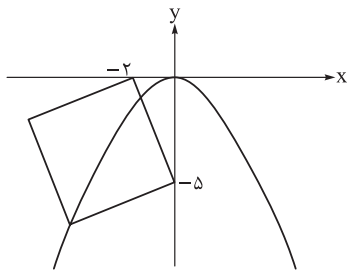
$$125x^2 = 16x + 1 \quad (2)$$

$$125x^2 + 12x = 1 \quad (4)$$

$$125x^2 + 12x = 1 \quad (1)$$

$$125x^2 = 12x + 1 \quad (3)$$

نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ در شکل زیر رسم شده است. اگر چهارضلعی رسم شده مربع باشد، حاصل



$a - b - c$ کدام است؟

(۱) $-\frac{7}{25}$

(۲) $-\frac{16}{25}$

(۳) $-\frac{18}{25}$

(۴) $-\frac{32}{25}$

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: رأس سهمی $(0, 0)$ است، پس:

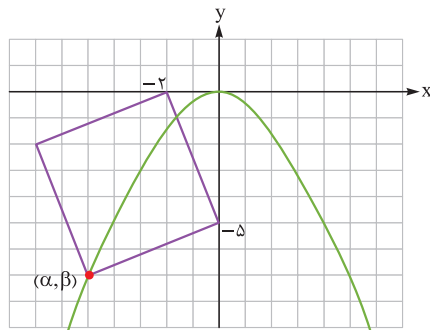
$$-\frac{b}{2a} = 0 \Rightarrow b = 0$$

عرض از مبدأ یا محل برخورد سهمی با محور y هم صفر است، پس $c = 0$.

گام دوم: چهارضلعی داده شده مربع است و طول اضلاع آن برابر است.

بنابراین فاصله نقطه (α, β) از نقطه $(0, -5)$ با فاصله نقطه $(0, -5)$

از $(-2, 0)$ برابر است، پس داریم:



$$\text{فاصله نقطه } (\alpha, \beta) \text{ از } (0, -5) = \sqrt{\alpha^2 + (\beta + 5)^2} = \sqrt{(0 - (-2))^2 + (-5 - 0)^2} \Rightarrow \alpha^2 + (\beta + 5)^2 = 29 \quad (1)$$

از طرفی شیب اضلاع متقاطع باید قرینه و معکوس هم باشند، پس داریم:

$$\frac{\beta + 5}{\alpha} = -\frac{1}{\frac{-5 - 0}{0 - (-2)}} \Rightarrow \frac{\beta + 5}{\alpha} = \frac{2}{5} \quad (2)$$

گام سوم: حالا دستگاه شامل معادلات (۱) و (۲) را حل می کنیم:

$$\xrightarrow{(2)} \beta + 5 = \frac{2}{5}\alpha \xrightarrow{\text{جای گذاری در (1)}} \alpha^2 + \left(\frac{2}{5}\alpha\right)^2 = 29 \Rightarrow \frac{29}{25}\alpha^2 = 29 \Rightarrow \alpha^2 = 25$$

$$\xrightarrow{\alpha < 0} \alpha = -5 \xrightarrow{(2)} \beta = -7$$

گام چهارم: بنابراین سهمی از نقطه $(-5, -7)$ می گذرد و داریم:

$$f(x) = ax^2 + bx + c \xrightarrow{\substack{b=0 \\ c=0}} f(x) = ax^2 \xrightarrow{\substack{x=-5 \\ f(-5)=-7}} -7 = 25a \Rightarrow a = -\frac{7}{25}$$

در نتیجه خواسته سؤال برابر است با:

$$a - b - c = -\frac{7}{25}$$

ویژگی زیر مربوط به کدام نوع ناپیوستگی است؟

وقفه ایجادشده در توالی رسوبی

«فراوان تر، اما نامشخص تر از سایر ناپیوستگی‌ها است.»

(۲) آذرین پی

(۱) دگرشیبی

(۴) هم‌شیب

(۳) زاویه‌دار

مشاوره موضوع ناپیوستگی‌ها از مطالب مهم فصل یک کتاب درسیه. تشخیص نوع آن‌ها و ویژگی هر یک را به خوبی تمرین کنید.

