



پایه
یازدهم

۱۴۰۲/۰۷/۲۸

آزمون
یکم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

زمین شناسی	ریاضی (۲)	شیمی (۲)	فیزیک (۲)	زیست شناسی (۲)
فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین (تا ابتدای زمان در زمین شناسی) صفحه ۹ تا ۱۶	فصل اول: هندسه تحلیلی و جبر (تا ابتدای درس ۳) صفحه ۱ تا ۱۸	فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا ابتدای عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟) صفحه ۱ تا ۱۷	فصل اول: الکتریسیته ساکن (تا ابتدای برابند میدان های الکتریکی) صفحه ۱ تا ۱۳	فصل اول: تنظیم عصبی صفحه ۱ تا ۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	۹۵ سؤال ۱۲۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	
۳	شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	
۴	ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	
۵	زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	

Azmoon.kheilisabz.com



۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص گروهی از جانوران بی‌مهره که مغز جانور از چند گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است و طناب عصبی شکمی از آن خارج می‌شود، صحیح است؟

- (۱) تعداد گره‌های عصبی در دستگاه عصبی جانور با تعداد بندهای بدن جانور برابر است.
- (۲) رشته‌های عصبی مرتبط با کوتاه‌ترین پاهای جانور، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل می‌شوند.
- (۳) از هر گره موجود در طناب عصبی، اعصابی به سمت اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی فرستاده می‌شود.
- (۴) در فاصله بین هر دو گره عصبی متوالی، دو رشته تشکیل‌دهنده طناب عصبی در نقاطی با یکدیگر تماس دارند.

۲- با توجه به دو گروه اصلی یاخته‌های زنده در بافت عصبی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در ساختار بافت عصبی مغز انسان سالم و بالغ، یاخته‌ها،»

- (۱) فراوان‌ترین - دارای ویژگی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند
 - (۲) متنوع‌ترین - دارای دو نوع رشته عصبی متصل به جسم یاخته‌ای خود هستند
 - (۳) کم‌تعدادترین - فقط از محل پایانه‌های آکسونی (آسه)، قادر به انتقال پیام عصبی هستند
 - (۴) فراوان‌ترین - شامل سه نوع یاخته عصبی با ویژگی‌های ظاهری و وظیفه متفاوت با یکدیگر هستند
- ۳- در ارتباط با پروتئین‌های غشای یک نورون حسی که در حفظ پتانسیل آرامش دخالت دارند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر پروتئین که یون پتاسیم را بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌کند، نوعی پروتئین کانالی است.
- (۲) هر پروتئین که یون سدیم را از نورون خارج می‌کند، در حفظ شیب غلظت یون پتاسیم مؤثر است.
- (۳) هر پروتئین که یون پتاسیم را با مصرف ATP وارد مایع بین یاخته‌ای می‌کند، در سراسر عرض غشا قرار دارد.
- (۴) هر پروتئین که در هر بار فعالیت خود، فقط دو یون سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت آن جابه‌جا می‌کند، برای عملکرد خود نیاز به انرژی زیستی دارد.

۴- کدام مورد، در خصوص دستگاه عصبی جانوری صحیح است که طناب‌های عصبی آن ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد کرده‌اند؟

- (۱) هر رشته عصبی متصل به طناب‌های عصبی، متعلق به بخش محیطی دستگاه عصبی است.
- (۲) هر طناب عصبی، در بخش جلویی خود به یک گره عصبی سازنده مغز اتصال یافته است.
- (۳) هر رشته عصبی متصل به مغز، رشته‌ای جانبی و متصل به یک گره عصبی است.
- (۴) هر طناب عصبی جانور، ضخامت کاملاً یکسانی در سراسر طول خود دارد.

۵- کدام موارد زیر، مشخصه مشترک همه عوامل محافظت‌کننده از مغز (مطرح‌شده در فصل ۱ زیست‌شناسی ۲) انسان را که ساختار یاخته‌ای دارند، به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) در ممانعت از رسیدن گلوکز به یاخته‌های مغز ناتوان‌اند.
- (ب) می‌توانند در تماس مستقیم با بافت مغز قرار گرفته باشند.
- (ج) تنها به عنوان نوعی عامل ضربه‌گیر عمل می‌کنند.
- (د) همه بخش‌های آن‌ها از یاخته‌های بافت پیوندی تشکیل شده است.

(۴) الف

(۳) الف - ج

(۲) ج - د

(۱) الف - د

۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مغز و نخاع انسان، از دو بخش مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند. بخشی که در بیماری ام. اس آسیب شدیدی می‌بیند، در دارد.»

- (۱) نخاع و مغز، با لایهٔ بیرونی پردهٔ مننژ تماس
(۲) تشکیل رابط پینه‌ای و قشر مخ، شرکت
(۳) نخاع، در مجاورت کانال مرکزی قرار
(۴) تشکیل بخش اعظم ساقهٔ مغز، شرکت

۷- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- به دنبال اعتیاد فرد به مصرف نوشیدنی‌های الکلی، بروز علائم مشابه با بیماری ام. اس قابل انتظار است.
 - به دنبال چندین سال مصرف اتانول، احتمال بروز اختلال در عملکرد نوعی اندام ذخیره‌کنندهٔ گلیکوژن وجود دارد.
 - به دنبال تداوم مصرف مواد اعتیادآور، تنها به علت تأثیرگذاری این مواد بر سامانهٔ کناره‌ای، توانایی خودکنترلی فرد کاهش می‌یابد.
 - به دنبال ترک مصرف مادهٔ کوکائین، پس از گذشت ۱۰۰ روز، فقط بخش پیشین مغز نسبت به حالت طبیعی فعالیت کم‌تری نشان می‌دهد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان سالم و بالغ، یک یاختهٔ عصبی رابط با نوعی یاختهٔ دیگر سیناپس مهاری تشکیل داده است، پس از آن که پیام عصبی به پایانه‌های آسهٔ (آکسون) این نورون رابط رسید،»

- (۱) ورود مولکول‌های ناقل عصبی مهاری به درون هر یاختهٔ عصبی شرکت‌کننده در سیناپس، غیرممکن است
(۲) به هر گیرندهٔ ناقل عصبی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، فقط یک مولکول ناقل عصبی متصل می‌شود
(۳) ممکن است نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به یون‌ها، ابتدا در محلی غیر از گره رانویه، دستخوش تغییر شود
(۴) ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی، از پایانه‌های آکسونی نورون به سمت یاختهٔ پس‌سیناپسی جابه‌جا می‌شوند

۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، یکی از بخش‌های اصلی دستگاه عصبی محیطی انسان که»

- (۱) شامل دو دستگاه مستقل است، همواره پیام‌ها را از اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کند
(۲) باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود، فقط در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش اصلی را دارد
(۳) پیام‌هایی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند، فقط باعث فعالیت غیرارادی ماهیچه‌ها می‌شود
(۴) پیام‌هایی را به اندام‌های حرکتی ارسال می‌کند، می‌تواند باعث پاسخ‌های ارادی و غیرارادی ماهیچه‌ها شود

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، یکی از بخش‌های اصلی مغز انسان سالم و ایستاده، علاوه بر این که از طریق یکی از بخش‌های خود، به طناب

عصبی پشتی متصل شده است، بخش‌هایی دارد که در تنظیم تنفس نیز نقش دارند. کدام مورد در رابطه با این بخش اصلی مغز درست است؟

- (۱) هر بخشی از آن که می‌تواند بر تعداد تحریک‌های گره پیشانگ قلب مؤثر باشد، در خروج پرفشار هوا از طریق دهان اثر دارد.
(۲) هر بخشی از آن که می‌تواند مرکز برخی پاسخ‌های غیرارادی بدن به محرک‌ها باشد، جلویی‌ترین بخش آن به حساب می‌آید.
(۳) هر بخشی از آن که در تنظیم حرکت بدن نقش دارد، توسط مجرای قسمتهای مختلف آن از یکدیگر جدا شده است.
(۴) هر بخشی از آن که در تنظیم ترشح غده‌های بزاقی نقش دارد، در سطح جلوتری نسبت به لوب‌های بویایی قرار دارد.

۱۱- بخشی از دستگاه عصبی مرکزی در انسان که منشأ اعصاب مربوط به انعکاس عقب‌کشیدن دست است و با ارسال پیام عصبی به این بخش باعث انقباض ماهیچه دوسر بازو می‌شود، دارای چه مشخصه‌ای می‌باشد؟

- (۱) بخش نازک ساختار پروانه‌ای شکل آن، در سطح نزدیک‌تری نسبت به تنه استخوان مهره قرار گرفته است.
- (۲) نوعی برآمدگی بر اثر تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌ها، در ریشه پشتی درون این بخش دیده می‌شود.
- (۳) شیارهای موجود در سطح شکمی آن، نسبت به هر شیار سطح پشتی عمق کم‌تری دارد.
- (۴) ضخامت آن در ناحیه مجاور قفسه سینه کم‌تر از ناحیه گردنی می‌باشد.

۱۲- کدام مورد درباره تالاموس‌ها در مغز گوسفند، درست است؟

- (۱) در پی برش رابطی که در بخش عمقی‌تر و نزدیک‌تر به بطن‌های ۱ و ۲ است، مشاهده می‌شوند.
- (۲) هنگام تشریح مغز از سطح پشتی، در عقب بطن سوم مغزی قرار می‌گیرند.
- (۳) در حد فاصل مغز میانی با آن‌ها، بطن چهارم مغز قرار گرفته است.
- (۴) توسط رابطی بسیار نازک و با فشار زیاد از یکدیگر جدا می‌شوند.

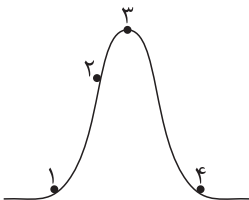
۱۳- براساس اطلاعات کتاب درسی، شیارهای عمیق، هر یک از نیمکره‌های مخ در انسان را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند. هر یک از عبارت‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، ویژگی کدام لوب از نیمکره‌های مخ را نشان می‌دهد؟

- بخش ایجادکننده حافظه بلندمدت در آن قرار دارد.
- از طریق سه شیار از سه لوب دیگر جدا می‌شود.
- بلافاصله در بالای پیازهای بویایی قرار می‌گیرد.
- بزرگ‌ترین و جلویی‌ترین لوب مخ است.

- (۱) پس‌سری - آهیانه - پیشانی - پیشانی
- (۲) گیجگاهی - پیشانی - آهیانه - آهیانه
- (۳) گیجگاهی - گیجگاهی - پیشانی - پیشانی
- (۴) پس‌سری - آهیانه - آهیانه - پیشانی

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نمودار پتانسیل عمل در نورون‌ها، در نقطه مشخص شده با شماره دریچه کانال‌های دریچه‌دار»



(۱) «۴» - سدیمی به سمت پایین حرکت می‌کند و اختلاف پتانسیل الکتریکی غشای یاخته همانند حالت پتانسیل آرامش است

(۲) «۲» - سدیمی به سمت بالا قرار دارد و تعداد یون‌هایی که به خارج یاخته منتقل می‌شوند، در حال افزایش است

(۳) «۱» - پتاسیمی به سمت بالا حرکت می‌کند و پمپ سدیم - پتاسیم، شروع به خارج کردن یون‌های سدیم می‌کند

(۴) «۳» - پتاسیمی به سمت پایین حرکت می‌کند و نفوذپذیری غشای یاخته به سدیم نسبت به قبل کم‌تر می‌شود

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص دستگاه عصبی مرکزی انسان سالم و بالغ، کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) برجستگی‌های چهارگانه در بالای بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز هستند و برجستگی‌های بالایی اندازه بزرگ‌تری دارند.
- (۲) محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی در زیر رابط سه‌گوش، واجد دو نیمه است که توسط رابط پینه‌ای به هم متصل‌اند.
- (۳) اپی‌فیز بلافاصله در بالای دو برجستگی بیضی‌شکل مغز میانی و در لبه پایین بطن یا بطن‌های حاوی اجسام مخروطی مستقر است.
- (۴) هر بخشی از مغز که مایع مغزی - نخاعی در آن جریان دارد، حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده این مایع است.

۱۶- در متن زیر که در خصوص سامانه کناره‌ای (لیمبیک) انسان است، چند غلط علمی یافت می‌شود؟

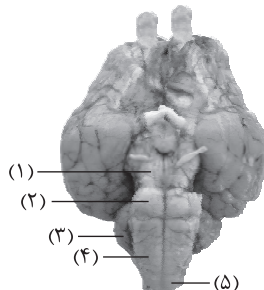
«سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، شامل بخش‌هایی در مغز است که در مجاورت هیپوتالاموس و تالاموس قرار گرفته‌اند. این سامانه پیام‌های عصبی را بین ماده خاکستری مخ، تالاموس‌ها و هیپوتالاموس منتقل می‌کند. سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند و در شرایطی به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی دوپامین از برخی نورون‌های این سامانه، در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌گردد. یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، اسبک مغز (هیپوکامپ) هستند که در بخش‌های پایینی این سامانه قرار گرفته‌اند. اسبک مغز (هیپوکامپ)، در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد و در صورت آسیب‌دیدگی، افراد در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، به طور کامل دچار اختلال می‌شوند.»

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۱۷- کدام گزینه زیر در خصوص همه انواع ناقل‌های عصبی که در یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی ساخته و سپس ترشح می‌شوند، صادق است؟

- (۱) پس از اتصال به گیرنده خود، ورود نوعی یون با بار مثبت به درون یاخته آغاز می‌شود.
- (۲) با تحریک یاخته پس‌سیناپسی سبب باز شدن انواعی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته می‌شود.
- (۳) همواره بدون صرف انرژی زیستی به گیرنده پروتئینی خود در غشای نورون پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
- (۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی درون یاخته پس‌سیناپسی را نسبت به بیرون آن، تغییر می‌دهد.

۱۸- با توجه به شکل زیر که بخشی از سطح شکمی دستگاه عصبی مرکزی گوسفند را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) بخش (۴) برخلاف بخش (۳)، پایین‌تر از تالاموس‌ها و در مجاورت بطن چهارم قرار گرفته است.
- (۲) بخش (۱) نسبت به بخش (۲)، به کیاسمای بینایی نزدیک‌تر و دارای یاخته‌های کم‌تری است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، به نوعی در انجام فعالیت‌های بدن از جمله حرکت مؤثر است.
- (۴) بخش (۵) همانند بخش (۴)، در انجام گروهی از انعکاس‌های بدن نقش اساسی دارد.

۱۹- کدام مورد زیر در خصوص دستگاه عصبی در جانوران صحیح است؟

- (۱) در پلاناریا، هر طناب عصبی در پیکر جانور از یک سو مستقیماً به گره‌های تشکیل‌دهنده مغز متصل بوده و از سوی دیگر آزاد است.
- (۲) در هیدر، بخشی از شبکه عصبی در طول بازوهای جانور نیز کشیده شده است و فعالیت ماهیچه‌های آن قسمت را تنظیم می‌کند.
- (۳) در ملخ، محل اتصال دو رشته طناب عصبی شکمی در مجاورت محل اتصال پاها به تنه، تراکم کم‌تری نسبت به سایر نواحی بدن دارد.
- (۴) در پستانداران، طناب‌های عصبی پشتی جانور در یکی از دو انتهای خود برجسته شده و بخش‌های مختلف مغز را تشکیل می‌دهند.

۲۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با مطلب کتاب درسی، در انعکاس عقب‌کشیدن دست، هر یاخته عصبی (نورون) که در بخش ماده خاکستری نخاع، می‌تواند»

الف) حداقل بخشی از آسه (آکسون) آن قابل مشاهده است - نوعی ناقل عصبی را در محل ارتباط ویژه خود با یاخته‌ای دیگر، آزاد نماید

ب) ناقل عصبی را برون‌رانی (اگزوسیتوز) می‌کند - تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی تحریکی، پتانسیل عمل را در خود ایجاد کند

ج) به عنوان یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) عمل می‌کند - پیام عصبی را تا انتهای نوعی رشته عصبی خود هدایت کند

د) با دو نورون دیگر، نوعی ارتباط ویژه برقرار کرده است - ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را فقط در داخل نخاع تولید نماید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، بخشی از آن که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند،»

- (۱) نسبت به - دارای انشعابات بیشتری است
- (۲) همانند - توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است
- (۳) برعکس - واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته است
- (۴) برخلاف - می‌تواند محل ادغام ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشای خود باشد

۲۲- با توجه به مراحل پتانسیل عمل، کدام عبارت در ارتباط با یک نورون حرکتی در دستگاه عصبی پیکری انسان بالغ نادرست است؟

- (۱) به دنبال بسته‌شدن هر یک از کانال‌های دریچه‌دار، مقدار یون‌های مثبت بین دو سوی غشا تغییر می‌کند.
- (۲) هم‌زمان با شروع باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پمپ سدیم - پتاسیم نیز فعالیت می‌کند.
- (۳) با شروع افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا، عبور یون‌هایی با بار مثبت از غشا افزایش می‌یابد.
- (۴) هم‌زمان با بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، همه کانال‌های عبوردهنده یون‌های سدیم یا پتاسیم از غشا بسته هستند.

۲۳- کدام موارد، برای تکمیل متن زیر مناسب است؟

«در انسان، انجام حرکات عضلات بدن، با صدور یا انتقال فرامین عصبی از انجام می‌پذیرد.»

- | | |
|---|--|
| (الف) تمام - ارادی - دستگاه عصبی پیکری | (ب) تمام - غیرارادی - دستگاه عصبی خودمختار |
| (ج) گروهی از - ارادی - پایین‌ترین بخش مغز | (د) گروهی از - غیرارادی - بخش خاکستری نخاع |
| (۱) الف - ج - د | (۲) ب - ج - د |
| (۳) الف - د | (۴) ب - د |

۲۴- با در نظر گرفتن ساختار پرده‌های مننژ، کدام گزینه زیر را می‌توان با قطعیت مرتبط با نازک‌ترین پرده آن دانست؟

- (۱) چسبیدن به بخش چین‌خورده و خاکستری در مخ، مخچه و نخاع
- (۲) مجاورت با رگ‌های خونی تغذیه‌کننده بافت عصبی
- (۳) جریان‌داشتن مایع مغزی - نخاعی در دو سوی آن
- (۴) تماس مستقیم با ضخیم‌ترین پرده مننژ

۲۵- بخشی از ساقه مغز انسان که نسبت به سایرین در فاصله قرار گرفته است،

- (۱) نزدیک‌تری به محل تشکیل حافظه کوتاه‌مدت - باعث تنظیم تعداد ضربان قلب، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود
- (۲) نزدیک‌تری به مرکز تنظیم دمای بدن - تنها بخشی است که دم را خاتمه می‌دهد و مدت‌زمان آن را تنظیم می‌کند
- (۳) دورتری از محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند
- (۴) دورتری از بخشی که مغز را به دستگاه عصبی محیطی مرتبط می‌کند - در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد



۲۶- جسم A را با جسم B و جسم C را با جسم D مالش می‌دهیم. بعد از این فرایند، با توجه به سری الکتريسته مالشی داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

الف) تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شوند.

ب) تعدادی پروتون از جسم D به جسم C منتقل می‌شوند.

پ) دو جسم A و C به یکدیگر نیروی الکتريکی ربایشی وارد می‌کنند.

ت) دو جسم B و D به یکدیگر نیروی الکتريکی رانشی وارد می‌کنند.

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

۲۷- عدد اتمی عنصر X برابر ۵۰ است. به ترتیب، بار الکتريکی هسته اتم X و بار الکتريکی یون X^{2+} چند کولن است؟
($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

(۱) 8×10^{-18} ، $3/2 \times 10^{-19}$ (۲) 8×10^{-18} ، $7/68 \times 10^{-18}$

(۳) 8×10^{-17} ، $3/2 \times 10^{-19}$ (۴) 8×10^{-17} ، $7/68 \times 10^{-18}$

۲۸- بار الکتريکی دو کره فلزی مشابه A و B به ترتیب $6 \mu C$ و $-10 \mu C$ است. اگر دو کره را با هم تماس دهیم، چند الکترون و چگونه بین دو کره مبادله می‌شوند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 5×10^{13} از کره A به کره B (۲) 5×10^{13} از کره B به کره A

(۳) $1/25 \times 10^{13}$ از کره A به کره B (۴) $1/25 \times 10^{13}$ از کره B به کره A

۲۹- یک شمع روشن در فاصله معینی از کلاهک یک کره باردار قرار دارد و شعله شمع به سمت کلاهک کشیده شده است. کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) بار الکتريکی کره مثبت است.

ب) بار الکتريکی کره منفی است.

پ) اگر فاصله شمع از کره افزایش یابد، میزان انحراف شعله آن کم تر می‌شود.

ت) اگر فاصله شمع از کره افزایش یابد، میزان انحراف شعله آن بیشتر می‌شود.