پاسخ: گزینه ۴

انواع ناپیوستگی

درس‌Box

نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین پی	ناپیوستگی زاویه‌دار (دگرشیبی)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی جوان تر مستقیماً بر روی توده‌های آذرین (یا گاهی دگرگونی) قدیمی تر	قرارگیری لایه‌های رسوبی جوان تر به صورت افقی بر روی لایه‌های رسوبی قدیمی تر و زاویه‌دار (غیرافقی)	قرارگیری لایه‌های رسوبی جوان تر به صورت موازی با لایه‌های رسوبی قدیمی تر (با یا بدون فرسایش احتمالی)
شکل			

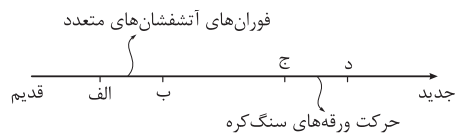
ناپیوستگی‌های هم‌شیب یا موازی فراوان تر، اما نامشخص تر از بقیه‌اند؛ زیرا لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطح ناپیوستگی، با همدیگر موازی‌اند و حتی گاهی شواهد وقوع فرسایش احتمالی هم وجود ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ناپیوستگی زاویه‌دار همان دگرشیبی است.

تیزبازی

با توجه به خط زمانی زیر که شامل رویدادهای رخ داده در طی تکوین زمین است، به ترتیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی در کدام زمان تشکیل شده‌اند؟



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

مشاوره یکی از مواردی که چند دوره سؤال کنکور بوده، ترتیب رخدادهای زمین‌شناسیه؛ مثلاً ترتیب پیدایش سنگ‌های مختلف (آذرین، رسوبی و دگرگونی) یا بخش‌های مختلف زمین (سنگ‌کره، هواکره، آب‌کره و زیست‌کره).

پاسخ: گزینه ۲

تکوین زمین و پیدایش بخش‌های مختلف آن

قرار گرفتن زمین در مدار خود	تشکیل زمین به صورت مذاب	۴/۶ میلیارد سال قبل
برخورد جرم آسمانی با زمین	تشکیل ماه	۴/۴ میلیارد سال قبل
سرد شدن زمین (ایجاد سنگ‌کره)	تشکیل سنگ‌های آذرین	تکوین زمین و پیدایش بخش‌های مختلف آن
خروج گاز در اثر فوران آتشفشان	تشکیل هواکره	
سرد شدن زمین و تبدیل بخار آب به مایع	تشکیل آب‌کره	
تشکیل اقیانوس‌ها	تشکیل زیست‌کره	
ایجاد چرخه آب، فرسایش و ایجاد رسوبات	تشکیل سنگ‌های رسوبی	
حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (ایجاد فشار و گرمای زیاد)	تشکیل سنگ‌های دگرگونی	
	پیدایش جانداران ساده	
	پیدایش جانداران پیچیده	

در فرایند تکوین زمین، سنگ‌های آذرین، قبل از فوران آتشفشان‌های متعدد و سنگ‌های دگرگونی، پس از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره تشکیل شدند.

اگر ترتیب رویدادهای مربوط به تکوین زمین را به خاطر نسپرده باشید، ممکن است هر یک از گزینه‌ها را به عنوان پاسخ سؤال انتخاب کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گول نخوری

با تجزیه حدود ۹۷ درصد از کربن پرتوای موجود در اسکلت یک فسیل جانوری زمان تقریبی مرگ این جانور به چند هزار سال قبل برمی‌گردد؟ (نیم عمر کربن $14 = 5730$ سال)

۲۳ (۲

17 (1)

۲۹ (۴)

۲۷ (۳)

مشاوره مسائل مربوط به تعیین سن مطلق، از مواردی که در کنکور پرتکرار بوده و ممکنه باز هم مورد سؤال قرار بگیره. توجه داشته باشیم که اگر در صورت سؤال، جواب حدودی یا تقریبی از شما خواسته شده باشه، نزدیک‌ترین پاسخ را از بین گزینه‌ها انتخاب کنیم.

پاسخ: گزینہ ۴

🔴 **روش تعیین سن نمونه:** برای محاسبه سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

🕒 **مدت نیم عمر:** مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود را نیم عمر آن عنصر می گویند. مدت نیم عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم عمر داده می شود.

🔹 **تعداد نیم‌عمر:** برای محاسبه تعدادی نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از ماده پرتوزا است. مقدار اولیه عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف‌شدن، نشان‌دهنده تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌مانده عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

(۱) برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر 200 گرم و مقدار باقی‌ماندهٔ آن $12/5$ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

$\underbrace{۲۰۰}_{\text{مقدار اولیه}} \xrightarrow{1} ۱۰۰ \xrightarrow{2} ۵۰ \xrightarrow{3} ۲۵ \xrightarrow{4} \underbrace{۱۲/۵}_{\text{مقدار باقی مانده}}$

۲) برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲؛ چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است. پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

$$25\% = 100 - 75 = \text{مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا} - \text{مقدار اولیه عنصر پرتوزا} = \text{مقدار باقی مانده عنصر پرتوزا}$$

$100 \xrightarrow{1} 50 \xrightarrow{2} 25$
 مقدار اولیه مقدار باقی مانده

(۳) به صورت کسری؛ مثلاً اگر مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزایی، $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳.

$\frac{1}{1} \xrightarrow{1} \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8}$

مقدار اولیه مقدار باقی مانده

در نهایت، با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

$$\text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

۳٪ = ۱۰۰ - ۹۷ = مقدار باقی مانده ماده یر توزا

تعداد نیم عمر: $100 \xrightarrow{1} 50 \xrightarrow{2} 25 \xrightarrow{3} 12.5 \xrightarrow{4} 6.25 \xrightarrow{5} 3.125 \approx 3$

هزار سال $29 \approx 28650 = 5730 \times 5 = \text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۱۵
۱۶ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیمه‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال) (سؤال ۱۵۲ انگور تهری ۱۴۰۲ - نوبت دوم)

6 (4)

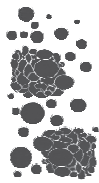
۲۳ (۳)

11/5 (2)

17 (1)

کنکور

شکل زیر یکی از مراحل تشکیل سیارات را نشان می‌دهد. همه گزینه‌های زیر در این فرایند درست است، به جز



- ۱) قبل از این رویداد، اولین تجمعات کندرول تشکیل شده است
- ۲) بلافاصله بعد از این رویداد سیارک‌ها تشکیل می‌شوند
- ۳) تجمع کندرول‌ها با هم منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر شده است
- ۴) توده‌های کندرولی پس از متلاشی شدن ناشی از برخوردها تجمع می‌یابند

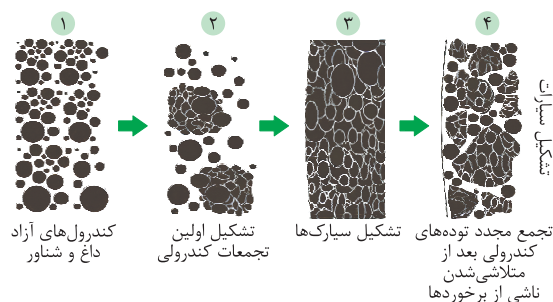
مشاوره شکل‌های کتاب درسی زمین‌شناسی به خصوص آن‌هایی که مرحله به مرحله هستند بسیار مهمه. حتماً زیرنویس‌ها و نام‌گذاری‌ها را به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینه ۱

تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر گردیده و بدیهی است که این اجرام در اندازه‌های مختلف با برخورد شدید با یکدیگر بارها ذوب و مجدداً متبلور شده و کانی‌های مختلفی را می‌سازند. اجرام تشکیل شده از کندرول‌ها را کندریت می‌نامیم. کندریت‌ها بعد از تشکیل در فضا، بارها با یکدیگر برخورد کرده ذوب شده و مجدداً متبلور می‌شوند. بعد از تشکیل زمین بارها قطعاتی از این اجرام در مسیر برخورد با زمین قرار می‌گیرند. برخی از این قطعات هنگام عبور از هوا کره منهدم نمی‌شوند و به سطح زمین می‌رسند که شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.