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

۳۰- در هسته اتم هلیوم دو پروتون به فاصله $2/4 \times 10^{-15} m$ از هم قرار دارند. اندازه نیروی الکتريکی که این دو پروتون

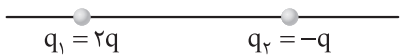
به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

(۱) $9/6$ (۲) 96 (۳) 4 (۴) 40

۳۱- در صفحه مختصات، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ در مکان $(3 \text{ cm}, 6 \text{ cm})$ و بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 در مکان $(-5 \text{ cm}, 2 \text{ cm})$ قرار دارند. اگر اندازه نیروی الکتریکی ربایشی که دو بار به هم وارد می‌کنند، 18 N باشد، q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۴ (۴) -۴

۳۲- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله معینی از هم قرار دارند. اگر 20% درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم و فاصله دو بار را 25% درصد افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی‌ای که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



$$q_1 = 2q$$

$$q_2 = -q$$

- (۱) $72/30\%$ ، کاهش می‌یابد. (۲) $72/30\%$ ، افزایش می‌یابد.
(۳) $28/69\%$ ، کاهش می‌یابد. (۴) $28/69\%$ ، افزایش می‌یابد.

۳۳- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی حاصل از یک جسم باردار قرار دارد. اگر نیروی الکتریکی وارد بر این بار الکتریکی برابر $\vec{F} = (12 \text{ N})\vec{i} - (8 \text{ N})\vec{j}$ باشد، میدان الکتریکی (\vec{E}) در محل بار q بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟

$$\vec{E} = -(6 \times 10^6)\vec{i} + (4 \times 10^6)\vec{j} \quad (۲) \quad \vec{E} = (6 \times 10^6)\vec{i} - (4 \times 10^6)\vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{E} = -(2/4 \times 10^7)\vec{i} + (1/6 \times 10^7)\vec{j} \quad (۴) \quad \vec{E} = (2/4 \times 10^7)\vec{i} - (1/6 \times 10^7)\vec{j} \quad (۳)$$

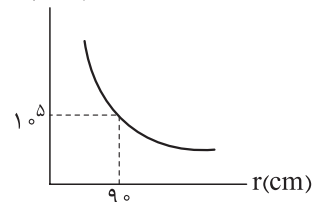
۳۴- بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = -5 \text{ nC}$ ، روی محور x در مکان $x = -1 \text{ m}$ قرار دارد. میدان الکتریکی حاصل از این بار الکتریکی در مکان $x = 4 \text{ m}$ بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

$$-1/8\vec{i} \quad (۴) \quad 1/8\vec{i} \quad (۳) \quad -5\vec{i} \quad (۲) \quad 5\vec{i} \quad (۱)$$

۳۵- اگر فاصله از یک بار الکتریکی نقطه‌ای دو برابر شود، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن چند برابر می‌شود؟

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

$E(\text{N/C})$



$$0/3 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad 0/45 \quad (۲) \quad 4/5 \quad (۱)$$

۳۶- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای Q بر حسب فاصله از آن به شکل مقابل است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \mu\text{C}$ در فاصله 60 سانتی‌متری از بار Q قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، برابر چند نیوتون می‌شود؟

محل انجام محاسبات

۳۷- در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هر یک به جرم $g = 4/0$ و بار الکتریکی یکسان در فاصله 3 cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر گوی کدام است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, g = 10 \text{ N/kg})$$

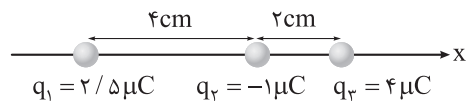


$$2/5 \times 10^{11} \quad (2) \qquad 2/5 \times 10^{12} \quad (1)$$

$$1/25 \times 10^{11} \quad (4) \qquad 1/25 \times 10^{12} \quad (3)$$

۳۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 بر حسب نیوتون کدام است؟

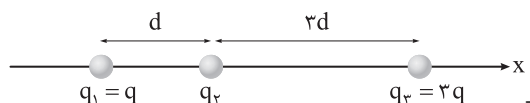
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



$$-65 \vec{i} \quad (2) \qquad 65 \vec{i} \quad (1)$$

$$-115 \vec{i} \quad (4) \qquad 115 \vec{i} \quad (3)$$

۳۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر \vec{F}_1 است. اگر بار q_1 به اندازه d در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر \vec{F}_2 می‌شود.



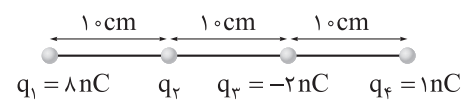
\vec{F}_2 چند برابر \vec{F}_1 است؟

$$-\frac{1}{18} \quad (2) \qquad \frac{1}{18} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{8} \quad (4) \qquad \frac{1}{8} \quad (3)$$

۴۰- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای ثابت شده‌اند و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر 10^{-7} N است. بار q_2 چند نانوکولن می‌تواند باشد؟

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

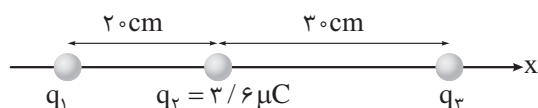


$$2 \quad (2) \qquad 4 \quad (1)$$

$$-2 \quad (4) \qquad -4 \quad (3)$$

۴۱- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار الکتریکی نقطه‌ای برابر صفر است. اگر بار q_3 به اندازه 5 cm به سمت راست جابه‌جا شود، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن به چند نیوتون می‌رسد؟

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



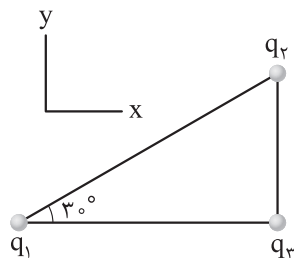
$$6/48 \quad (1)$$

$$64/8 \quad (2)$$

$$1/62 \quad (3)$$

$$16/2 \quad (4)$$

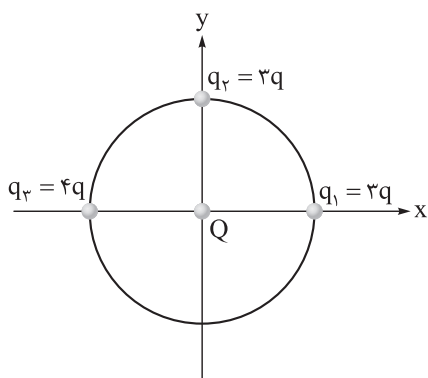
محل انجام محاسبات



۴۲- در شکل مقابل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در محل خود ثابت هستند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 در SI برابر $\vec{F} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ باشد،

$\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) $2/25$
(۴) $-2/25$



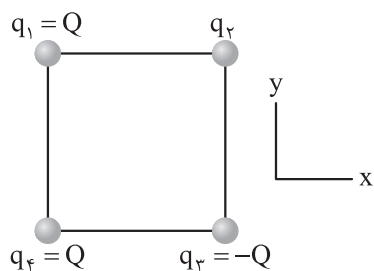
۴۳- در شکل مقابل، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای روی محیط دایره و بار الکتریکی نقطه‌ای Q در مرکز آن قرار دارند. با حذف بار q_1 ، اندازه نیروی خالص وارد بر

بار Q چند برابر می‌شود؟

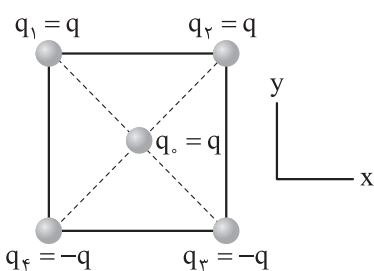
- (۱) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$
(۲) $\frac{1}{5}\sqrt{10}$
(۳) $\frac{1}{2}\sqrt{5}$
(۴) $\frac{1}{5}\sqrt{5}$

۴۴- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4

در جهت محور x باشد، بار q_2 چند برابر بار q_1 است؟



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



۴۵- در شکل مقابل، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های مربعی به ضلع 30 cm و یک بار الکتریکی نقطه‌ای در مرکز آن قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_0 برابر $\vec{F} = (-10\sqrt{2}\text{ N})\vec{j}$ باشد، بزرگی q چند

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

- (۱) ۱۰
(۲) $10\sqrt{2}$
(۳) ۵
(۴) $5\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات



۴۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) منبع تهیه شیشه و ظرف غذا به ترتیب می‌تواند «شن و ماسه» و «خاک چینی» باشد.
 (۲) در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، به ترتیب سنگ معدن و نفت فراوری می‌شوند.
 (۳) برقراری ارتباط میان داده‌ها و یافتن الگوها و روندها، گاهی مهم و مؤثر در پیشرفت علم به شمار می‌آید.
 (۴) در سال‌های اخیر، میزان مصرف مواد معدنی کم‌تر از میزان مصرف سوخت‌های فسیلی بوده است.

۴۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف) همه مواد طبیعی و برخی از مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
 ب) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 پ) گسترش صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
 ت) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، به یقین سبب تغییر و بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت
- ۴۸- اگر شعاع اتمی عنصر A برابر ۲۳۱ پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصرهای X و M، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد (بر حسب پیکومتر) می‌توانند باشند؟

(۱) ۲۷۸، ۶۸ (۲) ۷۹، ۹۹ (۳) ۱۱۴، ۷۱ (۴) ۲۴۶، ۲۹۰

۴۹- درباره پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در دمای اتاق، همه این عناصر به حالت جامد وجود دارند.
- در بین آن‌ها، هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی وجود دارد.
- ۶۰ درصد این عناصر در واکنش با دیگر عناصر، به طور معمول الکترون به اشتراک می‌گذارند.
- ۸۰ درصد از این عناصر، سطحی براق دارند و چکش‌خوارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- درباره نخستین عنصر جدول دوره‌ای که سه زیرلایه دو الکترونی اشغال شده دارد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) این عنصر همانند گوگرد و برخلاف آلومینیم، در اثر ضربه خرد می‌شود.
 ب) اختلاف عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره عنصر کلر برابر ۱۱ است.
 پ) نماد شیمیایی این عنصر برخلاف شبه‌فلزهای هم‌گروهش در جدول تناوبی، تک‌حرفی است.
 ت) این عنصر با از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی تنها گاز نجیب دسته S جدول دوره‌ای می‌رسد.

(۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) پ - ت (۴) پ - ت

محل انجام محاسبات



شماره دوره			
۲		A	E
۳	D	B	M
۴	G	F	

۵۶- شکل مقابل قسمتی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می‌دهد. اگر مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی ($n+l$) الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم B برابر ۸ باشد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- فرمول ترکیب یونی حاصل از عنصرهای M و G به صورت MG است.
- عنصرهای A و M نافلزند و عنصر D یک فلز است.

- رفتار شیمیایی عنصر F مشابه عنصر E و برخی رفتارهای فیزیکی آن، مشابه عنصر G است.
- نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در ساختار هر واحد از اکسید D برابر ۲/۵ است.
- خصلت فلزی عنصر B از عنصر D، کم‌تر و از عنصر A بیشتر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۷- با توجه به واکنش فلز قلیایی M با هالوژن X_2 در شرایط مناسب، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
 الف) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش، با این مجموع در واکنش سوختن لیتیم برابر است.
 ب) اگر هالوژن X_2 ، کلر باشد، طول موج نور حاصل در واکنش فلز لیتیم بیشتر از واکنش فلز سدیم است.
 پ) با افزایش شعاع اتمی فلز قلیایی M، شدت انجام واکنش کم‌تر می‌شود.
 ت) در شرایط یکسان، شدت واکنش فلز M با هالوژن مایع جدول تناوبی، کم‌تر از هالوژن دوره دوم است.

(۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) الف - ت

۵۸- فلز طلا چند مورد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون
- واکنش ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان
- توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی
- چکش‌خواری و استحکام زیاد
- تولید پسماند بسیار زیاد در هنگام استخراج آن از معدن

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در جدول دوره‌ای، اولین فلز دسته p که یون پایدار آن به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد، با سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم، هم‌دوره است.
- (۲) در دمای اتاق، دو هالوژنی که به حالت گازی یافت می‌شوند، می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.
- (۳) از بین دو فلز آهن و سدیم، سرعت واکنش فلز محکم‌تر با گاز اکسیژن در شرایط یکسان، بیشتر است.
- (۴) به طور کلی، فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته‌های s و p، رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه‌شدن دارند.

محل انجام محاسبات

۶۰- دربارهٔ عناصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، کدام موارد زیر درست است؟

(الف) سبک‌ترین عنصر، در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد و آرایش الکترونی یون پایدار آن مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب است.

(ب) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصری، دو زیرلایهٔ نیمه‌پر وجود داشته باشد، مجموع بارهای دو یون پایدار این عنصر، +۳ خواهد بود.

(پ) در آرایش الکترونی ۳۰ درصد از این عناصر، یک زیرلایهٔ تک‌الکترونی وجود دارد.

(ت) عنصری که نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 2$ به $l = 0$ در آرایش الکترونی اتم آن برابر 0.75 است، در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند.

(۱) الف - پ (۲) ب - ت (۳) الف - ت (۴) ب - پ

۶۱- اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم ^{118}X برابر ۱۸ باشد، کدام مطلب دربارهٔ عنصر X درست است؟

(۱) اتم عنصر X در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون از دست داده و به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.

(۲) همانند نیمی از عناصر جامد دورهٔ سوم جدول تناوبی، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

(۳) همانند دومین عنصر جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، یک زیرلایهٔ نیمه‌پر دارد.

(۴) با فلز ^{37}Rb هم‌دوره بوده و همانند ^{22}Ti ، یک فلز اصلی به شمار می‌رود.

۶۲- کدام مطلب دربارهٔ عناصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، نادرست است؟

(۱) با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که به الکترون‌های این عناصر وارد می‌شود، افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش عدد اتمی این عناصر، شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

(۳) شیب تغییر شعاع اتمی در بین فلزها از شیب تغییر شعاع اتمی در میان نافلزها، کم‌تر است.

(۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش فلزی با کم‌ترین شعاع اتمی و نافلزی با بیشترین شعاع اتمی، برابر یک است.

۶۳- چند مورد از عبارتهای داده‌شده، از نظر درستی یا نادرستی، همانند عبارت زیر است؟

«در جدول دوره‌ای عنصرها، در مجموع ۱۴ عنصر دستهٔ S وجود دارد که در سه گروه مختلف جدول جای گرفته‌اند.»

• با تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، می‌توان خواص و رفتار آن را پیش‌بینی کرد.

• در هر یک از گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای، عنصرهای بالاتر شعاع اتمی کم‌تر و خاصیت نافلزی بیشتری دارند.

• خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

• در هر دورهٔ جدول تناوبی، عناصر سمت چپ یک فلز، به یقین فلز و عناصر سمت راست یک نافلز، به یقین نافلز هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۶۴- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود که واکنش پذیرترین نافلز در هر دوره جدول تناوبی به شمار می‌روند.
- ۲) جلای نقره‌ای فلز قلیایی دوره سوم جدول تناوبی، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.
- ۳) رنگ سرخ یاقوت و رنگ سبز زمرد به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.
- ۴) از واکنش میان پنجمین عنصر دسته S جدول تناوبی با سنگین‌ترین هالوژن گازی، نوری بنفش‌رنگ تولید می‌شود.

۶۵- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{2+} ، B^{3+} و X^{2-} به ترتیب به زیرلایه‌های $3d^2$ ، $3d^3$ و $3p^6$ ختم شود، کدام گزینه درست است؟

- ۱) از میان عناصر A، B و X، خواص شیمیایی دو عنصر A و X به هم نزدیک‌تر است و اختلاف عدد اتمی دو عنصر A و B برابر ۸ است.
- ۲) عنصر X نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی بوده و برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، تنها می‌تواند آنیون دو بار منفی تشکیل دهد.
- ۳) عدد اتمی عنصر A برابر ۲۲ است و در آرایش الکترونی اتم آن، ۲ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.
- ۴) مجموع $n + l$ برای الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر B، برابر ۲۶ است.

محل انجام محاسبات

۶۶- فاصله نقطه $A(1, -1)$ از خط $x + 2y = 3$ چند برابر $\frac{1}{\sqrt{5}}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

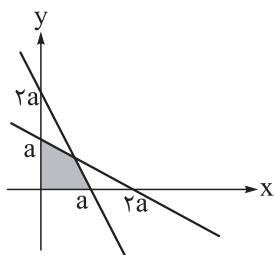
۶۷- از نقطه $A(2, 4)$ ، خطی با شیب ۳ بر خط $mx + (m-1)y = 3$ عمود می‌شود. مجموع طول و عرض مختصات پای این عمود کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۲

۶۸- در مثلثی به رأس‌های $A(\frac{5}{4}, 1)$ ، $B(-1, 4)$ و $C(-3, 0)$ ، سه نقطه روی ضلع BC در نظر می‌گیریم که این ضلع را به ۴ قسمت مساوی تقسیم کنند. کم‌ترین فاصله رأس A از این سه نقطه کدام است؟

- (۱) $5\sqrt{2}$ (۲) ۵ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{21}$

۶۹- مطابق شکل، مساحت ناحیه مشخص شده $1/5$ است. a کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) $1/5$
(۳) $1/25$
(۴) $1/75$

۷۰- در مربع $ABCD$ با مساحت ۸، رأس‌های $A(1, 0)$ و C بر محور x ها واقع‌اند. فاصله رأس B از مبدأ مختصات، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) $\sqrt{17}$

۷۱- نقاط $C(4, 0)$ و $B(0, 3)$ دو رأس مثلث ABC و رأس A نقطه‌ای با طول مثبت واقع بر خط $y = 2x$ است. اگر مساحت مثلث ABC برابر با ۱۶ باشد، عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۷۲- در مستطیل $ABCD$ ، معادله ضلع AB به صورت $y = x$ ، معادله ضلع BC به صورت $y = ax + b$ و مختصات رأس D به صورت $D(2, 6)$ است. اگر مساحت مستطیل ۱۲ باشد، مقدار کم‌تر b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۷۳- مجموع ریشه‌های معادله $x^6 + 7x^3 = 8$ کدام است؟

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

۷۴- به ازای چند مقدار m ، از معادله $3x^4 - mx^2 + m^2 = 1$ ، سه جواب متمایز برای x به دست می‌آید؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۵- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 + (\lambda - x_1)x + 4x_2 = 0$ باشند، اختلاف ریشه‌های آن کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴)

۷۶- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - ax - 1 = 0$ با حاصل ضرب ریشه‌های معادله $ax^2 - 4x + a + 2 = 0$ برابر است. مقدار

a کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)

۷۷- اگر یکی از جواب‌های معادله $x^2 - mx + 16 = 0$ مکعب ریشه دیگر باشد، m کدام می‌تواند باشد؟

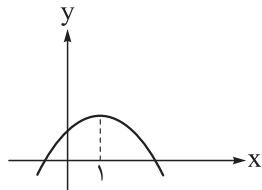
- ۶ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۷۸- هر یک از جواب‌های معادله $x^2 + mx + 3 = 0$ ، چهار واحد بیشتر از جواب‌های معادله $x^2 + 2x + n = 0$ هستند.

حاصل $m.n$ کدام است؟

- ۳۰ (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴)

۷۹- نمودار سهمی $f(x) = -ax^2 + bx + a$ به شکل زیر است. مجموع مربع‌های صفرهای این تابع کدام است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)

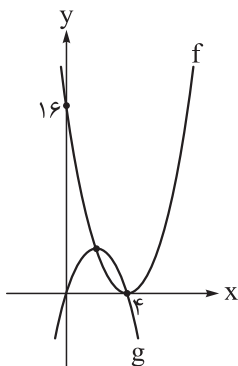
۸۰- α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + x + 2a = 0$ هستند. اگر $\frac{\alpha}{\beta+1}$ و $\frac{\beta}{\alpha+1}$ ریشه‌های معادله $mx^2 + nx + 2a = 0$ باشند، حاصل $m+n$ کدام است؟

- ۱ (۱) -a (۲) $7a - \frac{1}{a}$ (۳) $7a + \frac{1}{a}$ (۴)

۸۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x(x+2) = 5$ باشند، مقدار عبارت $\alpha^2 - 2\beta$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۲- مطابق شکل، هر کدام از دو تابع درجه دوم f و g از رأس دیگری می‌گذرد. حاصل ضرب

ریشه‌های معادله $f(x+1) = g(x)$ کدام است؟

(۱) $4/5$

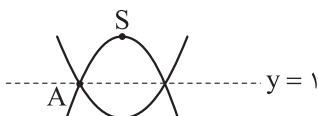
(۲) 5

(۳) $-4/5$

(۴) -5

۸۳- شکل رسم شده، وضعیت دو سهمی به معادله‌های $y = x^2 + 2x - 2$ و $y = -2x^2 + bx + c$ را نشان می‌دهد. شیب

خط گذرنده از دو نقطه A و S کدام است؟



(۲) $2/5$

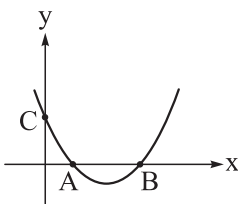
(۱) 3

(۴) 4

(۳) $3/5$

۸۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{4}x^2 - mx + 4$ رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC برابر با ۴ باشد، طول رأس سهمی

کدام است؟



(۱) $2/25$

(۲) $2/5$

(۳) $2/75$

(۴) 3

۸۵- نمودار تابع $f(x) = ax(x+1) + 2x$ از ناحیه اول مختصات می‌گذرد. چند عدد صحیح منفی برای a قابل قبول است؟

(۴) صفر

(۳) 3

(۲) 2

(۱) 1

محل انجام محاسبات



۸۶- شکل، نمایی از یک کهکشان را نشان می‌دهد؛ کدام گزینه در رابطه با آن، درست است؟

- (۱) نشان‌دهنده بزرگ‌ترین کهکشان شناخته شده در کیهان است.
- (۲) نسبت ضخامت کهکشان به قطر آن $1/10^5$ سال نوری است.
- (۳) منظومه شمسی ما در میانه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- (۴) در تاریکی به صورت نوار مه‌مانند و پرنور دیده می‌شود.