شکل سؤال، مرحله دوم از شکل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات را نشان می‌دهد. در این مرحله اولین تجمعات کندرولی تشکیل می‌شوند.

درسته که شکل شماتیک ولی رویداد هر مرحله از آن بسیار مهمه!

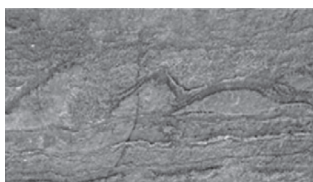


درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی

همه گزینه‌های زیر در مورد فسیل زیر درست است، به جز

آثار باقی‌مانده از جاندار



- (۱) از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به دریا‌های عمیق‌اند.
- (۲) قدیمی‌ترین فسیل آن در گرینلند یافت شده است.
- (۳) از آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری فتوسنتزکننده‌اند.
- (۴) فسیل یافت‌شده از استروماتولیت است.

مشاوره حتماً به زیرنویس شکل‌ها هم توجه داشته باشید!

پاسخ: گزینه ۱

استروماتولیت‌ها (سیانوباکتری فتوسنتزکننده) از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به دریا‌های کم‌عمق هستند. در زمان پرکامبرین فعالیت حیاتی آن‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر و فراهم‌آمدن امکان زندگی پرسلولی‌ها بر روی سطح زمین شده است.

شکل سؤال، از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به دریا‌های کم‌عمق است، نه عمیق!

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به ترتیب، به موارد «الف» و «ب» از جدول زیر، در کدام گزینه اشاره شده است؟

ماده	عامل تشکیل
«الف»	به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هستهٔ اتم‌ها
عناصر سنگین	«ب»

مشاوره مبحث تشکیل عناصر تازه به کتاب درسی اضافه شده و احتمال طرح سؤال از این مبحث در کنکورهای آینده زیاده؛ پس سعی کنین سؤالات مربوط به این مبحث رو خیلی جدی بگیرین! 😊

(۱) هیدروژن - کاهش واکنش‌های زنجیری

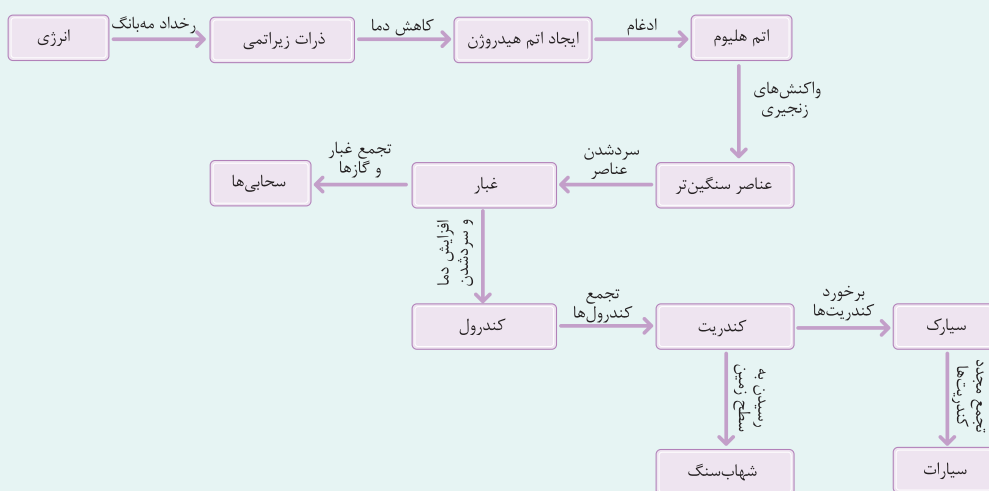
(۲) هلیوم - افزایش دما

(۳) هلیوم - کاهش دما

(۴) هیدروژن - افزایش واکنش‌های زنجیری

پاسخ: گزینهٔ ۴

به نمودار زیر و توالی تشکیل پدیده‌ها توجه کنید:



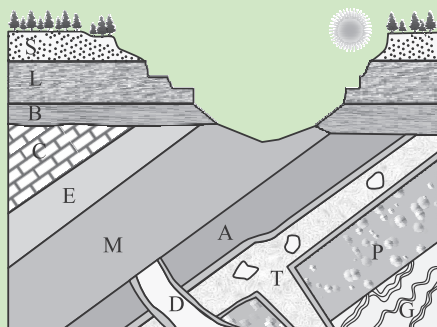
پاسخ خیلی تشریحی ✓

پس از مه‌بانگ با گذشت زمان دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و نخستین اتم یعنی **هیدروژن** به وجود می‌آید؛ سپس اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شدند. با **افزایش واکنش‌های زنجیری**، عناصر سنگین‌تر تشکیل می‌شوند.

۹۲

با توجه به شکل زیر، در کدام گزینه ترتیب رویدادها از قدیم به جدید، از راست به چپ و بلافاصله پشت سر هم

بیان شده است؟



A - T - D - P - G (۱)

C - E - M - A - D (۲)

B - C - E - M - A (۳)

E - M - D - A - T (۴)

مشاوره یکی از سوالات پرتکرار امتحانات و کنکور از مبحث سن نسبی است. تکرار و تمرین کنین تا به تسلط کافی برسین.

پاسخ: گزینه ۴

نکاتی که برای تعیین سن نسبی باید به آن توجه کنید:

- (۱) همه لایه‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند.
- (۲) همیشه لایه زیرین قدیمی‌تر از لایه بالایی است. (در صورتی که وارونه نشده باشند).
- (۳) هر گونه تغییر (خارج شدن لایه‌ها از حالت افقی، چین‌خوردگی و گسل‌خوردگی) بعد از تشکیل لایه اتفاق افتاده است.
- (۴) هر لایه و توده سنگی که لایه و یا توده سنگی دیگر را قطع کند، از آن جوان‌تر است.
- (۵) هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود، از آن لایه قدیمی‌تر است.

ترتیب سن نسبی لایه‌ها از قدیم به جدید: S - L - B - C - E - M - D - A - T - P - G. لایه A روی لایه T قرار گرفته و از آن جدیدتر است. رگه D لایه‌های A و T را قطع کرده و از آن‌ها جدیدتر است. در نهایت لایه E و M روی همه آن‌ها تشکیل شده و جوان‌تر از بقیه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): D، لایه‌های A، T، P و G را قطع کرده، پس از آن‌ها جوان‌تر است.

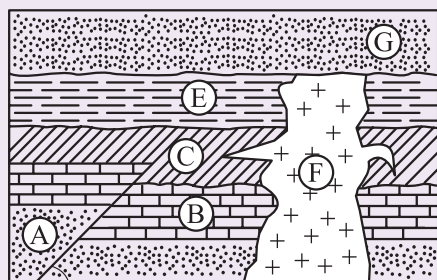
گزینه (۲): رگه D لایه‌های A و T را قطع کرده و از آن‌ها جدیدتر است.

گزینه (۳): قبل از تشکیل لایه M و بعد از تشکیل لایه A، D نفوذ کرده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به اصول تعیین سن نسبی، جاهای خالی را براساس ترتیب بروز وقایع تکمیل کنید.

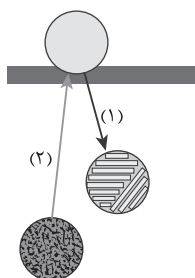
(سوال ۱۵ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



جدید	لایه G
	ج
	ب
	الف
	لایه C
	لایه B
قدیم	لایه A

امتحان
نهایی

با توجه به شکل زیر، پاسخ سؤالات زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟



• طرح شماتیک مقابل تشکیل چه چیزی را نشان می‌دهد؟

• طی فرایند (۲) دما چه تغییری داشته است؟

(۱) شکل‌گیری کندرول‌ها - افزایش دما

(۲) شکل‌گیری کندریت‌ها - کاهش دما

(۳) شکل‌گیری کندرول‌ها - کاهش دما

(۴) شکل‌گیری کندریت‌ها - افزایش دما

مشاوره دوستان به همه شکل‌های کتاب درسی توجه کنید و نام‌گذاری آن را به خاطر بسپارید!