۸۷- شخصی که نظریه خورشیدمرکزی را اصلاح کرد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه‌های ساعت در نظر گرفت؟

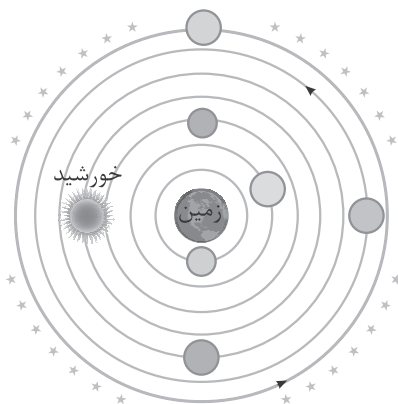
- (۱) دایره‌ای - موافق (۲) بیضوی - موافق (۳) دایره‌ای - مخالف (۴) بیضوی - مخالف

۸۸- هرگاه شهاب‌سنگی در فاصله a میلیون کیلومتری از زمین باشد و سرعت چرخش آن b متر بر ثانیه و مدت یک چرخش کامل به دور خورشید آن c سال باشد، کدام رابطه منطقی بین داده‌ها برقرار است؟

$$(1) \sqrt{c} = \sqrt[3]{a} \quad (2) c = (a+1)^3 \times b \quad (3) a \times b = \frac{1}{\sqrt{c^3}} \quad (4) c^2 = (a+1)^3$$

۸۹- سنگ‌های رسوبی چگونه در مراحل تکوین زمین ایجاد شدند؟

- (۱) پس از تشکیل هواکره با عمل هوازدگی سنگ‌ها (۲) با فوران‌های آتشفشان‌ها و تخریب سنگ آذرین
(۳) وجود دریای عمیق و شرایط مناسب رسوب‌گذاری (۴) پس از تشکیل آب‌کره با عمل فرسایشی سنگ‌ها



۹۰- با توجه به شکل مقابل و نظریه مربوط به آن، کدام عبارت درست است؟

- (۱) این نظریه بیش از دو هزار سال پیش توسط بطلمیوس، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف ارائه شد.
- (۲) ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی به این نظریه انتقاد کردند.
- (۳) از این نظریه می‌توان نتیجه گرفت که زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.
- (۴) در این نظریه زهره سومین سیاره‌ای است که به صورت پادساعتگرد در مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد.

۹۱- در کدام منطقه، سایه اجسام عمود بر زمین به وقت ظهر محلی همواره به سمت شمال قرار می‌گیرد؟

- (۱) صفر تا ۹۰ درجه شمالی
(۲) ۲۳/۵ تا ۹۰ درجه جنوبی
(۳) صفر تا ۹۰ درجه جنوبی
(۴) ۲۳/۵ تا ۹۰ درجه شمالی

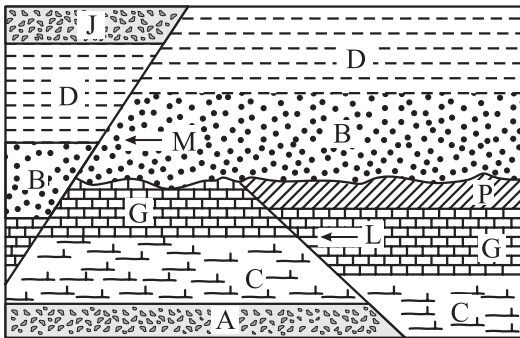
۹۲- دلیل استفاده از عناصر پرتوزا در پرتوسنجی سنگ‌ها کدام است؟

- (۱) تبدیل شدن به عناصر دختر
(۲) حضور این عناصر در تمام سنگ‌ها
(۳) انجام واکنش‌های پرتوزایی با سرعت ثابت
(۴) از بین رفتن عناصر دیگر در طبیعت

۹۳- هرگاه شهری در اول دی‌ماه، بیشترین مدت‌زمان روز را داشته باشد، در اول فروردین طول مدت روز آن چند

ساعت خواهد بود؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰



۹۴- کدام گزینه در رابطه با سن نسبی شکل مقابل، درست است؟

- (۱) J جدیدتر از D و P قدیمی‌تر از C
(۲) C قدیمی‌تر از P و L جدیدتر از D
(۳) D جدیدتر از B و M قدیمی‌تر از G
(۴) G قدیمی‌تر از L و B جدیدتر از P

۹۵- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«خورشید در اول تیر،»

- (۱) کم‌ترین فاصله را تا کره زمین دارد
(۲) بیشترین تابش را به نیمکره جنوبی دارد
(۳) در روی خط استوا، سایه ایجاد نخواهد کرد
(۴) به مدار رأس‌السرطان، عمود می‌تابد

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامه این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید. برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



پایه
یازدهم

۱۴۰۲/۰۷/۲۸

دفترچه
پاسخ
آزمون یکم
حضورى

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آدرمی - محمدمهدی روزبهانی - امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	علیرضا جباری - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی فرد
شیمی	مجتبی ابراهیمی - حسین ایروانی - پیمان خواجهی مجد - مبینا شرافتی‌پور - یاسر عبداللهی
ریاضی	کوروش اسلامی - سجاد داوطلب - حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	موسی بیات - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچانی - امیرحسین میرزایی	علی محمد باطبی - موسی بیات - محمدمهدی روزبهانی - منصور فرخنده‌طالع	علی محمد باطبی - روزا امیری کچانی - محمدمهدی روزبهانی - منصور فرخنده‌طالع - سپیده ناظری - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا گونه	علیرضا جباری	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - مهدی خوش‌نویس - امیر محمودی‌انزایی - کسری منتظری
شیمی	یاسر عبداللهی	حسین ایروانی	یاسر راش	یاسر عبداللهی - حسین ایروانی	سروش عبادی - مرضیه قاسمی - علی طهانی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	محمدحسین رحیمی	عاطفه خان محمدی - ماهان فنی‌فر - بردیا نصیری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علیمحمدی	حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی اکبری - سلیمان علیمحمدی - یگانه یزدی‌زاده

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com



زیست شناسی: صفحه های ۱ تا ۱۸

تست و پاسخ ۱

حشرات

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص گروهی از جانوران بی مهره که مغز جانور از چند گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است و طناب عصبی شکمی از آن خارج می شود، صحیح است؟

- (۱) تعداد گره های عصبی در دستگاه عصبی جانور با تعداد بندهای بدن جانور برابر است.
- (۲) رشته های عصبی مرتبط با کوتاه ترین پاها جانور، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل می شوند.
- (۳) از هر گره موجود در طناب عصبی، اعصابی به سمت اندام های حرکتی و اندام های داخلی فرستاده می شود.
- (۴) در فاصله بین هر دو گره عصبی متوالی، دو رشته تشکیل دهنده طناب عصبی در نقاطی با یکدیگر تماس دارند.

پاسخ: گزینه ۲

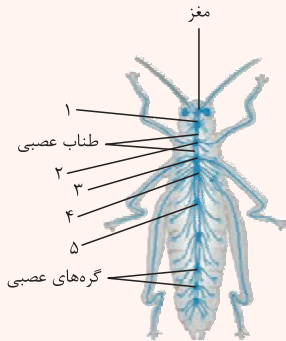
(زیست یازدهم - فصل ۱ - دستگاه عصبی حشرات)

پاسخ تشریحی

با توجه به شکل، واضح است که پاها جلویی نسبت به سایر پاها جانور طول کوتاه تری دارند و رشته های عصبی که با این پاها ارتباط دارند، به دومین گره موجود در طناب عصبی متصل می شوند.
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) طناب عصبی شکمی به تعداد بندهای بدن، گره عصبی دارد. علاوه بر این، مغز نیز از تعدادی گره عصبی تشکیل شده است، پس تعداد گره های عصبی موجود در دستگاه عصبی از تعداد گره های طناب عصبی شکمی جانور بیشتر است.
- ۳) فقط از بعضی گره های عصبی (گره های دوم، سوم و چهارم)، اعصابی هم به سمت اندام های حرکتی (پاها جانور) و هم به سمت بخش های دیگر بدن، جدا می شود. از همه گره های طناب عصبی، رشته هایی به سمت اندام های درونی جدا می شود.
- ۴) مطابق شکل، مشخص است که در حد فاصل دو گره متوالی، دو رشته طناب عصبی شکمی از یکدیگر فاصله گرفته اند.

درس نامه •• 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 ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.
- (۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.
- (۵) دو رشته تشکیل دهنده طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصله بین گره های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!
- (۶) فاصله بین گره ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصله بین گره ها نسبت به سایر بخش های بدن، بیشتر است.
- (۷) از گره های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام های حرکتی، رشته عصبی فرستاده می شود و هم به سوی اندام های داخلی.
- (۸) مری از بین دو رشته طناب عصبی در فاصله مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می کند و در ادامه در همه بخش ها، لوله گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.
- (۹) عصب دهی به پاها ملخ:
- (الف) پاها جلویی (کوتاه ترین پاها) از گره عصبی شماره ۲
- (ب) پاها میانی از گره عصبی شماره ۳
- (ج) پاها عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شماره ۴
- (۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاها عقبی فرستاده می شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۲

یاخته‌های پشتیبان
+ یاخته عصبی

با توجه به دو گروه اصلی یاخته‌های زنده در بافت عصبی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در ساختار بافت عصبی مغز انسان سالم و بالغ، یاخته‌ها،»

- (۱) فراوان‌ترین - دارای ویژگی تحریک‌پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی هستند
- (۲) متنوع‌ترین - دارای دو نوع رشته عصبی متصل به جسم یاخته‌ای خود هستند
- (۳) کم‌تعدادترین - فقط از محل پایانه‌های آکسونی (آسه)، قادر به انتقال پیام عصبی هستند
- (۴) فراوان‌ترین - شامل سه نوع یاخته عصبی با ویژگی‌های ظاهری و وظیفه متفاوت با یکدیگر هستند

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۱ - یافته‌های بافت عصبی)

خودت حل کنی بهتره فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه یاخته‌های بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان و کم‌تعدادترین یاخته‌های این بافت، یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) هستند.

پاسخ تشریحی نورون‌ها فقط از محل پایانه‌های آکسونی خود قادر به انتقال پیام عصبی هستند و ناقل عصبی آزاد می‌کنند.

نکته 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، گروهی هم میلین می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① این ویژگی‌ها مربوط به نورون‌هاست، نه یاخته‌های پشتیبان.

② در نورون‌ها رشته‌های آکسون و دندریت به جسم یاخته‌ای متصل‌اند.

نکته به جسم یاخته‌ای، یک آکسون متصل است که در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه‌های آکسونی را می‌سازد، اما به جسم یاخته‌ای، بیش از یک دندریت می‌تواند متصل باشد.

④ این مورد نیز مربوط به نورون‌هاست که سه نوع از آن‌ها وجود دارد (حسی، حرکتی و رابط). ویژگی‌های ظاهری این یاخته‌ها با یکدیگر متفاوت است، اما خب نورون‌ها از یاخته‌های پشتیبان کم‌تر هستند.

نورون‌ها	
عملکرد	تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند. ^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 غدد باشد) دهند.
اجزا	دندریت یک یا چند عدد است + پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلیون‌دار یا بدون میلیون باشد + در بخشی که به جسم یاخته‌ای متصل است ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد!
	جسم یاخته‌ای محل قرارگیری هسته است. (محل انجام بخش اعظم سوخت و ساز یاخته) می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاخته عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
انواع	آکسون در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلیون‌دار یا بدون میلیون باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاخته دیگر است.
	حسی پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل خروج دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طول‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازنده عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	حرکتی پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طول‌تری نسبت به دندریت دارد.
رابط	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

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



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۳

در ارتباط با پروتئین‌های غشای یک نورون حسی که در حفظ پتانسیل آرامش دخالت دارند، کدام مورد صحیح است؟

پمپ سدیم - پتاسیم
+ کانال‌های نشستی

- (۱) هر پروتئین که یون پتاسیم را بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌کند، نوعی پروتئین کانالی است.
- (۲) هر پروتئین که یون سدیم را از نورون خارج می‌کند، در حفظ شیب غلظت یون پتاسیم مؤثر است.
- (۳) هر پروتئین که یون پتاسیم را با مصرف ATP وارد مایع بین یاخته‌ای می‌کند، در سراسر عرض غشا قرار دارد.
- (۴) هر پروتئین که در هر بار فعالیت خود، فقط دو یون سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت آن جابه‌جا می‌کند، برای عملکرد خود نیاز به انرژی زیستی دارد.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - پروتئین‌های غشا)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

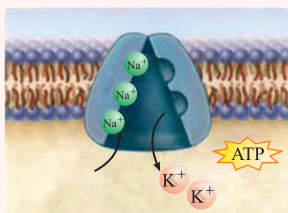
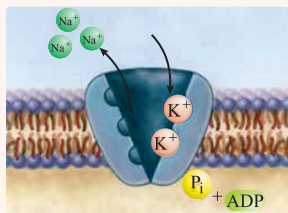
منظور صورت سؤال، پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشستی است. پمپ سدیم - پتاسیم یون‌های سدیم را از نورون خارج می‌کند. این پمپ پروتئینی با انتقال یون‌های سدیم و پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظتشان، در حفظ شیب غلظت این دو یون بین دو سوی غشا دخالت دارد؛ در واقع باعث می‌شود که مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته (نسبت به درون) و مقدار یون‌های پتاسیم در درون یاخته (نسبت به بیرون) بیشتر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) هر دو می‌توانند پتاسیم را جابه‌جا کنند، اما این مورد برای پمپ سدیم - پتاسیم صادق نیست.

نکته

پروتئین‌های غشا می‌توانند عملکرد و ساختارهای متفاوتی داشته باشند، مثلن می‌توانند (۱) کانال باشند که در سراسر غشا کشیده شده‌اند و منفذی برای عبور مواد دارند (مثل کانال نشستی) (۲) پمپ باشند که سراسری هستند و با تغییر شکل خود ماده‌ای را جابه‌جا می‌کنند؛ البته همراه با مصرف انرژی (۳) می‌توانند فقط در یکی از لایه‌های غشا باشند (مثلن گیرنده باشند).

(۳) از بین این دو، مصرف ATP فقط مربوط به پمپ سدیم - پتاسیم است که در سراسر عرض غشا قرار دارد؛ اما یون پتاسیم را از مایع بین یاخته‌ای به سیتوپلاسم نورون وارد می‌کند، نه بالعکس.

(۴) پمپ سدیم - پتاسیم، در هر بار فعالیت خود، سه یون سدیم و دو یون پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظت آن‌ها جابه‌جا می‌کند.



درس نامه •• 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.

پروتئین‌های مؤثر در پتانسیل عمل و عملکرد یاخته‌های عصبی:

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



تست و پاسخ ۴

کدام مورد، در خصوص دستگاه عصبی جانوری صحیح است که طناب‌های عصبی آن ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد کرده‌اند؟

پلاناریا

- (۱) هر رشته عصبی متصل به طناب‌های عصبی، متعلق به بخش محیطی دستگاه عصبی است.
- (۲) هر طناب عصبی، در بخش جلویی خود به یک گره عصبی سازنده مغز اتصال یافته است.
- (۳) هر رشته عصبی متصل به مغز، رشته‌ای جانبی و متصل به یک گره عصبی است.
- (۴) هر طناب عصبی جانور، ضخامت کاملاً یکسانی در سراسر طول خود دارد.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۱ - پلاناریا)

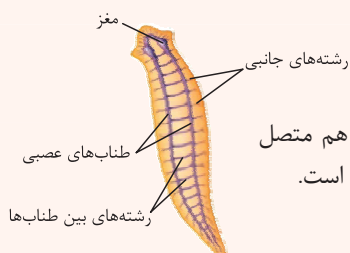
پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، دستگاه عصبی پلاناریا است. مطابق شکل، هر طناب عصبی در بخش جلویی خود به یکی از دو گره تشکیل‌دهنده مغز پلاناریا متصل است.

نکته

حشرات، پلاناریا و مهره‌داران همگی طناب عصبی دارند. این طناب در حشرات شکمی است و به یکی از گره‌های مغز اتصال دارد. در پلاناریا دو طناب عصبی دیده می‌شود که هر یک به یک گره عصبی متصل هستند. در مهره‌داران، این طناب عصبی پشتی است (نخاع) و به بخش انتهایی مغز (بصل‌النخاع در انسان) متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) به طناب‌های عصبی، هم رشته‌های جانبی متصل هستند و هم رشته‌های بین طناب‌ها. رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی، مربوط به دستگاه عصبی محیطی هستند، اما رشته‌های بین طناب‌ها همراه با این طناب‌ها و مغز، دستگاه عصبی مرکزی جانور را می‌سازند. ۳) طبق شکل، به مغز، یک سری رشته جانبی و طناب عصبی متصل است. از میان این رشته‌های جانبی، رشته‌هایی بین دو گره عصبی سازنده مغز قرار دارند، هم‌چنین رشته‌های جانبی نیز از مغز خارج شده‌اند؛ گروه اول این رشته‌ها به هر دو گره اتصال دارند. ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌یک از طناب‌های عصبی پلاناریا در سراسر طول خود، ضخامت یکنواخت و یکسانی ندارند؛ در بعضی از قسمت‌های هر طناب، برآمدگی‌هایی مشاهده می‌شود.

درس‌نامه •• دستگاه عصبی پلاناریا



- (۱) دو گره عصبی مجزا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.
- (۲) هر گره، مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.
- (۳) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، توسط رشته‌هایی به هم متصل هستند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است.
- (۴) دو گره عصبی درون مغز هم توسط رشته‌هایی به یکدیگر اتصال دارند.
- (۵) رشته‌های کوچک‌تر جانبی متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- (۶) بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز جانور وارد می‌شوند.
- (۷) فاصله بین دو طناب در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن، از بخش میانی، کم‌تر است.

تست و پاسخ ۵

کدام موارد زیر، مشخصه مشترک همه عوامل محافظت‌کننده از مغز (مطرح‌شده در فصل ۱ زیست‌شناسی ۲) انسان را که ساختار یاخته‌ای دارند، به درستی بیان می‌کند؟

استخوان‌های جمجمه،
پرده‌های مننژ
وسد خونی-مغزی

- (الف) در ممانعت از رسیدن گلوکز به یاخته‌های مغز ناتوان‌اند.
- (ب) می‌توانند در تماس مستقیم با بافت مغز قرار گرفته باشند.
- (ج) تنها به عنوان نوعی عامل ضربه‌گیر عمل می‌کنند.
- (د) همه بخش‌های آن‌ها از یاخته‌های بافت پیوندی تشکیل شده است.

(۴) الف

(۳) الف - ج

(۲) ج - د

(۱) الف - د

(زیست یازدهم - فصل ۱ - عوامل محافظت‌کننده از مغز)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تنها مورد «الف» صحیح است.

بررسی همه موارد:

(الف) هیچ‌یک از عوامل محافظت‌کننده از مغز، نمی‌توانند باعث شوند که موادی مانند گلوکز و اکسیژن به یاخته‌های مغزی نرسند؛ زیرا یاخته‌های مغزی برای انجام تنفس یاخته‌ای به گلوکز احتیاج دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته یاخته‌های زنده برای بقا به موادی مانند گلوکز و اکسیژن نیاز دارند و موادی مانند CO_2 نیز باید از آن‌ها دور شود. مواد مغذی و O_2 طی تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند و ATP حاصل از این فرایند، به مصرف فعالیت‌های یاخته‌ها می‌رسد.

(ب) استخوان جمجمه با لایه‌ی خارجی مننژ در تماس است و با بافت مغز تماس مستقیم ندارد.
(ج) این مورد مربوط به مایع مغزی - نخاعی است که نقش ضربه‌گیر را دارد. می‌دانیم که مایع مغزی - نخاعی به طور معمول فاقد ساختار یاخته‌ای است و از پلاسمای خون منشأ می‌گیرد؛ هم‌چنین دقت کنید سایر عوامل حفاظتی مغز نیز می‌توانند نقش ضربه‌گیری داشته باشند مثلن استخوان‌ها، اما خب وظیفه‌ی اصلی‌شان، ضربه‌گیری نیست.
(د) یاخته‌های بافت پوششی در تشکیل سد خونی - مغزی (نخاعی) شرکت می‌کنند.

نکته سد خونی - مغزی (نخاعی) همان بافت پوششی مویرگ‌های پیوسته است که به دلیل نبود فاصله و منفذ بین یاخته‌های پوششی، مانع ورود عوامل آسیب‌رسان به مغز می‌شود. دقت کنید در فصل ۵ کتاب درسی می‌خوانید که اپیدرم پوست نیز یاخته‌های پوششی دارد که مانع ورود عوامل بیماری‌زا به بخش‌های داخلی‌تر بدن می‌شوند.

تست و پاسخ ۶

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مغز و نخاع انسان، از دو بخش ماده‌ی خاکستری و ماده‌ی سفید تشکیل شده‌اند. بخشی که در بیماری ام. اس آسیب شدیدی می‌بیند، در دارد.»

(۱) نخاع و مغز، با لایه‌ی بیرونی پرده‌ی مننژ تماس
(۲) تشکیل رابط پینه‌ای و قشر مخ، شرکت
(۳) نخاع، در مجاورت کانال مرکزی قرار
(۴) تشکیل بخش اعظم ساقه‌ی مغز، شرکت

(زیست یازدهم - فصل ۱ - ماده‌ی سفید و خاکستری)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره در بیماری ام. اس، یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند؛ لذا بخش سفید این دستگاه که حاوی بخش‌های میلین‌دار است، در این بیماری آسیب می‌بیند.

پاسخ تشریحی طبق شکل ۱۶ فصل ۱ یازدهم، ساقه‌ی مغز بیشتر از ماده‌ی سفید تشکیل شده است.

نکته در بیماری ام. اس همه‌ی انواع یاخته‌های پشتیبان آسیب نمی‌بینند، بلکه آن‌هایی آسیب می‌بینند که غلاف میلین می‌سازند، آن هم نه همه‌ی آن‌ها، فقط آن‌هایی که در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مغز، قشر خاکستری مخ در تماس با لایه‌ی داخلی پرده‌ی مننژ است و ماده‌ی سفید در مغز با پرده‌ی مننژ تماس ندارد.
- ۲ قشر مخ از جنس ماده‌ی خاکستری است، ولی رابط پینه‌ای از جنس ماده‌ی سفید است.
- ۳ در مجاورت کانال مرکزی نخاع، ماده‌ی خاکستری قرار دارد.

تست و پاسخ ۷

چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- به دنبال اعتیاد فرد به مصرف نوشیدنی‌های الکلی، بروز علائم مشابه با بیماری ام. اس قابل انتظار است.
 - به دنبال چندین سال مصرف اتانول، احتمال بروز اختلال در عملکرد نوعی اندام ذخیره‌کننده‌ی گلیکوژن وجود دارد.
 - به دنبال تداوم مصرف مواد اعتیادآور، تنها به علت تأثیرگذاری این مواد بر سامانه‌ی کناره‌ای، توانایی خودکنترلی فرد کاهش می‌یابد.
 - به دنبال ترک مصرف ماده‌ی کوکائین، پس از گذشت ۱۰۰ روز، فقط بخش پیشین مغز نسبت به حالت طبیعی فعالیت کم‌تری نشان می‌دهد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(زیست یازدهم - فصل ۱ - اعتیاد)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد اول و دوم صحیح هستند.

مورد اول: الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده نیز تأثیر می‌گذارد و عامل کاهش دهنده‌ی فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن (مشابه با ام. اس) و اختلال در گفتار است. برخی از این علائم در بیماری ام. اس نیز قابل انتظار هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

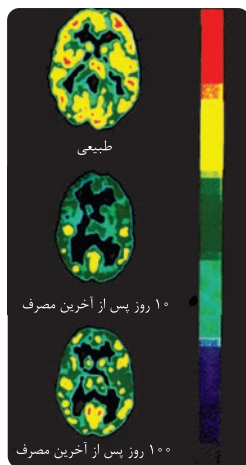
زیست شناسی

درس نامه

ویژگی‌های الکترولیت‌های الکترولیت‌ها	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 الکترولیت	از جمله عواملی است که با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، می‌تواند سبب بروز پوکی استخوان شود + از عوامل مهم سرطان‌زایی محسوب می‌شود مثلن با آسیب به دنا + با اختلال در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در راکتیزه باعث نکرورز کبدی می‌شود + می‌تواند از جفت عبور کند و بر روی رشد و نمو جنین اثر منفی بگذارد + با اختلال در روند جداسدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، می‌تواند در تشکیل گامت‌های غیرطبیعی نقش داشته باشد. (افزایش احتمال به دنیا آمدن فردی با نشانگان داون)

مورد دوم: مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواعی از سرطان‌ها از پیامدهای مصرف بلندمدت الکترولیت است. کبد از جمله اندام‌های ذخیره‌کننده گلیکوژن می‌باشد.

نکته گلیکوژن پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران و قارچ‌هاست که از گلوکز تشکیل شده است. در انسان، گلیکوژن در کبد و ماهیچه ذخیره می‌شود و در مواقع لزوم به مصرف می‌رسد. گلیکوژن کبد در تأمین گلوکز همه یاخته‌ها نقش دارد، اما گلیکوژن ماهیچه، فقط نیاز خود ماهیچه را تأمین می‌کند.



مورد سوم: مواد اعتیادآور علاوه بر سامانه کناره‌ای، بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. تأثیر این مواد بر سامانه کناره‌ای سبب بروز احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شود.

مورد چهارم: طبق شکل، با گذشت ۱۰۰ روز از ترک ماده اعتیادآور، علاوه بر بخش پیشین مغز، بخش‌های دیگر (مانند بخش‌های میانی و پسین مغزی) نیز نسبت به حالت طبیعی فعالیت کم‌تری از خود نشان می‌دهند.

نکته حتی در فرد سالم نیز همه بخش‌های مغز از نظر میزان مصرف گلوکز یکسان نیستند، بلکه برخی بخش‌ها گلوکز کم‌تری مصرف می‌کنند.

تست و پاسخ

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان سالم و بالغ، یک یاخته عصبی رابط با نوعی یاخته دیگر سیناپس مهاری تشکیل داده است، پس از آن که پیام عصبی به پایانه‌های آسه (آکسون) این نورون رسید،»

- ۱) ورود مولکول‌های ناقل عصبی مهاری به درون هر یاخته عصبی شرکت‌کننده در سیناپس، غیرممکن است
- ۲) به هر گیرنده ناقل عصبی در غشای یاخته پس‌سیناپسی، فقط یک مولکول ناقل عصبی متصل می‌شود
- ۳) ممکن است نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی به یون‌ها، ابتدا در محلی غیر از گره رانویه، دستخوش تغییر شود
- ۴) ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی، از پایانه‌های آکسونی نورون به سمت یاخته پس‌سیناپسی جابه‌جا می‌شوند

(زیست یازدهم - فصل ۱ - انتقال پیام عصبی)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون یکم حضوری

پاسخ تشریحی ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین هم‌چنین کانالی است که با اتصال ناقل‌های عصبی (بیش از یک مولکول ناقل عصبی) به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود؛ در واقع در هر دو حالت، تغییر پتانسیل غشا و نفوذپذیری آن را شاهد خواهیم بود. محل دریافت پیام عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی مثلن می‌تواند جسم یاخته‌ای یا دندریت بدون میلین نوروں پس‌سیناپسی باشد که در این بخش‌ها گره رانویه مشاهده نمی‌شود.

نکته در صورت اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌اش در یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر می‌کند، اگر این ناقل، تحریکی باشد، پیام عصبی هم ایجاد می‌شود و اگر مهاری باشد، پیام عصبی در یاختهٔ پس‌سیناپسی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از انتقال پیام عصبی، برای پایان‌یافتن این انتقال، ممکن است ناقلین عصبی موجود در فضای سیناپسی، مجدداً به یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی وارد شوند.

نکته دو راه برای پایان انتقال پیام عصبی وجود دارد؛ آنزیم‌هایی ناقل عصبی را در فضای سیناپسی تجزیه کنند و یا دوباره به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردند.

نکته پایانهٔ آکسونی

- ۱) محل انتقال پیام(های) عصبی از یک نوروں به یاختهٔ دیگر است.
- ۲) همواره فاقد غلاف میلین است.
- ۳) ناقل‌های عصبی تولیدشده در جسم یاخته‌ای به این بخش هدایت می‌شوند و در آن‌جا ذخیره می‌شوند و سپس از همان‌جا هم ترشح می‌شوند.
- ۴) ناقل عصبی می‌تواند از این بخش با آگزوسیتوز خارج و یا با آندوسیتوز از فضای سیناپسی به آن وارد شود.
- ۵) امکان مشاهدهٔ میتوکندری در این بخش وجود دارد، زیرا این اندامک‌ها، انرژی لازم برای آگزوسیتوز ناقل عصبی را فراهم می‌کنند.

۲) طبق شکل ۱۰ کتاب درسی، به یک گیرندهٔ پروتئینی، دو ناقل عصبی متصل می‌شود.

۴) ریزیکسه‌های حاوی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند، بلکه این مولکول‌ها آگزوسیتوز می‌شوند و فقط خود ناقل‌ها وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

سیناپس غیرفعال		انواع سیناپس فعال
در این نوع سیناپس، مولکول ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.		
ویژگی	در این نوع سیناپس از یاختهٔ پیش‌سیناپسی، مولکول ناقل عصبی ترشح می‌شود و پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به دنبال اتصال مولکول ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ممکن است ایجاد نشود.	انواع
تحریکی	<p>۱) اگر سیناپس نوروں با یک نوروں دیگر باشد ← در نوروں پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی منجر به ورود ناگهانی و زیاد یون‌های سدیم به نوروں پس‌سیناپسی و مثبت‌ترشدن آن می‌شود.</p> <p>۲) اگر سیناپس نوروں با یک ماهیچه باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای، منجر به انقباض این یاخته‌ها می‌شود.</p> <p>۳) اگر سیناپس نوروں با یک غده باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های این غده، منجر به افزایش ترشحات از این غده می‌شود.</p>	
مهاری	اگر سیناپس، بین یک نوروں با یک نوروں دیگر باشد ← در نوروں پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی ممکن است منجر به خروج یون‌های پتاسیم از نوروں پس‌سیناپسی و منفی‌ترشدن آن شود.	



تست و پاسخ ۹

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، یکی از بخش‌های اصلی دستگاه عصبی محیطی انسان که»

بخش حسی + بخش حرکتی

- (۱) شامل دو دستگاه مستقل است، همواره پیام‌ها را از اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کند
- (۲) باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود، فقط در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش اصلی را دارد
- (۳) پیام‌هایی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند، فقط باعث فعالیت غیرارادی ماهیچه‌ها می‌شود
- (۴) پیام‌هایی را به اندام‌های حرکتی ارسال می‌کند، می‌تواند باعث پاسخ‌های ارادی و غیرارادی ماهیچه‌ها شود

پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۱ - دستگاه عصبی محیطی)

پاسخ تشریحی دستگاه عصبی محیطی از دو بخش اصلی حرکتی و حسی تشکیل شده است. دستگاه عصبی حرکتی پیام‌های مغز یا نخاع را به اندام‌های حرکتی ارسال می‌کند و سبب انقباض ماهیچه‌ها و کارهای دیگر مانند تنظیم ترشح غدد می‌شود. بخش پیکری آن سبب پاسخ ارادی یا غیرارادی در ماهیچه‌های اسکلتی و بخش خودمختار آن سبب پاسخ غیرارادی در ماهیچه‌های صاف و قلبی می‌گردد.

نکته هر دو بخش حرکتی دستگاه عصبی (پیکری و خودمختار) می‌توانند سبب پاسخ غیرارادی ماهیچه‌هایی در بدن شوند، اما بخش خودمختار هرگز نمی‌تواند سبب پاسخ‌های ارادی شود، در حالی که بخش پیکری در بروز پاسخ‌های ارادی هم نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است. بخش حرکتی دستگاه عصبی پیام‌ها را از دستگاه عصبی مرکزی به سوی اندام‌ها (مثل ماهیچه‌ها) می‌برد.
- ۲) بخش خودمختار از دستگاه عصبی محیطی (بخش حرکتی آن) می‌تواند باعث برقراری حالت آرامش در بدن شود. بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش اصلی را دارد، در حالی که بخش خودمختار در انقباض (فعالیت) ماهیچه‌های صاف و قلبی نقش دارد.
- ۳) بخش حسی دستگاه عصبی محیطی، پیام‌هایی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند. این بخش مستقیم در انقباضات غیرارادی ماهیچه‌ها نقش ندارد.

تست و پاسخ ۱۰

با توجه به مطالب کتاب درسی، یکی از بخش‌های اصلی مغز انسان سالم و ایستاده، علاوه بر این که از طریق یکی از بخش‌های خود، به طناب عصبی پشتی متصل شده است، بخش‌هایی دارد که در تنظیم تنفس نیز نقش دارند. کدام مورد در رابطه با این بخش اصلی مغز درست است؟

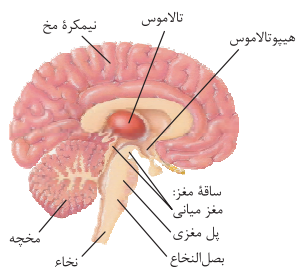
ساقه مغز

- (۱) هر بخشی از آن که می‌تواند بر تعداد تحریک‌های گره پیشاهنگ قلب مؤثر باشد، در خروج پرفشار هوا از طریق دهان اثر دارد.
- (۲) هر بخشی از آن که می‌تواند مرکز برخی پاسخ‌های غیرارادی بدن به محرک‌ها باشد، جلویی‌ترین بخش آن به حساب می‌آید.
- (۳) هر بخشی از آن که در تنظیم حرکت بدن نقش دارد، توسط مجاری قسمت‌های مختلف آن از یکدیگر جدا شده است.
- (۴) هر بخشی از آن که در تنظیم ترشح غده‌های بزاقی نقش دارد، در سطح جلوتری نسبت به لوب‌های بویایی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۱ - ساقه مغز)

خودت حل کنی بهتره مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. ساقه مغز شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع می‌باشد و از سمت پایین خود، یعنی از بصل النخاع به نخاع (طناب عصبی پشتی) متصل شده است. بصل النخاع و پل مغزی هر دو در تنظیم تنفس نقش دارند.



پاسخ تشریحی با توجه به شکل مقابل، بخش‌های مختلف مغز میانی توسط مجاری از یکدیگر جدا شده‌اند. این مجرا بین بطن‌های سوم و چهارم مغزی ارتباط برقرار می‌کند. یاخته‌های عصبی مغز میانی، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه عصبی خودمختار در افزایش یا کاهش فعالیت قلب مؤثر است و طبق اطلاعات کتاب درسی (در فصل ۴ زیست دهم خواندید) مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار مرتبط با این فعالیت‌ها، در پل مغزی و بصل النخاع قرار گرفته است. می‌دانیم که مرکز تنظیم انعکاس سرفه و عطسه بصل النخاع می‌باشد و پل مغزی در این دو فرایند نقشی ندارد. طی عطسه هوا با فشار از راه دهان و بینی و طی سرفه هوا با فشار از راه دهان خارج می‌شود.

نکته علاوه بر پل مغزی و بصل النخاع، هیپوتالاموس هم در تعداد ضربان قلب نقش دارد. هورمون‌ها (مثل اپی نفرین و نوراپی نفرین) نیز می‌توانند در افزایش یا کاهش تعداد ضربان قلب نقش داشته باشند.

۲) مثلن بصل النخاع که مرکز انعکاس‌های سرفه، عطسه و بلع است (انعکاس، پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌های بدن در پاسخ به محرک‌هاست) جلویی‌ترین بخش ساقه مغز نیست. منظور قسمت دوم گزینه، پل مغزی است که جلویی‌ترین بخش ساقه مغز به حساب می‌آید. پل مغزی هم در ترشح اشک و بزاق نقش دارد که هر دو غیرارادی هستند.

۳) پل مغزی ترشح بزاق از غدد بزاقی را تنظیم می‌کند. لوب‌های بویایی جلوتر از ساقه مغز (و به تبع، پل مغزی) قرار دارند.

اگر گفتی ...

هر بخشی از ساقه مغز انسان سالم و بالغ که

- ۱) نسبت به بخش‌های دیگر آن در سطح بالاتری قرار دارد؟ (مغز میانی)
- ۲) در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد؟ (مغز میانی)
- ۳) نسبت به بخش‌های دیگر آن در سطح پایین‌تری قرار دارد؟ (بصل النخاع)
- ۴) در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش اصلی را دارد؟ (پل مغزی)
- ۵) نسبت به بخش‌های دیگر آن اندازه بزرگ‌تری دارد؟ (پل مغزی)
- ۶) جلوتر از لوب‌های بویایی قرار گرفته است؟ (هیچ‌کدام)
- ۷) جلویی‌ترین بخش ساقه مغز به حساب می‌آید؟ (پل مغزی)
- ۸) در تنظیم فرایندهای گوارشی نظیر ترشح بزاق و بلع نقش دارد؟ (به ترتیب پل مغزی و بصل النخاع)
- ۹) به طناب عصبی پشتی (نخاع) متصل است؟ (بصل النخاع)
- ۱۰) از مراکز تنفسی در مغز محسوب می‌شود؟ (پل مغزی و بصل النخاع)
- ۱۱) پیام تحریکی را به ماهیچه‌های تنفسی ارسال می‌کند؟ (بصل النخاع)
- ۱۲) بر فعالیت گره‌های موجود در شبکه هادی قلب (ضربان قلب) اثر دارد؟ (پل مغزی و بصل النخاع)

تست و پاسخ ۱۱

بخشی از دستگاه عصبی مرکزی در انسان که منشأ اعصاب مربوط به انعکاس عقب‌کشیدن دست است و با ارسال پیام عصبی به این بخش

نخاع

باعث انقباض ماهیچه دوسر بازو می‌شود، دارای چه مشخصه‌ای می‌باشد؟

- ۱) بخش نازک ساختار پروانه‌ای شکل آن، در سطح نزدیک‌تری نسبت به تنه استخوان مهره قرار گرفته است.
- ۲) نوعی برآمدگی بر اثر تجمع جسم یاخته‌ای نوروئین، در ریشه پشتی درون این بخش دیده می‌شود.
- ۳) شیارهای موجود در سطح شکمی آن، نسبت به هر شیار سطح پشتی عمق کم‌تری دارد.
- ۴) ضخامت آن در ناحیه مجاور قفسه سینه کم‌تر از ناحیه گردنی می‌باشد.

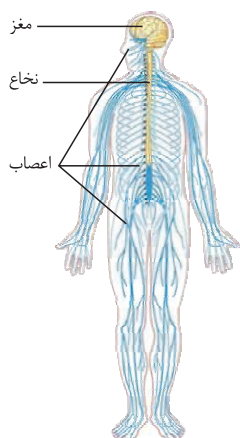
پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۱ - نخاع)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

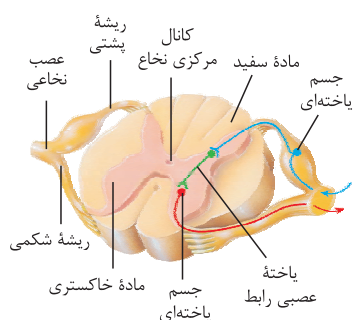


پاسخ تشریحی نخاع منشأ اعصاب مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، پس از برخورد با جسم داغ است. نخاع با ارسال پیام عصبی باعث انقباض ماهیچه دوسر بازو می‌شود. با توجه به شکل مقابل، ضخامت نخاع در ناحیه گردنی بیشتر از ناحیه مجاور قفسه سینه است.

نکته همه پیام‌هایی که از نخاع به سمت اندام‌های مختلف می‌روند، لزومن از مغز نیامده‌اند، مثلاً در انعکاس‌ها، نورون حسی پیام را می‌آورد به نخاع و پیام حرکتی مربوطه از نخاع به ماهیچه‌ها می‌رود، یعنی بدون آن که نیاز باشد به مغز برود و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش نازک ساختار پروانه‌ای شکل (ماده خاکستری نخاع) در سطح پشتی نخاع قرار دارد. دقت کنید که بخش‌های شکمی نخاع در مجاورت



تنه مهره‌ها قرار دارند و بخش‌های پشتی نخاع در مجاورت سایر بخش‌های ستون مهره‌ها می‌باشد.

۲) نوعی برآمدگی بر اثر تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌ها، در ریشه پشتی عصب نخاعی دیده می‌شود؛ اما توجه کنید که این بخش درون نخاع قرار ندارد، بلکه در اعصاب منتهی به آن قرار دارد.

۳) برخی شیارهای موجود در سطح پشتی نخاع نسبت به شیار سطح شکمی آن عمق کم‌تری دارند.

تست و پاسخ ۱۲

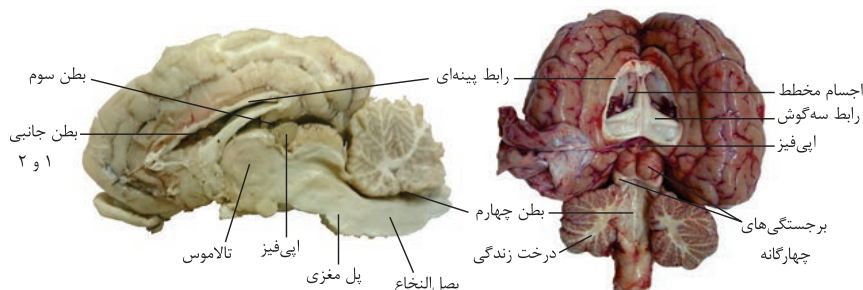
کدام مورد درباره تالاموس‌ها در مغز گوسفند، درست است؟

- ۱) در پی برش رابطی که در بخش عمقی‌تر و نزدیک‌تر به بطن‌های ۱ و ۲ است، مشاهده می‌شوند.
- ۲) هنگام تشریح مغز از سطح پشتی، در عقب بطن سوم مغزی قرار می‌گیرند.
- ۳) در حد فاصل مغز میانی با آن‌ها، بطن چهارم مغز قرار گرفته است.
- ۴) توسط رابطی بسیار نازک و با فشار زیاد از یکدیگر جدا می‌شوند.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تشریح مغز گوسفند)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی رابط سه‌گوش در سطح عمقی‌تر (زیر رابط پینه‌ای) و نزدیک‌تر به بطن‌های اول و دوم مشاهده می‌شود. در پی برش رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها که محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی هستند، مشاهده می‌گردند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد. به عبارت دیگر، تالاموس‌ها در جلوی بطن سوم مغز قرار دارند.
- ۳) در تشریح مغز گوسفند، می‌بینید که بطن چهارم مغز در بین مخچه و بصل‌النخاع و پل مغزی قرار می‌گیرد و از تالاموس‌ها دور است!
- ۴) با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش، در زیر آن، تالاموس‌ها را می‌بینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.