پاسخ: گزینه ۱

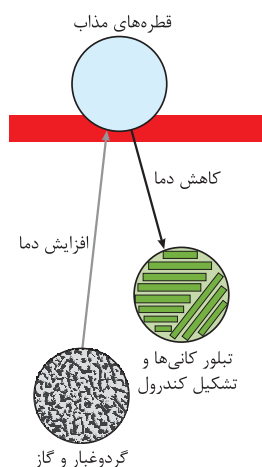
درس‌Box

با تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار به همراه گازهای مختلف با اشکال بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد، قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

شکل سؤال طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل، غبارها با افزایش دما به قطره‌های مذاب تبدیل می‌شوند. قطره‌های مذاب با کاهش دما سرد می‌شوند و کندرول‌ها تشکیل می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

اشعه نور خورشید برای رسیدن به سیاره فرضی و بازگشت از آن سیاره به خورشید حدود ۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه زمان احتیاج دارد. فاصله این سیاره تا زمین چند کیلومتر می‌باشد؟ (سیاره فرضی، زمین و خورشید در یک راستا هستند).

(۱) ۱۵۰ میلیون کیلومتر
(۲) ۳۰۰ میلیون کیلومتر
(۳) ۶۰۰ میلیون کیلومتر
(۴) ۴۵۰ میلیون کیلومتر

مشاوره حتماً کادریایی مانند یادآوری، پیوند با ریاضی و شیمی و ... کتاب درسی رو بخونین. پاسخ پرسش‌های این کادرها بسیار مهمه!

پاسخ: گزینه ۱

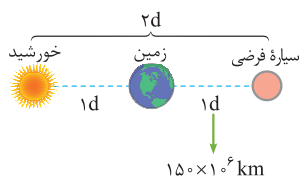
پاسخ خیلی تشریحی

۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه برابر با $33\frac{1}{2}$ دقیقه می‌باشد. (هر دقیقه ۶۰ ثانیه است. $33\frac{1}{2} \times 60 = 2010$ ثانیه). فاصله متوسط زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر و برابر یک واحد نجومی می‌باشد.

۳۳ دقیقه نوری برابر با ۴ واحد نجومی می‌باشد. دقت کنید که چون اشعه نور به سیاره فرضی رفته و سپس بازگشته است، باید این عدد را نصف کنیم تا فاصله این سیاره تا خورشید به دست بیاید؛ پس فاصله این سیاره تا خورشید ۲ واحد نجومی می‌باشد.

۱ واحد نجومی	$8\frac{1}{3} \text{ min}$
x واحد نجومی	$33\frac{1}{2} \text{ min}$
↓ ۴ واحد نجومی	

از آنجایی که فاصله زمین تا خورشید یک واحد نجومی است، پس فاصله این سیاره تا زمین نیز یک واحد نجومی و برابر ۱۵۰ میلیون کیلومتر می‌باشد.



برای پاسخ به این سؤال کافی است مقدار واحد نجومی را بدانید و با رسم یک تصویر برای خودتان به راحتی می‌توانستید به پاسخ برسید.

تیزبازی

کدام گزینه در مورد «کهکشان راه شیری» درست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین کهکشان شناخته‌شده در کیهان است.
- (۲) از پهلوی مارپیچی شکل و از بالا شبیه عدسی محدب است.
- (۳) اجزای آن تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- (۴) نسبت قطر به بیشترین ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است.

پاسخ: گزینه ۴

درس: Box

بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی چگال‌تر که کهکشان‌های شناخته‌شده جهان است نه بزرگ‌ترین آن! خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شوند. در حقیقت کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گردوغبار) تشکیل شده که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده جهان است نه بزرگ‌ترین آن!

گزینه (۲): کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلوی شبیه عدسی محدب است.

گزینه (۳): اجزای کهکشان‌ها تحت تأثیر نیروی جاذبه متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

گزینه (۴): قطر کهکشان راه شیری ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است؛ پس:

$$\frac{\text{قطر}}{\text{ضخامت}} = \frac{۱۰۰,۰۰۰ \text{ سال نوری}}{۱۰,۰۰۰ \text{ سال نوری}} = ۱۰$$