درس نامه •• تالاموس و هیپوتالاموس

تالاموس‌ها:

• تالاموس‌ها، ساختارهایی از مغز هستند (جزء ساختارهای فرعی! مغز هستند) که بالای ساقه مغز (مغز میانی) قرار دارند. هیپوتالاموس پایین‌تر از تالاموس قرار دارد.

• در مورد تالاموس‌ها باید مطالب زیر را بدانید:

- ۱) محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس‌ها گرد هم می‌آیند و تقویت می‌شوند.
- ۲) در مسیر حرکت پیام‌های حسی به طرف قشر مخ قرار دارد.
- ۳) تالاموس پس از تقویت اطلاعات حسی، آن‌ها را به بخش‌های مربوطه در قشر مخ جهت پردازش نهایی می‌فرستد.
- ۴) در هر فرد دو عدد تالاموس وجود دارد. تالاموس بیضی‌شکل است و توسط شبکه گسترده‌ای از یاخته‌های عصبی احاطه شده است.
- ۵) اغلب اطلاعات حسی (به جز اطلاعات بویایی) مانند اطلاعات شنوایی، چشایی، تعادلی، حس‌های پوستی و ... توسط تالاموس‌ها تقویت می‌شوند. تالاموس‌ها، اطلاعات بینایی را به لوب پس‌سری و اطلاعات شنوایی را به لوب گیجگاهی مغز ارسال می‌کنند.
- ۶) لوب‌های بویایی در بالای حفره بینی قرار دارند و پیام‌های بویایی از طریق گیرنده‌های بویایی، پس از عبور از استخوان‌های جمجمه وارد لوب‌های بویایی می‌شوند.

هیپوتالاموس:

• هیپوتالاموس علاوه بر نقش‌هایش در دستگاه عصبی، نوعی غده درون‌ریز است که پایین‌تر از تالاموس‌ها (تقریباً روبه‌روی مغز میانی) قرار دارد و کوچک‌تر از تالاموس است.

خود هیپوتالاموس به تنهایی کارهای زیادی انجام می‌دهد مانند:

- ۱) هیپوتالاموس با مرتبط کردن دستگاه‌های عصبی و هورمونی هم‌ایستایی بدن را حفظ می‌کند.
- ۲) هیپوتالاموس تنظیم‌کننده گرسنگی و تشنگی است. تحریک هیپوتالاموس می‌تواند باعث کاهش یا افزایش احساس تشنگی و گرسنگی در فرد شود.
- ۳) اگر غلظت مواد حل‌شده در خون از یک حد مشخص فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن، فعال شدن این مرکز و ترشح هورمون ضدادراری از بخش پسین غده هیپوفیز است؛ این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار کاهش می‌دهد. فعال شدن مرکز تشنگی سبب تمایل فرد به نوشیدن آب هم می‌شود.
- ۴) هیپوتالاموس به دمای خون (که در هیپوتالاموس جریان دارد) حساس است و دمای بدن را تنظیم می‌کند. هم‌چنین افزایش دمای کل بدن (تب) که در اثر ورود عوامل بیماری‌زا به بدن (مربوط به دومین خط دفاع غیراختصاصی) می‌تواند رخ دهد، توسط هیپوتالاموس تنظیم می‌شود (در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروب‌ها).
- ۵) هیپوتالاموس هم‌چنین تعداد ضربان قلب، فشار خون و خواب را تنظیم می‌کند.
- ۶) در فصل ۴ می‌خوانید که هیپوتالاموس هورمون‌های اکسی‌توسین، ضدادراری و هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده را می‌سازد. هر یک از هورمون‌های مذکور کارهایی را انجام می‌دهد تا بدن در شرایط مطلوبی باشد.
- ۷) هیپوتالاموس برای انجام فعالیت‌هایش، لازم دارد که از بخش‌های دیگر مغز، اطلاعاتی درباره شرایط درونی و بیرونی بدن به دست بیاورد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۳

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، شیارهای عمیق، هر یک از نیمکره‌های مخ در انسان را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند. هر یک از عبارتهای زیر به ترتیب از راست به چپ، ویژگی کدام لوب از نیمکره‌های مخ را نشان می‌دهد؟

- بخش ایجادکننده حافظه بلندمدت در آن قرار دارد.
- از طریق سه شیار از سه لوب دیگر جدا می‌شود.
- بلافاصله در بالای پیازهای بویایی قرار می‌گیرد.
- بزرگ‌ترین و جلویی‌ترین لوب مخ است.

- (۱) پس سری - آهیانه - پیشانی - پیشانی
(۲) گیجگاهی - گیجگاهی - پیشانی - آهیانه
(۳) گیجگاهی - گیجگاهی - پیشانی - پیشانی
(۴) پس سری - آهیانه - آهیانه - پیشانی

(زیست یازدهم - فصل ۱ - لوب‌های مغز)

پاسخ: گزینه ۳

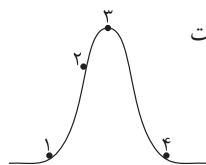
پاسخ تشریحی به بررسی تک تک عبارتهای صورت سؤال می‌پردازیم:

عبارت اول: بخش ایجادکننده حافظه بلندمدت اسبک مغز (هیپوکامپ) است که درون لوب گیجگاهی قرار دارد.
عبارت دوم: لوب‌های گیجگاهی و آهیانه با سه لوب دیگر مرز مشترک دارند؛ بنابراین از طریق سه شیار از سه لوب دیگر جدا شده‌اند.
عبارت سوم: طبق شکل کتاب درسی، لوب پیشانی بلافاصله در بالای پیازهای بویایی قرار گرفته است.
عبارت چهارم: لوب پیشانی، بزرگ‌ترین و جلویی‌ترین لوب مخ است.

تست و پاسخ ۱۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نمودار پتانسیل عمل در نورون‌ها، در نقطه مشخص شده با شماره دریچه کانال‌های دریچه‌دار».



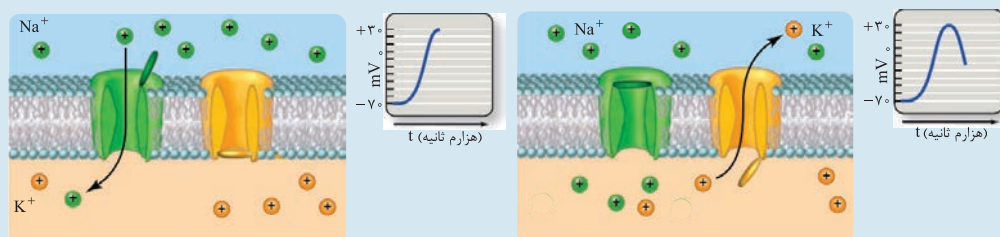
- (۱) «۴» - سدیمی به سمت پایین حرکت می‌کند و اختلاف پتانسیل الکتریکی غشای یاخته همانند حالت پتانسیل آرامش است
(۲) «۲» - سدیمی به سمت بالا قرار دارد و تعداد یون‌هایی که به خارج یاخته منتقل می‌شوند، در حال افزایش است
(۳) «۱» - پتاسیمی به سمت بالا حرکت می‌کند و پمپ سدیم - پتاسیم، شروع به خارج کردن یون‌های سدیم می‌کند
(۴) «۳» - پتاسیمی به سمت پایین حرکت می‌کند و نفوذپذیری غشای یاخته به سدیم نسبت به قبل کم‌تر می‌شود

(زیست یازدهم - فصل ۱ - پتانسیل عمل)

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره با توجه به شکل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در کتاب درسی، می‌توان بیان کرد:

- (۱) با حرکت روبه بالای دریچه در کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، این کانال‌ها باز شده و با حرکت به سمت پایین دریچه، این کانال‌ها بسته می‌شوند.
(۲) با حرکت رو به پایین دریچه در کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، این کانال‌ها باز شده و با حرکت به سمت بالای دریچه، در آن‌ها کانال بسته می‌شود.
طی مرحله صعودی نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و پتاسیمی‌ها بسته هستند و طی مرحله نزولی این نمودار برعکس؛ سدیمی‌ها بسته و پتاسیمی‌ها باز هستند.



پاسخ تشریحی در نوک قله پتانسیل عمل (نقطه ۳) ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. در چنین شرایطی نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به پتاسیم، افزایش یافته و نسبت به سدیم کم‌تر می‌شود.

نکته دقت کنید در قله پتانسیل عمل، برای زمانی کوتاه، هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند، این دو کانال دیگر در کجاها به طور هم‌زمان بسته هستند؟ قبل از شروع پتانسیل عمل و بعد از پایان پتانسیل عمل، یعنی در حالت آرامش!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون یکم حضوری

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نقطه (۳) بسته می‌شوند (نه به نقطه ۴).

۲) در مرحله بالارو پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و تعداد زیادی یون سدیم را به درون یاخته وارد می‌کنند؛ بنابراین تعداد یون‌هایی که به داخل (نه به خارج) یاخته منتقل می‌شوند، در حال افزایش است.

۳) در طی پتانسیل آرامش و حد فاصل نقطه (۱) تا نقطه (۳)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند، اما خب، پمپ سدیم - پتاسیم همواره در حال فعالیت است و یون‌های سدیم را از یاخته خارج و یون‌های پتاسیم را به درون یاخته وارد می‌کند. (عبارت «شروع به خارج کردن» برای پمپ سدیم - پتاسیمی که همواره فعال است، نوعی تناقض زیستی!! است).

درس نامه •• پتانسیل عمل در نورونها

پتانسیل عمل عبارت است از تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاخته عصبی. طی این تغییر، در زمان بسیار کوتاهی پتانسیل سمت داخلی غشای نورون نسبت به سمت خارجی آن مثبت‌تر می‌شود (مرحله بالارو نمودار) و مجدداً پتانسیل سمت داخلی غشا نسبت به سمت خارجی آن منفی‌تر می‌شود (مرحله پایین‌روی نمودار).

مرحله بالارو نمودار پتانسیل عمل

• در وقوع مرحله بالارو، جابه‌جایی یون‌های سدیم و فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نقش مهمی دارند:

۱) در شروع پتانسیل عمل، دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود و یون‌های سدیم به صورت ناگهانی از طریق کانال‌های مذکور (به مقدار بیشتری نسبت به قبل) وارد نورون می‌شوند و در نتیجه پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته مثبت می‌شود.

نکته کانال‌های دریچه‌دار سدیمی که در مرحله بالارو نمودار پتانسیل عمل باز هستند، با کانال‌های نشستی سدیمی، متفاوت‌اند و از یک نوع نیستند. کانال‌های نشستی همواره در حال فعالیت هستند (هم طی پتانسیل عمل و هم طی حالت آرامش).

نکته ورود یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی که از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی صورت می‌گیرد، از نوع انتشار تسهیل‌شده و در جهت شیب غلظت است؛ در طی این فرایند ATP مصرف نمی‌شود. کانال‌های نشستی هم یون‌های سدیم را وارد یاخته می‌کنند، اما پمپ سدیم - پتاسیم، این یون را از یاخته خارج می‌کند.

۲) قبل از شروع پتانسیل عمل (و هنگامی که یاخته عصبی در حال آرامش است) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی 70° میلی‌ولت است. اما با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی از 70° میلی‌ولت به سمت صفر حرکت می‌کند و در نهایت به 30° میلی‌ولت می‌رسد.

۳) در طی وقوع مرحله بالارو، مقدار یون‌های مثبت (سدیم) درون یاخته عصبی رو به افزایش است. طی پتانسیل عمل، تا زمانی که دریچه کانال‌های سدیمی باز است، ورود مقادیر زیاد یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی از این طریق ادامه می‌یابد. حال در چه زمانی دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود؟

در انتهای مرحله بالارو، وقتی اختلاف پتانسیل درون یاخته عصبی نسبت به خارج آن به 30° میلی‌ولت رسید، دریچه کانال‌های سدیمی بسته شده و دیگر یون‌های سدیم از طریق این کانال‌های دریچه‌دار، وارد یاخته عصبی نمی‌شوند.

نکته دریچه کانال‌های سدیمی در ولتاژ (اختلاف پتانسیل) خاصی باز و در ولتاژ خاص دیگری بسته می‌شوند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاخته عصبی وابسته به ولتاژ هستند.

۴) درباره مرحله بالارو باید مطالب زیر را بدانید:

• تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از 70° میلی‌ولت تا صفر (70° ← صفر)

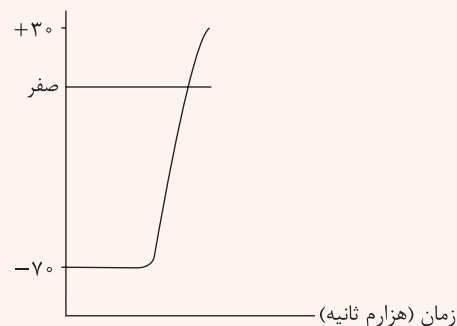
۱) باز شدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

۲) ورود مقادیر زیاد یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (بدون مصرف ATP)

۳) مقدار یون‌های مثبت (بار الکتریکی مثبت) درون یاخته عصبی (در محل پتانسیل عمل) رو به افزایش است.

۴) دریچه کانال‌های سدیمی در ادامه مرحله بالارو هم چنان باز می‌باشد.

۵) کاهش مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی





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 یاختهٔ عصبی می‌شود. (از طریق انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف ATP)
- (۳) مقدار یون‌های مثبت درون یاختهٔ 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، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود.
- (۶) در $+30$ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی بسته هستند.
- (۷) در $+30$ بیشترین مقدار یون مثبت درون یاختهٔ عصبی وجود دارد.

مرحلهٔ پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل

- برای انجام مرحلهٔ 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 دریچهٔ سدیمی وابسته به ولتاژ هستند و وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به $+30$ برسد، باز و وقتی این اختلاف پتانسیل دوباره به -70 برسد، بسته می‌شوند.

(۲) هنگام شروع مرحلهٔ پایین‌روی، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی $+30$ میلی‌ولت است. در این ولتاژ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و به طور ناگهانی یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی خارج شده و سبب می‌شوند که پتانسیل درون غشای یاختهٔ عصبی نسبت به بیرون از $+30$ میلی‌ولت به سمت صفر و سپس به طرف مقدار منفی (-70) حرکت کند.

(۳) در طی وقوع مرحلهٔ پایین‌روی، مقدار یون‌های مثبت (پتاسیم) درون یاختهٔ عصبی، در حال کاهش است. طی پتانسیل عمل، خروج مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی تا زمانی که دریچهٔ 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.

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

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

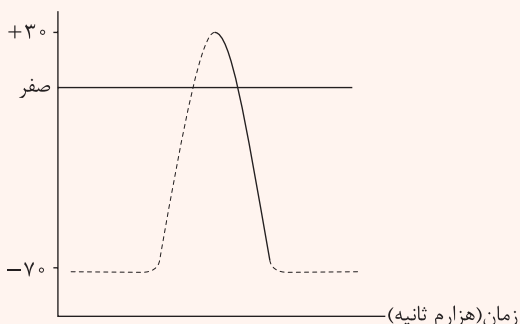
(۴) دربارهٔ مرحلهٔ پایین‌روی باید مطالب زیر را بدانید:

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

- (۱) باز شدن دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (در ابتدا)
- (۲) خروج ناگهانی مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (بدون مصرف ATP)
- (۳) مقدار یون‌های مثبت پتاسیم درون یاخته عصبی در حال کاهش است.
- (۴) باز بودن دریچهٔ 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 یاختهٔ 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.





نکته 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.

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

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

نکته فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل سبب می‌شود، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا مجددن به حالت آرامش برگردد.

تست و پاسخ ۱۵

با توجه به مطالب کتاب درسی، در خصوص دستگاه عصبی مرکزی انسان سالم و بالغ، کدام گزینه زیر درست است؟

- ۱) برجستگی‌های چهارگانه در بالای بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز هستند و برجستگی‌های بالایی اندازه بزرگ‌تری دارند.
- ۲) محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی در زیر رابط سه‌گوش، واجد دو نیمه است که توسط رابط پینه‌ای به هم متصل‌اند.
- ۳) اپی‌فیز بلافاصله در بالای دو برجستگی بیضی‌شکل مغز میانی و در لبه پایین بطن یا بطن‌های حاوی اجسام مخطط مستقر است.
- ۴) هر بخشی از مغز که مایع مغزی - نخاعی در آن جریان دارد، حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده این مایع است.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - بخش‌های مغز)

پاسخ: گزینه ۱

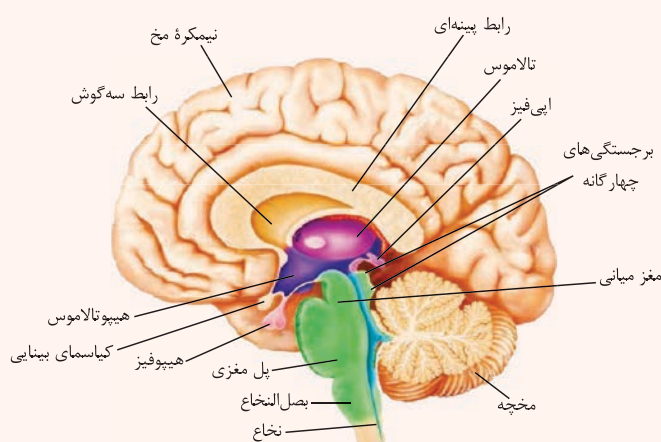
پاسخ تشریحی بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است. برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی هستند و بالای پل مغزی هستند. طبق شکل کتاب درسی در فعالیت صفحه ۱۴، برجستگی‌های بالاتر اندازه بزرگ‌تری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی، تالاموس‌ها هستند. در بدن هر فرد، دو تالاموس دیده می‌شود که به کمک رابطی به هم متصل‌اند، اما این رابط، رابط پینه‌ای نیست. رابط پینه‌ای نیمکره‌های مخ را به هم متصل می‌کند.

۳) اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است که برجستگی‌های بزرگ‌تر، بیضی‌شکل هستند و بالاتر قرار گرفته‌اند و به اپی‌فیز نزدیک‌ترند. اپی‌فیز هم‌چنین در لبه پایینی بطن سوم مستقر است. اجسام مخطط درون فضای بطن‌های جانبی (۱ و ۲) قرار دارند.

۴) درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی، مایع مغزی - نخاعی تولید می‌شود. این مایع، از شبکه‌های مویرگی که درون بطن‌های جانبی (۱ و ۲) قرار دارند ترشح می‌شود، اما خب این مایع در بخش‌های دیگر مغز مثل بطن چهارم و فضای بین پرده‌های منژ هم جریان دارد که در این فضاها شبکه مویرگی ترشح‌کننده آن‌ها دیده نمی‌شود.

درس نامه •• ساقه مغز



ساقه مغز در قسمت پایینی مغز قرار دارد و متشکل از بخش‌هایی است که یکی از آن‌ها، از یک سو به نخاع منتهی می‌شود و بخش‌هایی هم دارد که از سوی دیگر در مجاورت نیمکره‌های مخ و مخچه قرار دارند.

بخش‌های ساقه مغز از بالا به پایین به ترتیب زیر است:

۱) مغز میانی: یاخته‌های عصبی مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه که مربوط به بینایی و شنوایی‌اند در این قسمت دیده می‌شوند. این برجستگی‌ها در ارتباط با هم فعالیت می‌کنند؛ مثلن وقتی صدایی را می‌شنویم، می‌توانیم چشم‌ها و حتی سر خود را به طرف منبع صدا برگردانیم.



- در سطح بالاتری نسبت به مغز میانی، تالاموسها قرار دارند.
- هیپوتالاموس زیر تالاموسها و جلوی مغز میانی قرار دارد.
- ۲) پل مغزی: فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک را تنظیم می‌کند.
- پشت پل مغزی، مخچه و تقریباً در جلوی آن، هیپوفیز قرار دارد.
- مرکز تنفس در پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. این مرکز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.
- اعصاب خودمختار در تنظیم فعالیت قلب نقش دارند (افزایش یا کاهش تعداد ضربان قلب در شرایط مختلف). مرکز هماهنگی این اعصاب خودمختار در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.
- با فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک و سمپاتیک، دستگاه عصبی خودمختار پیام عصبی مغز را از پل مغزی به غده‌های بزاقی می‌رساند و میزان ترشح بزاق به شکل ناخودآگاه، تنظیم می‌شود (افزایش یا کاهش ترشح آن).
- ۳) بصل النخاع: در بالای نخاع است و تنفس، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است. بصل النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
- مرکز بلع در بصل النخاع، هنگام بلع فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ بنابراین، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.
- دم، با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها، مثل انقباض هر ماهیچه دیگری، به دستوری نیاز دارد که توسط یاخته‌های عصبی حرکتی به آن‌ها می‌رسد. مرکز صادرکننده این دستور، یا مرکز تنفس، در بصل النخاع واقع است.
- بصل النخاع از بالا به پل مغزی و از پایین به نخاع متصل است.
- بصل النخاع می‌تواند تعداد ضربان قلب را افزایش یا کاهش دهد، ولی در شروع ضربان قلب نقش ندارد. شروع فعالیت بافت گرهی قلب (گره اول) خودبه‌خودی است، اما دستگاه عصبی می‌تواند بر میزان فعالیت آن تأثیر داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۶

در متن زیر که در خصوص سامانه کناره‌ای (لیمبیک) انسان است، چند غلط علمی یافت می‌شود؟
 «سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، شامل بخش‌هایی در مغز است که در مجاورت هیپوتالاموس و تالاموسها قرار گرفته‌اند. این سامانه پیام‌های عصبی را بین ماده خاکستری مخ، تالاموسها و هیپوتالاموس منتقل می‌کند. سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند و در شرایطی به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی دوپامین از برخی نورون‌های این سامانه، در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌گردد. یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، اسبک مغز (هیپوکامپ)ها هستند که در بخش‌های پایینی این سامانه قرار گرفته‌اند. اسبک مغز (هیپوکامپ)، در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد و در صورت آسیب دیدگی، افراد در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، به طور کامل دچار اختلال می‌شوند.»

۴) چهار مورد

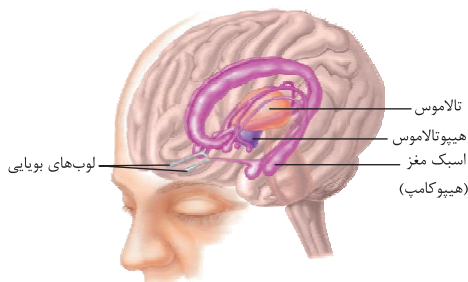
۳) سه مورد

۲) دو مورد

۱) یک مورد

(زیست یازدهم - فصل ۱ - سامانه کناره‌ای)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی با توجه به متن صورت سؤال، جملات را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

عبارت (۱): سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، شامل بخش‌هایی در مغز است که در مجاورت هیپوتالاموس و تالاموسها قرار گرفته است. این مورد با توجه به شکل مقابل کاملن صحیح است.

عبارت (۲): سامانه کناره‌ای، با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد؛ بنابراین این سامانه پیام‌های عصبی را بین ماده خاکستری مخ، تالاموس و هیپوتالاموس جابه‌جا می‌کند.

عبارت (۳): سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند و در شرایطی (منظور مصرف ماده مخدر یا اعتیاد آور است) به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی دوپامین از اجزای این سامانه، در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌گردد. طبق متن کتاب درسی صحیح است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

عبارت (۴): یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک)، اسبک مغز (هیپوکامپ) هستند که به صورت برجستگی‌هایی در بخش‌های پایینی این سامانه قرار گرفته‌اند. طبق شکل کتاب درسی صحیح است.

عبارت (۵): اسبک مغز (هیپوکامپ)، در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد و در صورت آسیب‌دیدگی، افراد در به یاد آوردن خاطرات جدید دچار مشکل می‌شوند، ولی در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند (نه این که به طور کامل دچار اختلال شوند).

با توجه به توضیحات بالا، یک مورد اشتباه علمی در متن دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۷

کدام گزینه زیر در خصوص همه انواع ناقل‌های عصبی که در یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی ساخته و سپس ترشح می‌شوند، صادق است؟

- (۱) پس از اتصال به گیرنده خود، ورود نوعی یون با بار مثبت به درون یاخته آغاز می‌شود.
- (۲) با تحریک یاخته پس‌سیناپسی سبب باز شدن انواعی از کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته می‌شود.
- (۳) همواره بدون صرف انرژی زیستی به گیرنده پروتئینی خود در غشای نورون پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
- (۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی درون یاخته پس‌سیناپسی را نسبت به بیرون آن، تغییر می‌دهد.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - ناقل‌های عصبی)

پاسخ: گزینه ۴

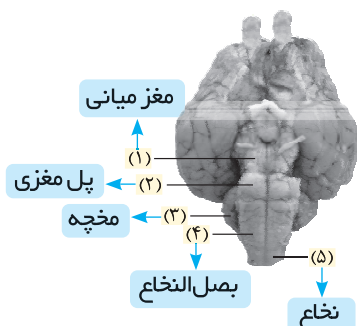
پاسخ تشریحی

ناقل عصبی از هر نوعی که باشد، نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها را تغییر می‌دهد؛ در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای این یاخته نیز تغییر می‌کند. ناقل‌های تحریکی سبب کاهش این اختلاف پتانسیل و ناقل‌های مهارتی سبب افزایش این اختلاف پتانسیل می‌شوند؛ اما به هر حال تغییر می‌دهند. ناقل عصبی تحریکی پیام عصبی را در نورون پس‌سیناپسی ایجاد می‌کند، اما ناقل عصبی مهارتی نه بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه ناقل‌های عصبی پس از اتصال به گیرنده خود، در شکل فضایی گیرنده خود تغییری ایجاد می‌کنند (باز شدن کانال گیرنده) و نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهند؛ در نتیجه این کار، نوعی یون (سدیم یا پتاسیم) وارد یاخته می‌شود، اما دقت کنید جابه‌جایی یون‌ها در غشای یاخته پس‌سیناپسی همواره رخ می‌دهد، مثلن از طریق پمپ سدیم - پتاسیم یا کانال‌های نشستی در غشای یاخته‌های عصبی! ناقل عصبی می‌تواند تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، پس یاخته پس‌همایه‌ای بسته به نوع ناقل، تحریک یا فعالیت آن مهار می‌شود. به دنبال تحریک یاخته پس‌سیناپسی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی باز می‌شوند، اما در مورد ناقل‌های مهارتی این داستان فرق می‌کند.
- (۲) اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود (نوعی پروتئین کانالی) بدون نیاز به صرف انرژی زیستی و براساس قانون قفل و کلید است؛ اما دقت کنید یاخته پس‌سیناپسی همواره نورون نیست، بلکه می‌تواند یاخته ماهیچه‌ای باشد.

تست و پاسخ ۱۸

با توجه به شکل زیر که بخشی از سطح شکمی دستگاه عصبی مرکزی گوسفند را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) بخش (۴) برخلاف بخش (۳)، پایین‌تر از تالاموس‌ها و در مجاورت بطن چهارم قرار گرفته است.
- (۲) بخش (۱) نسبت به بخش (۲)، به کیاسمای بینایی نزدیک‌تر و دارای یاخته‌های کم‌تری است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، به‌نوعی در انجام فعالیت‌های بدن از جمله حرکت مؤثر است.
- (۴) بخش (۵) همانند بخش (۴)، در انجام گروهی از انعکاس‌های بدن نقش اساسی دارد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تشریح مغز گوسفند)

با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های شکل مورد سؤال به ترتیب: (۱): مغز میانی، (۲): پل مغزی، (۳): مخچه، (۴): بصل النخاع و (۵): نخاع است.

بصل النخاع و مخچه، هر دو پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار گرفته‌اند و با بطن چهارم مغزی مجاورت دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ مغز میانی نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز به کیاسمای بینایی (چلیپای بینایی) نزدیک‌تر است. پل مغزی نسبت به مغز میانی و بصل‌النخاع با توجه به شکل کتاب درسی، اندازه بزرگ‌تری دارد؛ در نتیجه یاخته‌های بیشتری نیز دارد.
- ۳ مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند؛ هم‌چنین مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند؛ پس هر دو بخش در انجام حرکت نقش دارند.
- ۴ نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است، مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ! بصل‌النخاع نیز مرکز انعکاس‌هایی از جمله سرفه، عطسه و بلع می‌باشد.

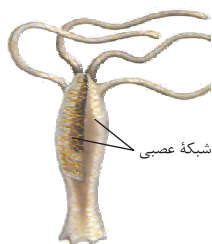
تست و پاسخ ۱۹

کدام مورد زیر در خصوص دستگاه عصبی در جانوران صحیح است؟

- ۱) در پلاناریا، هر طناب عصبی در پیکر جانور از یک سو مستقیماً به گره‌های تشکیل‌دهنده مغز متصل بوده و از سوی دیگر آزاد است.
- ۲) در هیدر، بخشی از شبکه عصبی در طول بازوهای جانور نیز کشیده شده است و فعالیت ماهیچه‌های آن قسمت را تنظیم می‌کند.
- ۳) در ملخ، محل اتصال دو رشته طناب عصبی شکمی در مجاورت محل اتصال پاها به تنه، تراکم کم‌تری نسبت به سایر نواحی بدن دارد.
- ۴) در پستانداران، طناب‌های عصبی پشتی جانور در یکی از دو انتهای خود برجسته شده و بخش‌های مختلف مغز را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۱ - دستگاه عصبی جانوران)



پاسخ تشریحی مطابق با شکل کتاب درسی، در هیدر که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، شبکه عصبی در همه بخش‌های دیواره بدن جانور از جمله بازوهای جانور مشاهده می‌شود و فعالیت ماهیچه‌های آن قسمت را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق شکل کتاب درسی هر طناب عصبی در پلاناریا، فقط به یک گره از مغز جانور متصل است (هر طناب به گره همان سمت که طناب هست! متصل است).

نکته

به مغز پلاناریا این‌ها متصل هستند: ۱) به هر گره مغزی یک طناب عصبی وصل است. ۲) رشته‌های جانبی بین دو گره ۳) رشته‌های جانبی که از گره‌ها به سمت بخش‌های خارجی تر بدن امتداد یافته‌اند.

- ۳) در حشرات، دو رشته سازنده طناب عصبی شکمی در محل گره‌های عصبی به یکدیگر می‌رسند. این گره‌ها در محل اتصال پاها جانور به تنه (بخش‌های جلویی بدن جانور) تراکم بیشتری نسبت به نواحی انتهایی بدن جانور دارند.
- ۴) در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی است (یک طناب عصبی داریم) و در بخش جلویی خود برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

نکته

طناب عصبی در حشرات، مهره‌داران و پلاناریا دیده می‌شود. حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند، مهره‌داران یک طناب عصبی پشتی و پلاناریا دو طناب عصبی دارد. وجه مشترک این طناب در جانوران ذکر شده این است که در بخش (هایی) برجسته شده است. در حشرات در محل گره‌های عصبی، در مهره‌داران در بخش جلویی آن که مغز را تشکیل می‌دهد و در پلاناریا هم طبق شکل کتاب، برخی بخش‌ها برجسته‌تر هستند.

تست و پاسخ ۲۰

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «مطابق با مطلب کتاب درسی، در انعکاس عقب‌کشیدن دست، هر یاخته عصبی (نورون) که در بخش ماده خاکستری نخاع، می‌تواند»
- الف) حداقل بخشی از آسه (آکسون) آن قابل مشاهده است - نوعی ناقل عصبی را در محل ارتباط ویژه خود با یاخته‌های دیگر، آزاد نماید
- ب) ناقل عصبی را برون‌رانی (اگزوسیتوز) می‌کند - تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی تحریکی، پتانسیل عمل را در خود ایجاد کند
- ج) به عنوان یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) عمل می‌کند - پیام عصبی را تا انتهای نوعی رشته عصبی خود هدایت کند
- د) با دو نورون دیگر، نوعی ارتباط ویژه برقرار کرده است - ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی را فقط در داخل نخاع تولید نماید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

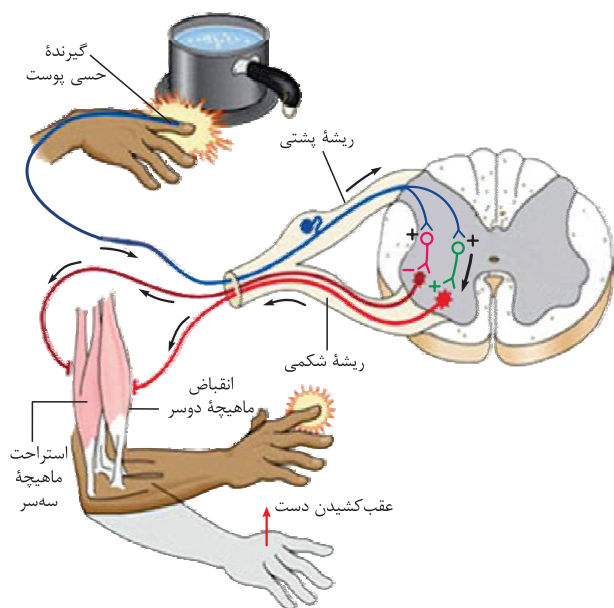
(زیست یازدهم - فصل ۱ - انعکاس عقب‌کشیدن دست)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



پاسخ تشریحی همه موارد برای تکمیل عبارت، نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) بخشی از آکسون نورون‌های حسی و حرکتی و کل آکسون نورون‌های رابط در این فرایند، در ماده خاکستری نخاع قرار دارند. نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو در این فرایند هیچ ناقل عصبی‌ای ترشح نمی‌کند، زیرا این سیناپس غیرفعال است. این نورون توسط نورون رابط مهار شده است.

ب) در این فرایند، نورون حسی و دو نورون رابط در ماده خاکستری نخاع، ناقل عصبی را اگر سیتوتوز می‌کنند. نورون حسی در این فرایند تحت تأثیر محرک بیرونی (برخورد دست با جسم داغ) تحریک شده است و برای تحریک شدن به ناقل عصبی نیاز ندارد.

ج) دو نورون رابط و دو نورون حرکتی در ماده خاکستری نخاع به عنوان نورون پس سیناپسی عمل می‌کنند. طی این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو در این فرایند مهار می‌شود، پس پیام عصبی تولید نمی‌کند که خب طبیعتن در این نورون هدایت پیام عصبی هم مشاهده نمی‌شود.

د) هر یک از نورون‌های رابط و نیز نورون حسی در این فرایند، در ماده خاکستری نخاع با دو نورون دیگر سیناپس دارند. محل تولید ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، جسم یاخته‌ای است. نورون حسی دخیل در این فرایند، جسم یاخته‌ای خود را در خارج از نخاع در محل برجستگی ریشه پشتی نخاع قرار داده است.

د) هر یک از نورون‌های رابط و نیز نورون حسی در این فرایند، در ماده خاکستری نخاع با دو نورون دیگر سیناپس دارند. محل تولید ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، جسم یاخته‌ای است. نورون حسی دخیل در این فرایند، جسم یاخته‌ای خود را در خارج از نخاع در محل برجستگی ریشه پشتی نخاع قرار داده است.

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد به جسم داغ

نوع سیناپس	یاخته پیش سیناپسی	یاخته پس سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	ماهیچه جلو بازو	در مجاورت ماهیچه جلو بازو
مهارى	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماده خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماهیچه پشت بازو	در مجاورت ماهیچه پشت بازو

تست و پاسخ ۲۱

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، بخشی از آن که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند،»

دندریت

آکسون

(۱) نسبت به - دارای انشعابات بیشتری است

(۲) همانند - توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است

(۳) برعکس - واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته است

(۴) برخلاف - می‌تواند محل ادغام ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشای خود باشد

(زیست یازدهم - فصل ۱ - سافتار یافته عصبی)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند، آکسون و بخشی از آن که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند، دندریت است. ناقل‌های عصبی پس از ساخته شدن، درون ریزکیسه‌های درون پایانه‌های (های) آکسونی ذخیره می‌شوند تا در مواقع لزوم به غشای یاخته در ناحیه پایانه آکسونی بپیوندند و ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی آزاد کنند؛ بنابراین غشای آکسون می‌تواند با غشای ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی ادغام شود، در حالی که این ویژگی در ارتباط با دندریت‌ها صدق نمی‌کند.

نکته دندریت یک نورون می‌تواند به طور مستقیم در اثر محرک یا توسط ناقل عصبی ترشح شده از یک یاخته دیگر تحریک شود. در حالت دوم، ریزکیسه حاوی ناقل با غشای دندریت ادغام نمی‌شود، بلکه خود ناقل عصبی به گیرنده خود در غشای یاخته متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آکسون به عنوان یک انشعاب از جسم یاخته‌ای جدا می‌شود، اما دندریت‌ها معمولاً به صورت یک یا چند انشعاب از جسم یاخته‌ای جدا می‌شوند؛ به عبارتی تعداد دندریت‌ها در اغلب موارد از تعداد آکسون بیشتر است.

نکته آکسون می‌تواند در انتهای خود منشعب شود و پایانه‌های آکسونی را بسازد، اما این به معنی وجود چند آکسون نیست، بلکه یک آکسون داریم که در انتهای خود منشعب شده است.

۲) غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینه بسیاری از (نننه همه) یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند؛ بنابراین گروهی از آکسون و دندریت‌ها فاقد غلاف میلین هستند. غلاف میلین، یاخته پشتیبان است که دور یاخته عصبی می‌پیچد، پس حتمن لیپید دارد.

۳) شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته در جسم یاخته‌ای نورون‌ها دیده می‌شوند.

نکته در دندریت و آکسون هم اندامک‌های یاخته‌ای دیده می‌شود و هم ماده وراثتی؛ اندامک مثل رناتن و یا میتوکندری و ماده وراثتی هم مثل دنا درون میتوکندری، اما خب هسته فقط در جسم یاخته‌ای است.

نورون‌ها	
عملکرد	تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند. ^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 غدد باشد) دهند.
اجزا	دندریت یک یا چند عدد است + پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلیون‌ها یا بدون میلیون باشد + در بخشی که به جسم یاخته‌ای متصل است ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد!
	جسم یاخته‌ای محل قرارگیری هسته است. (محل انجام بخش اعظم سوخت و ساز یاخته) می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاخته عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلیون‌ها یا بدون میلیون باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاخته دیگر است.
انواع	حسی پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل خروج دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طول‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازنده عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	حرکتی پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طول‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

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



تست و پاسخ ۲۲

با توجه به مراحل پتانسیل عمل، کدام عبارت در ارتباط با یک نورون حرکتی در دستگاه عصبی پیکری انسان بالغ نادرست است؟

- (۱) به دنبال بسته شدن هر یک از کانال‌های دریچه‌دار، مقدار یون‌های مثبت بین دو سوی غشا تغییر می‌کند.
- (۲) هم‌زمان با شروع باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پمپ سدیم - پتاسیم نیز فعالیت می‌کند.
- (۳) با شروع افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا، عبور یون‌هایی با بار مثبت از غشا افزایش می‌یابد.
- (۴) هم‌زمان با بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، همه کانال‌های عبوردهنده یون‌های سدیم یا پتاسیم از غشا بسته هستند.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۱ - پتانسیل عمل)

پاسخ تشریحی پمپ سدیم - پتاسیم در یک یاخته عصبی زنده همواره فعالیت می‌کند، اما خب پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود. در زمان پتانسیل (حالت) آرامش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند ولی دقت کنید که کانال‌های نشتی سدیم و نشتی پتاسیم همواره باز هستند و یون‌ها را عبور می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طی پتانسیل عمل، پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قله نمودار پتانسیل عمل ($+30$) در ادامه یون‌های پتاسیم با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی از یاخته خارج می‌شوند (اختلاف پتانسیل دو سوی غشا شروع به کاهش می‌کند)، در پایان پتانسیل عمل (پتانسیل الکتریکی حدود -70) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، اما در این زمان پتانسیل غشا باید به حالت آرامش برگردد؛ به عبارتی در این زمان، تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، با حالت آرامش متفاوت است که لازمه ایجاد این حالت، جابه‌جایی این یون‌هاست تا حالت آرامش برقرار شود.

۲) پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعالیت دارد، بنابراین در زمان باز شدن یا بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم انجام می‌گیرد.

۳) افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی در دو زمان رخ می‌دهد: (۱) از صفر به $+30$ که یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در حال ورود به یاخته‌اند. (افزایش میزان جابه‌جایی یون‌های سدیم) (۲) از صفر به -70 که یون‌های پتاسیم به کمک کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در حال خروج از یاخته‌اند (افزایش جابه‌جایی یون‌های پتاسیم)؛ پس در هر دو حالت یون‌های مثبت در حال عبور از غشا است. از طرفی کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

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



پتانسیل عمل			پتانسیل آرامش	
بخش نزولی نمودار	قله نمودار	بخش صعودی نمودار		
کانال نشتی + دریچه دار پتاسیمی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	پروتئین های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته
توسط پمپ سدیم - پتاسیم و به روش انتقال فعال!				پروتئین های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته
پمپ سدیم - پتاسیم و کانال های دریچه دار با باز و بسته شدن!			پمپ سدیم - پتاسیم	کدام پروتئین ها تغییر شکل می دهند؟

تست و پاسخ ۲۳

کدام موارد، برای تکمیل متن زیر مناسب است؟

«در انسان، انجام حرکات عضلات بدن، با صدور یا انتقال فرامین عصبی از انجام می پذیرد.»

(الف) تمام - ارادی - دستگاه عصبی پیکری

(ب) تمام - غیر ارادی - دستگاه عصبی خودمختار

(ج) گروهی از - ارادی - پایین ترین بخش مغز

(د) گروهی از - غیر ارادی - بخش خاکستری نخاع

(۲) ب - ج - د

(۱) الف - ج - د

(۴) ب - د

(۳) الف - د

(زیست یازدهم - فصل ۱ - حرکات ارادی و غیر ارادی)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) تمام حرکات ارادی بدن توسط ماهیچه های اسکلتی و با انتقال پیام عصبی از دستگاه عصبی پیکری به آنها صورت می گیرد.
 (ب) گروهی از حرکات غیر ارادی بدن، توسط ماهیچه های صاف و قلبی و گروهی از این حرکات هم توسط ماهیچه های اسکلتی انجام می شوند. فعالیت ماهیچه های صاف و قلبی توسط دستگاه عصبی خودمختار و فعالیت ماهیچه های اسکلتی مثل انقباض ماهیچه دوسر طی انعکاس عقب کشیدن دست که به صورت غیر ارادی انجام می شود، با انتقال پیام عصبی توسط دستگاه عصبی پیکری به ماهیچه های اسکلتی صورت می گیرد.
 (ج) پایین ترین بخش مغز، بصل النخاع است که مرکز برخی انعکاس های بدن و فعالیت های دیگر است، پس در حرکات غیر ارادی نقش دارد؛ دقت کنید گروهی از فرامین ارادی مغز، با عبور از بصل النخاع، به نخاع وارد می شوند تا به اندام های مربوط به خود برسند، یعنی بصل النخاع در انتقال آنها نقش دارد.
 (د) انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، حرکتی غیر ارادی است که توسط بخش خاکستری نخاع انجام می شود.

تست و پاسخ ۲۴

با در نظر گرفتن ساختار پرده های مننژ، کدام گزینه زیر را می توان با قطعیت مرتبط با نازک ترین پرده آن دانست؟

لایه داخلی پرده مننژ

(۱) چسبیدن به بخش چین خورده و خاکستری در مخ، مخچه و نخاع

(۲) مجاورت با رگ های خونی تغذیه کننده بافت عصبی

(۳) جریان داشتن مایع مغزی - نخاعی در دو سوی آن

(۴) تماس مستقیم با ضخیم ترین پرده مننژ

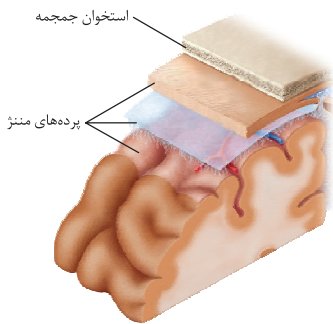
(زیست یازدهم - فصل ۱ - پرده های مننژ)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، درونی‌ترین لایه پرده مننژ است. با توجه به شکل می‌توان گفت نازک‌ترین لایه پرده مننژ، در مجاورت رگ‌های خونی تغذیه‌کننده بافت عصبی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درونی‌ترین لایه مننژ، در مغز (مخ و مخچه) به بخش قشری و چین‌خورده که بخش خاکستری آن‌ها هم هست، چسبیده است، در حالی که این پرده در نخاع به بخش سفید چسبیده است.

نکته در مخ و مخچه، بخش قشری یا خاکستری در سمت بیرون و بخش سفید در سمت داخل قرار گرفته است، در حالی که در نخاع، بخش سفید در سمت بیرون و بخش خاکستری در قسمت‌های داخلی‌تر مشاهده می‌شود.

۳) مایع مغزی - نخاعی بین پرده‌های مننژ جریان دارد، پس فقط در یک سوی نازک‌ترین پرده مننژ مشاهده می‌شود (در سمت بیرونی آن).

۴) نازک‌ترین لایه و ضخیم‌ترین لایه پرده‌های مننژ تماس مستقیمی با یکدیگر ندارند، بین آن‌ها لایه میانی قرار گرفته است!

تست و پاسخ ۲۵

بخشی از ساقه مغز انسان که نسبت به سایرین در فاصله قرار گرفته است،

- ۱) نزدیک‌تری به محل تشکیل حافظه کوتاه‌مدت - باعث تنظیم تعداد ضربان قلب، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود
- ۲) نزدیک‌تری به مرکز تنظیم دمای بدن - تنها بخشی است که دم را خاتمه می‌دهد و مدت‌زمان آن را تنظیم می‌کند
- ۳) دورتری از محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند
- ۴) دورتری از بخشی که مغز را به دستگاه عصبی محیطی مرتبط می‌کند - در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد

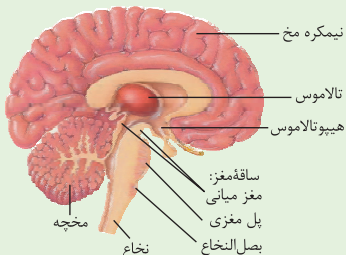
(زیست یازدهم - فصل ۱ - ساقه مغز)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ساقه مغز در انسان شامل سه بخش مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع است. دورترین بخش ساقه مغز از نخاع، مغز میانی است. نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مغز میانی، در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسبک مغز در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت نقش دارد. نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به اسبک مغز (هیپوکامپ) مغز میانی است. هیپوتالاموس (نه مغز میانی) باعث تنظیم تعداد ضربان قلب، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.
- ۲) هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن است. نزدیک‌ترین بخش ساقه مغز به هیپوتالاموس هم مغز میانی است، در حالی که پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت‌زمان دم را تنظیم نماید.
- ۳) تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. دورترین بخش ساقه مغز از تالاموس، بصل‌النخاع است، در حالی که مخچه با دریافت پیام از گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

شکل نامه ساقه مغز



- ۱) مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و 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 بصل‌النخاع و از پشت با مخچه مجاورت دارد. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد. از طریق مرکز تنفسی‌اش می‌تواند در تنظیم مدت‌زمان دم نقش داشته باشد (خاتمه دم). نسبت به بخش‌های مجاور خود ضخیم‌تر است.
- ۳) بصل‌النخاع: پایین‌ترین بخش مغز است که در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه، بلع و مرکز اصلی تنظیم تنفس (صادرکننده دستور دم) می‌باشد.
- ۴) در پشت ساقه مغز، مخچه دیده می‌شود که درخت زندگی (بخش سفیدرنگ آن) در مرکز آن قرار دارد و نسبت به بخش خاکستری مخچه، میزان کم‌تری از مخچه را به خود اختصاص داده است.
- ۵) تالاموس‌ها، در مجاور بطن سوم مغزی قرار دارند و از بالا با سامانه کناره‌ای و از پایین با هیپوتالاموس در ارتباط هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

فیزیک: صفحه‌های ۱ تا ۱۴

تست و پاسخ ۲۶

جسم A را با جسم B و جسم C را با جسم D مالش می‌دهیم. بعد از این فرایند، با توجه به سری الکتريسته مالشی داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

انتقال الکترون

(الف) تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شوند.

(ب) تعدادی پروتون از جسم D به جسم C منتقل می‌شوند.

(پ) دو جسم A و C به یکدیگر نیروی الکتريکی رابیشی وارد می‌کنند.

(ت) دو جسم B و D به یکدیگر نیروی الکتريکی رانشی وارد می‌کنند.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و پ

(۱) الف و ت

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره جدیداً در کنکور سراسری تست‌های چندموردی (الف، ب و ...) دیده می‌شود. در این جور تست‌ها، اول سراغ عبارتهایی بروید که بلد هستید و با توجه به آن‌ها، گزینه‌های نادرست را حذف کنید.

درس نامه

سری الکتريسته مالشی (تریوالکتريک): وقتی دو جسم خنثی را با یکدیگر مالش می‌دهیم، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود. جسم خنثی اگر الکترون از دست بدهد، تعداد الکترون‌های کم‌تر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتريکی خالص آن مثبت می‌شود؛ هم‌چنین جسم خنثی اگر الکترون بگیرد، تعداد الکترون‌های آن بیشتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتريکی خالص آن منفی می‌شود. برای تشخیص این که کدام جسم الکترون دریافت می‌کند یا کدام جسم الکترون از دست می‌دهد، از جدولی به نام سری الکتريسته مالشی (تریوالکتريک) استفاده می‌کنیم. در این جدول، جسمی که به انتهای منفی سری نزدیک‌تر است، الکترون خواهی بیشتری دارد. مثلاً در جدول زیر، اگر دو جسم خنثای A و B را با یکدیگر مالش دهیم، تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شود؛ به عبارت دیگر جسم B تعدادی الکترون می‌گیرد و جسم A همان تعداد الکترون را از دست می‌دهد؛ بنابراین بار الکتريکی خالص جسم A مثبت و بار الکتريکی خالص جسم B منفی می‌شود.

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری

پاسخ تشریحی وقتی جسم خنثای A را با جسم خنثای B مالش می‌دهیم، تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شود (درستی الف و رد شدن ۲ و ۴)؛ بنابراین علامت بار الکتريکی جسم A مثبت و علامت بار الکتريکی جسم B منفی می‌شود. هم‌چنین وقتی جسم خنثای C را با جسم خنثای D مالش می‌دهیم، تعدادی الکترون از جسم C به جسم D منتقل می‌شود؛ پس علامت بار الکتريکی جسم C مثبت و علامت بار الکتريکی جسم D منفی می‌شود.

بار جسم A هم‌نام با بار جسم C است؛ پس نیروی الکتريکی بین آن‌ها از نوع رانشی است (نادرستی پ و رد شدن ۲). (بفتشون مثبتن پس همیگر رو دفع می‌کنن). هم‌چنین، بار جسم B هم‌نام با بار جسم D است؛ پس نیروی الکتريکی بین این دو جسم نیز از نوع رانشی است (بفتشون منفین، پس همیگر رو دفع می‌کنن) (درستی ت).

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۲۷

عدد اتمی عنصر X برابر ۵۰ است. به ترتیب، بار الکتریکی هسته اتم X و بار الکتریکی یون X^{2+} چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

$$q' = +2e$$

$$q = +Ze$$

$$7/68 \times 10^{-18}, 8 \times 10^{-18} \quad (2)$$

$$7/68 \times 10^{-18}, 8 \times 10^{-17} \quad (4)$$

$$3/2 \times 10^{-19}, 8 \times 10^{-18} \quad (1)$$

$$3/2 \times 10^{-19}, 8 \times 10^{-17} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی: همواره بار الکتریکی مشاهده شده در یک جسم، ضرب درستی از بار بنیادی (e) است؛ یعنی:

$$q = \pm ne, n = 0, 1, 2, \dots$$

گام اول: با توجه به این که عدد اتمی عنصر X برابر با ۵۰ است، پس این عنصر ۵۰ پروتون دارد؛ بنابراین بار الکتریکی هسته اتم X برابر است با:

$$q = ne \xrightarrow[n=50]{e=1/6 \times 10^{-19} C} q = 50 \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-18} C$$

اتم X برابر است با:

گام دوم: یون X^{2+} نسبت به حالت خنثای خود، ۲ الکترون از دست داده است؛ بنابراین بار الکتریکی آن برابر است با:

$$q' = n'e \xrightarrow[n'=2]{e=1/6 \times 10^{-19} C} q' = 2 \times 1/6 \times 10^{-19} = 3/2 \times 10^{-19} C$$

تست و پاسخ ۲۸

بار الکتریکی دو کره فلزی مشابه A و B به ترتیب $6 \mu C$ و $-10 \mu C$ است. اگر دو کره را با هم تماس دهیم، چند الکترون و چگونه بین دو کره مبادله می شوند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$A \text{ کره } B \text{ به کره } A \quad (2)$$

$$A \text{ کره } B \text{ به کره } A \quad (4)$$

$$A \text{ کره } B \text{ به کره } A \quad (1)$$

$$A \text{ کره } B \text{ به کره } A \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

اصل پایداری بار الکتریکی: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است؛ به عبارت دیگر بار الکتریکی می تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود ولی بار خالص تولید یا نابود نمی شود. برای مثال، وقتی که دو جسم را به هم مالش یا تماس می دهیم، جمع جبری بارهای خالص دو جسم قبل از تماس با جمع جبری بارهای خالص دو جسم بعد از تماس برابر است؛ البته به شرطی که مبادله بار فقط بین همین دو جسم انجام شود. (به این می گن شرط منزوی بودن دستگاه).

وقتی دو کره فلزی مشابه را که دارای بار الکتریکی هستند، به یکدیگر تماس می دهیم، با یکدیگر الکترون مبادله می کنند.

این تبادل الکترون تا زمانی ادامه می یابد که بار الکتریکی آن ها با هم یکسان شود. طبق اصل پایداری بار، مجموع بار دو کره قبل از تماس با مجموع بار آن ها پس از تماس، برابر است؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B \xrightarrow{q'_A = q'_B} q_A + q_B = 2q'_A \Rightarrow q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2}$$

$$\frac{q_A = 6 \mu C}{q_B = -10 \mu C} \rightarrow q'_A = q'_B = \frac{-10 + 6}{2} = -2 \mu C$$

بار کره A از $6 \mu C$ به $-2 \mu C$ رسیده است، پس کره A الکترون دریافت می کند (منفی تر شده دیگه، پس الکترون گرفته!).

هم چنین بار کره B از $-10 \mu C$ به $-2 \mu C$ رسیده است، پس کره B الکترون از دست می دهد (مثبت تر شده، پس الکترون از دست داده!).

بنابراین نتیجه می گیریم که تعدادی الکترون از کره B به کره A منتقل می شوند که این تعداد برابر است با n:

$$|\Delta q| = |q'_B - q_B| = ne \xrightarrow[q_B = -10 \mu C]{q'_B = -2 \mu C, e = 1/6 \times 10^{-19} C} 8 \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{13}$$

فرقی نداره برای A بنویسی یا B



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۲۹

یک شمع روشن در فاصله معینی از کلاهک یک کره باردار قرار دارد و شعله شمع به سمت کلاهک کشیده شده است. کدام یک از موارد زیر درست است؟
الف) بار الکتریکی کره مثبت است.

ب) بار الکتریکی کره منفی است.

پ) اگر فاصله شمع از کره افزایش یابد، میزان انحراف شعله آن کم تر می شود.

ت) اگر فاصله شمع از کره افزایش یابد، میزان انحراف شعله آن بیشتر می شود.

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

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره کنکورهای اخیر نشان می دهند که طراحان کنکور، توجه ویژه ای به مثال ها و تمرین های کتاب درسی دارند؛ پس کتاب درسی را جدی بگیرید. مثلاً این سؤال بر اساس مثال کتاب درسی طراحی شده است.

پاسخ تشریحی شعله شمع دارای بار مثبت است. از طرفی چون شعله شمع به سمت کره باردار منحرف شده است، پس نیروی الکتریکی

بین شعله شمع و کره باردار از نوع رپایشی است؛ بنابراین بار کره منفی است (نادرستی الف) و رد (۱) و (۲). هم چنین اگر شمع را از کره باردار دور کنیم، تحت تأثیر میدان الکتریکی ضعیف تری قرار می گیرد؛ بنابراین شعله شمع کم تر منحرف می شود (نادرستی ت) و رد (۴).

تست و پاسخ ۳۰

در هسته اتم هلیم دو پروتون به فاصله $2/4 \times 10^{-15} \text{ m}$ از هم قرار دارند. اندازه نیروی الکتریکی که این دو پروتون

به هم وارد می کنند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) ۹/۶ (۲) ۹۶ (۳) ۴ (۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

قانون کولن: اگر بارهای نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار گیرند، اندازه نیروی الکتریکی ای که به یکدیگر وارد می کنند، از رابطه مقابل به دست می آید:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}, \quad k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

بزرگی بار q_1 (C) بزرگی بار q_2 (C)

اندازه نیروی الکتریکی (N) ثابت کولن

فاصله بین دو بار (m)

وارد بر هر بار (N)

پاسخ تشریحی بار الکتریکی پروتون برابر با $q_p = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است. با جای گذاری داده ها در رابطه قانون کولن، می توانیم نیروی

الکتریکی ای را که دو پروتون هسته اتم هلیم به هم وارد می کنند، به دست آوریم:

$$F = \frac{k |q_p| |q_p|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times (1/6 \times 10^{-19} \text{ C})^2}{(2/4 \times 10^{-15} \text{ m})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 1/6 \times 10^{-19}}{2/4 \times 10^{-15} \times 2/4 \times 10^{-15}} = 40 \text{ N}$$

($2/4 \times 10^{-15}$)^۲ رو این پیوری نوشتیم که راحت تر محاسبه کنیم.

تست و پاسخ ۳۱

در صفحه مختصات، بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ در مکان (۳ cm ، ۶ cm) و بار الکتریکی نقطه ای q_2 در مکان (۲ cm ، -۵ cm)

قرار دارند. اگر اندازه نیروی الکتریکی رپایشی که دو بار به هم وارد می کنند، ۱۸ N باشد، q_2 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

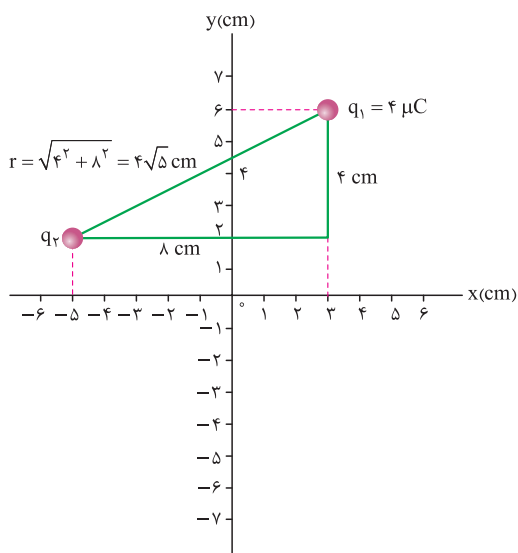
(۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۴ (۴) -۴

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی



گام اول: مکان بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را در صفحه مختصات مشخص می‌کنیم. گام دوم: با توجه به این که نیروی الکتریکی بین دو بار از نوع رهایی است، پس دو بار q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند؛ بنابراین علامت بار q_2 منفی است (رد ۱ و ۳). اندازه بار q_2 را با استفاده از قانون کولن به دست می‌آوریم (چون بارها برحسب μC و فاصله بین دو بار برحسب cm است، از تکنیک ۹۰ استفاده می‌کنیم).

بزرگی بار q_2 (μC) بزرگی بار q_1 (μC)

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

↓
فاصله بین دو بار (cm)

اندازه نیروی الکتریکی وارد

بر هر بار (N)

$$F = 9 \cdot \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow[r=4\sqrt{5}\text{ cm}]{F=1\text{ N}, q_1=4\mu\text{C}} 1 = \frac{9 \times 4|q_2|}{16 \times 5} \Rightarrow |q_2| = 4\mu\text{C} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -4\mu\text{C}$$

تکنیک ۹۰: در رابطه قانون کولن، اگر بارهای الکتریکی را برحسب میکروکولن و فاصله بین دو بار را برحسب سانتی‌متر قرار دهیم، آن‌گاه اندازه نیروی الکتریکی ای که دو بار بر هم وارد می‌کنند، از رابطه مقابل به دست می‌آید.

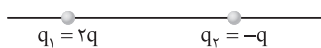
تست و پاسخ ۳۳

$$q_1' = 0.8q_1$$

در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله معینی از هم قرار دارند. اگر ۲۰ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم و فاصله دو بار را ۲۵ درصد افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی ای که دو بار به هم وارد

$$r' = 1.25r$$

می‌کنند، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۲) ۳۰٪ / ۷۲٪، افزایش می‌یابد.

(۱) ۳۰٪ / ۷۲٪، کاهش می‌یابد.

(۴) ۶۹٪ / ۲۸٪، افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۹٪ / ۲۸٪، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: اگر ۲۰ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 اضافه کنیم، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$q_1' = q_1 - \frac{20}{100}q_1 = \frac{8}{10}q_1 \xrightarrow{q_1=2q} q_1' = 1.6q$$

$$q_2' = q_2 + \frac{20}{100}q_1 \xrightarrow[q_2=-q]{q_1=2q} q_2' = -q + \frac{2}{10}(2q) \Rightarrow q_2' = -0.6q$$

گام دوم: حالا کافی است قانون کولن را به صورت نسبتی بنویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[q_2'=-0.6q, q_1=2q]{q_1'=1.6q, q_2=-q, r_2=r_1+\frac{25}{100}r_1=\frac{5}{4}r_1} \frac{F_2}{F_1} = \frac{1.6q}{2q} \times \frac{-0.6q}{q} \times \frac{16}{25}$$

$$\Rightarrow F_2 = 0.3072F_1$$

یعنی اندازه نیروی الکتریکی ای که دو بار بر هم وارد می‌کنند، ۶۹٪ / ۲۸٪ درصد کاهش می‌یابد، زیرا:

$$\text{علامت منفی نشانگر کاهش نیرو است.} \quad \text{درصد تغییرات نیروی الکتریکی} = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{0.3072F_1 - F_1}{F_1} \times 100 = -69.28\%$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۳۳

بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \mu\text{C}$ در میدان الکتریکی حاصل از یک جسم باردار قرار دارد. اگر نیروی الکتریکی وارد بر این بار الکتریکی برابر

$$\vec{F} = (12 \text{ N})\vec{i} - (8 \text{ N})\vec{j} \quad \text{باشد، میدان الکتریکی } (\vec{E}) \text{ در محل بار } q \text{ بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟}$$

$$\vec{E} = (6 \times 10^6)\vec{i} - (4 \times 10^6)\vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -(6 \times 10^6)\vec{i} + (4 \times 10^6)\vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = (2/4 \times 10^7)\vec{i} - (1/6 \times 10^7)\vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -(2/4 \times 10^7)\vec{i} + (1/6 \times 10^7)\vec{j} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

هر بار الکتریکی، در فضای اطراف خود خاصیتی را ایجاد می‌کند که وقتی بار دیگری در این فضا قرار گیرد، تحت تأثیر قرار گرفته و بر آن نیرو وارد می‌شود؛ این خاصیت را میدان الکتریکی می‌گوییم. اگر بار الکتریکی q در این فضا قرار گیرد، نیروی الکتریکی‌ای که از طرف میدان الکتریکی بر آن وارد می‌شود، از رابطه مقابل به دست می‌آید.

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

کافی است داده‌ها را در رابطه زیر جای‌گذاری کنیم تا میدان الکتریکی در محل بار q را به دست آوریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{(12\vec{i} - 8\vec{j})}{-2 \times 10^{-6} \text{ C}} \Rightarrow \vec{E} = (-6 \times 10^6 \text{ N/C})\vec{i} + (4 \times 10^6 \text{ N/C})\vec{j}$$

تست و پاسخ ۳۴

بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = -5 \text{ nC}$ ، روی محور x در مکان $x = -1 \text{ m}$ قرار دارد. میدان الکتریکی حاصل از این بار الکتریکی در مکان

$$x = 4 \text{ m} \quad \text{بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟} \quad (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$5\vec{i} \quad (1) \quad -5\vec{i} \quad (2) \quad 1/8\vec{i} \quad (3) \quad -1/8\vec{i} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

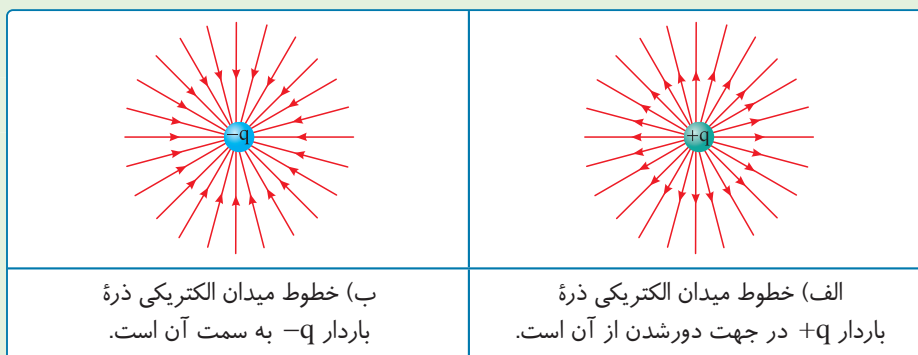
درس نامه

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

بزرگی میدان الکتریکی (N/C)

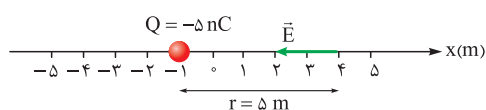
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad \text{بزرگی بار الکتریکی (C)} \quad \text{فاصله از بار (m)} \quad \text{ثابت کولن}$$

شکل نامه



(ب) خطوط میدان الکتریکی ذره باردار $-q$ به سمت آن است.

(الف) خطوط میدان الکتریکی ذره باردار $+q$ در جهت دور شدن از آن است.



گام اول: ابتدا بردار میدان الکتریکی حاصل از بار Q در مکان

$x = 4 \text{ m}$ را رسم می‌کنیم.

۱ و ۲) پُر! چون جهت میدان الکتریکی بار Q در فلاف جهت محور x هست!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: حالا اندازه E را محاسبه می‌کنیم.

$$E = k \frac{|Q|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}}{Q = -5 \times 10^{-9} \text{C}, r = 5 \text{m}} \rightarrow E = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{25} = 1.8 \text{ N/C}$$

E در خلاف جهت محور x است. $\vec{E} = (-1.8 \text{ N/C}) \vec{i}$

تست و پاسخ ۳۵

اگر فاصله از یک بار الکتریکی نقطه‌ای دو برابر شود، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن چند برابر می‌شود؟

$$r' = 2r$$

$$\frac{1}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: کافی است از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ به صورت نسبتی استفاده کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{q_1=q_2=q, r_2=2r_1} \frac{E_2}{E_1} = 1 \times \left(\frac{r_1}{2r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4}$$

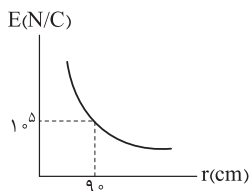
تکنیک: هر چه از بار q دور شویم، میدان الکتریکی حاصل از آن ضعیف‌تر می‌شود؛ پس ۱ و ۲ پر!

تست و پاسخ ۳۶

نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای Q بر حسب فاصله از آن به شکل مقابل است.

اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -2 \mu\text{C}$ در فاصله 60 سانتی متری از بار Q قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی

که دو بار به هم وارد می‌کنند، برابر چند نیوتون می‌شود؟



قانون کولن

$$0.3 \text{ (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$0.45 \text{ (۲)}$$

$$4.5 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: اندازه میدان الکتریکی در فاصله r از بار Q از رابطه $E = \frac{k|Q|}{r^2}$ به دست می‌آید. به کمک رابطه مقایسه‌ای، اندازه میدان الکتریکی در فاصله 60 cm از بار Q را به دست می‌آوریم (E').

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'}{1.5} = \left(\frac{60}{90}\right)^2 \Rightarrow E' = \frac{9}{4} \times 1.5 \text{ N/C}$$

گام دوم: با استفاده از رابطه $F_E = E' |q|$ اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار $q = -2 \mu\text{C}$ را در فاصله 60 cm از بار Q ، به دست می‌آوریم:

$$F_{E'} = E' |q| = \frac{9}{4} \times 1.5 \times 2 \times 10^{-6} = 0.45 \text{ N}$$

E' میدان الکتریکی ناشی از بار Q در فاصله 60 سانتی متری از آن است.

تست و پاسخ ۳۷

در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هر یک به جرم 4 g و بار الکتریکی یکسان در فاصله 3 cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به

حالت معلق مانده است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر گوی کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $g = 10 \text{ N/kg}$)



$$F = mg$$

$$2/5 \times 10^{11} \text{ (۲)}$$

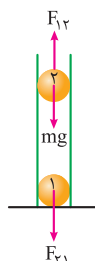
$$2/5 \times 10^{12} \text{ (۱)}$$

$$1/25 \times 10^{11} \text{ (۴)}$$

$$1/25 \times 10^{12} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: برای این که گوی بالایی در حالت تعادل باشد، باید نیروی وزن رو به پایین با نیروی الکتریکی رو به بالا، هم اندازه باشند:



$$F_{1r} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{kq_1q_2}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9 \times q_1q_2}{r^2} = mg$$

$$\xrightarrow{q_1=q_2=q, g=10 \text{ N/kg}, m=0.4 \text{ g} = 4 \times 10^{-4} \text{ kg}} \frac{9 \times q^2}{(3)^2} = 4 \times 10^{-4} \times 10 \Rightarrow q = 2 \times 10^{-2} \mu\text{C}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام دوم: اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های هر گوی را به دست می‌آوریم:

$$q = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

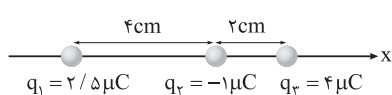
$$\Rightarrow n = \frac{2 \times 10^{-8}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1}{8} \times 10^{12} = 1.25 \times 10^{11}$$

در شکل صورت سؤال، بار کره‌ها مثبت داده شده است؛ پس در هر کره تعداد 1.25×10^{11} پروتون بیشتر از تعداد الکترون وجود دارد. اگر بار کره‌ها منفی بود نیز همین تعداد برای n به دست می‌آمد، اما تعداد الکترون‌ها بیشتر می‌شد.

تست و پاسخ ۳۸

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برحسب نیوتون کدام است؟

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



$$(2) -65 \vec{i}$$

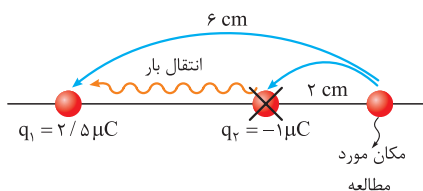
$$(1) 65 \vec{i}$$

$$(4) -115 \vec{i}$$

$$(3) 115 \vec{i}$$

پاسخ: گزینه ۲

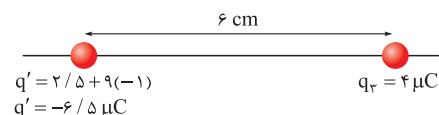
درس‌نامه گاهی برای بررسی نیروی الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای، می‌توانیم آن بار الکتریکی را از محلی که قرار دارد حذف کرده و به جای آن بار دیگری و در محل دیگری قرار دهیم که همان اثر بار اول را ایجاد کند.



پاسخ تشریحی گام اول: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 را باید به دست آوریم؛

بنابراین بار q_3 ، ذره مورد مطالعه ما خواهد بود و بار q_2 را نسبت به این نقطه می‌لغزانیم! در شکل مقابل قرار است بار q_3 را حذف کنیم و در مکان جدیدی در کنار q_1 قرار دهیم:

فاصله بار q_3 تا مکان مورد مطالعه ابتدا 2 cm است، اما می‌خواهیم آن را به مکانی ببریم که در فاصله 6 cm از مکان مورد مطالعه قرار دارد، بنابراین فاصله 3 برابر شده است و در نتیجه بار الکتریکی باید $(3)^2$ برابر شود تا همان اثر قبلی را در محل بار q_3 داشته باشد.



گام دوم: در حالت جدید پس از لغزاندن، وضعیت بارها به صورت مقابل خواهد شد:

بار q_3 پس از 9 برابر شدن با بار $q_1 = 2/5 \mu\text{C}$ جمع جبری خواهد شد و بار جدیدی مثل q' در آن‌جا داریم.

$$F_{q'q_3} = \frac{90 \times 4 \times 6 / 5}{(6)^2} = \frac{36 \times 65}{36} = 65 \text{ N}$$

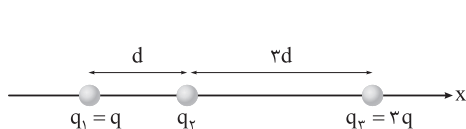
گام سوم: حال نیروی خالص وارد از طرف q' به بار q_3 را به دست می‌آوریم:



در شکل مقابل جهت نیروی وارد بر بار q_3 با توجه به ربایشی بودن نیروها مشخص شده است و جهت نیروی وارد بر بار q_3 در خلاف جهت محور x است.

تست و پاسخ ۳۹

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر \vec{F}_1 است. اگر بار q_1 به اندازه d در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر \vec{F}_2 می‌شود. \vec{F}_2 چند برابر \vec{F}_1 است؟



$$(2) -\frac{1}{18}$$

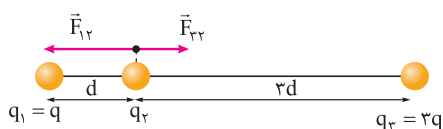
$$(1) \frac{1}{18}$$

$$(4) -\frac{1}{8}$$

$$(3) \frac{1}{8}$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

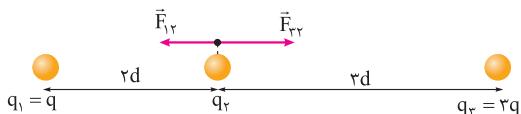


پاسخ تشریحی گام اول: بارهای q_1 و q_3 هم علامت هستند، آن‌ها را مثبت در نظر می‌گیریم؛ بار q_2 را منفی فرض می‌کنیم و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 را در حالت اول به دست می‌آوریم. در شکل مقابل نیروهای وارد بر بار q_2 در این حالت مشخص شده است.

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}, \quad F_{23} = \frac{k(3q)|q_2|}{(3d)^2} = \frac{kq|q_2|}{3d^2} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}(q_2)} = (+F_{23} - F_{12})\vec{i} = -\frac{2kq|q_2|}{3d^2}\vec{i}$$



گام دوم: با فرض علامت بارها همانند گام اول و جابه‌جایی بار q_1 به اندازه d در خلاف جهت محور x ، شکل قرارگیری بارها به صورت مقابل خواهد شد.



گام سوم: نیروی خالص وارد بر بار q_2 را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k(q)|q_2|}{(2d)^2} = \frac{1}{4} \frac{kq|q_2|}{d^2}, \quad F_{23} = \frac{k(3q)|q_2|}{(3d)^2} = \frac{1}{3} \frac{kq|q_2|}{d^2}$$

$$\vec{F}'_{\text{net}(q_2)} = (+F_{23} - F_{12})\vec{i} = \left(\frac{1}{3} \frac{kq|q_2|}{d^2} - \frac{1}{4} \frac{kq|q_2|}{d^2}\right)\vec{i} \quad \vec{F}_{\text{net}(q_2)} = \frac{1}{12} \frac{kq|q_2|}{d^2}\vec{i}$$

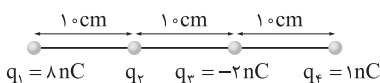
گام چهارم: نسبت نیروی خالص وارد بر بار q_2 را در حالت دوم به حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\frac{\vec{F}'_{\text{net}(q_2)}}{\vec{F}_{\text{net}(q_2)}} = \frac{\frac{1}{12} \frac{kq|q_2|}{d^2}\vec{i}}{\frac{1}{3} \frac{kq|q_2|}{d^2}\vec{i}} = \frac{-3}{24} = -\frac{1}{8}$$

تست و پاسخ ۴۰

در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای ثابت شده‌اند و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر 10^{-7} N است. بار q_1 چند نانوکولن

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



۲ (۲)

۴ (۱)

-۲ (۴)

-۴ (۳)

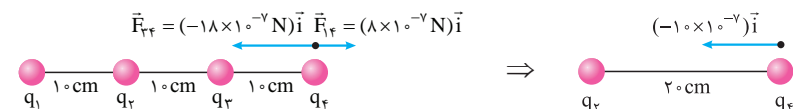
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: نیروی الکتریکی وارد بر بار q_4 از طرف بارهای q_1 و q_3 را به دست می‌آوریم:

$$F_{14} = \frac{kq_1q_4}{r_{14}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 8 \times 10^{-7} \text{ N}$$

$$F_{34} = \frac{k|q_3|q_4}{r_{34}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} = 18 \times 10^{-7} \text{ N}$$

گام دوم: مطابق شکل نیروهای وارد بر بار q_4 از طرف بارهای q_1 و q_3 را رسم می‌کنیم و برابندی ناشی از این دو نیرو را به دست می‌آوریم:



گام سوم: برای این که اندازه نیروهای وارد بر بار q_4 ناشی از سه بار دیگر برابر 10^{-7} N باشد، دو حالت می‌تواند رخ دهد:

حالت اول: دو بار q_2 و q_3 با نیروی 11×10^{-7} N همدیگر را دفع کنند.

حالت دوم: دو بار q_2 و q_3 با نیروی 9×10^{-7} N همدیگر را دفع کنند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام چهارم: با توجه به دافعه بودن بارهای q_2 و q_4 ، پس بار q_2 مثبت است و در هر دو حالت، بار q_2 را به دست می آوریم:

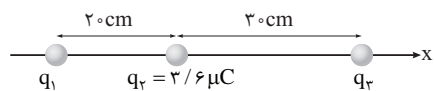
$$\text{حالت اول: } F_{24} = \frac{kq_2q_4}{r_{24}^2} \Rightarrow 11 \times 10^{-7} = \frac{9 \times 10^9 \times q_2 \times 10^{-9}}{(0.2)^2} \Rightarrow q_2 = \frac{44}{9} \text{ nC}$$

$$\text{حالت دوم: } F_{24} = \frac{kq_2q_4}{r_{24}^2} \Rightarrow 9 \times 10^{-7} = \frac{9 \times 10^9 \times q_2 \times 10^{-9}}{(0.2)^2} \Rightarrow q_2 = 4 \text{ nC}$$

تست و پاسخ ۴۱

در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار الکتریکی نقطه‌ای برابر صفر است. اگر بار q_2 به اندازه 5 cm به سمت راست جابه‌جا

شود، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن به چند نیوتون می‌رسد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



۶۴/۸ (۲)

۶/۴۸ (۱)

۱۶/۲ (۴)

۱/۶۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این که نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 صفر است، بار q_3 را به دست می آوریم:

$$F_{12} = F_{13} \Rightarrow \frac{kq_2|q_1|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_3||q_1|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{3/6}{(20)^2} = \frac{|q_3|}{(50)^2} \Rightarrow |q_3| = 22/5 \mu\text{C}$$

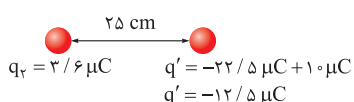
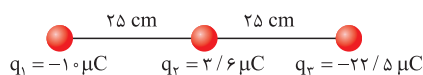
از آن جا که بار q_1 در تعادل است و بار q_1 خارج از فضای دو بار q_2 و q_3 است، باید بارهای q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند؛ بنابراین $q_3 = -22/5 \mu\text{C}$ است.

گام دوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 هم صفر است؛ بنابراین داریم:

$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{(20)^2} = \frac{22/5}{(30)^2} \Rightarrow |q_1| = 10 \mu\text{C}$$

برای در تعادل بودن بار q_2 ، باید بارهای q_1 و q_3 هم‌نام باشد؛ پس $q_1 = -10 \mu\text{C}$ است.

گام سوم: شکل مقابل وضعیت بارها در شرایط جدید را نمایش می‌دهد.

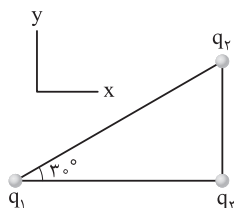


$$F_{q_2q_3} = \frac{9 \times 10^9 \times 3/6 \times 12/5}{(25)^2} = 6/48 \text{ N}$$

تست و پاسخ ۴۲

در شکل مقابل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در محل خود ثابت هستند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار

q_2 در SI برابر $\vec{F} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ باشد، کدام $\frac{q_1}{q_2}$ ؟



-۴ (۲)

۴ (۱)

-۲/۲۵ (۴)

۲/۲۵ (۳)

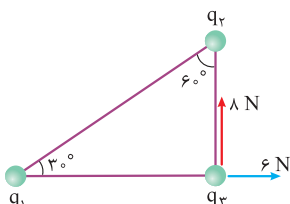
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: مطابق شکل نیروهای وارد بر بار q_2 را رسم می‌کنیم.

با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان نتیجه گرفت بارهای q_1 و q_3 هم‌نام و بارهای q_2 و q_3 ناهم‌نام هستند.

بنابراین بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند، یعنی ۱ و ۳ حذف می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$\frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{|q_2 \times q_3|}{|q_1 \times q_3|} \times \left(\frac{r_{13}}{r_{23}}\right)^2 \Rightarrow \frac{\lambda}{\epsilon} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_{13}}{r_{23}}\right)^2$$

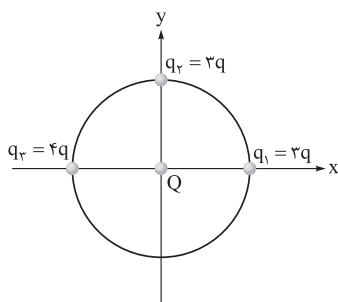
گام دوم: با نوشتن رابطه مقایسه‌ای برای نیروهای F_{13} و F_{23} داریم:

طبق هندسه سؤال، نسبت $\frac{F_{13}}{F_{23}}$ برابر $\tan 60^\circ$ است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\lambda}{\epsilon} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times (\sqrt{3})^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{\lambda}{9} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{\lambda}{9} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{9}{\lambda} = -2/25$$

تست و پاسخ ۴۳

در شکل مقابل، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای روی محیط دایره و بار الکتریکی نقطه‌ای Q در مرکز آن قرار دارند. با حذف بار q_1 ، اندازه نیروی خالص وارد بر بار Q چند برابر می‌شود؟



$$\frac{1}{5} \sqrt{10} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{10} \quad (1)$$

$$\frac{1}{5} \sqrt{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{5} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: نیروهای وارد بر بار Q را در حالت اول به دست می‌آوریم ($a =$ شعاع دایره):

$$F_1 = \frac{k(3q)(Q)}{a^2} = \frac{3kqQ}{a^2}$$

$$F_2 = \frac{k(3q)(Q)}{a^2} = \frac{3kqQ}{a^2}$$

$$F_3 = \frac{k(3q)(Q)}{a^2} = \frac{3kqQ}{a^2}$$

گام دوم: در شکل مقابل، جهت نیروهای وارد بر بار Q مشخص شده است؛ در این مرحله نیروی خالص وارد بر بار Q را به دست می‌آوریم:

$$F_{\text{net}(Q)} = \frac{kqQ}{a^2} \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10} \frac{kqQ}{a^2}$$

گام سوم: نیروی وارد بر Q را پس از حذف بار q_1 به دست می‌آوریم؛ در این حالت تنها نیروهای F_2 و F_3 اثرگذار هستند.

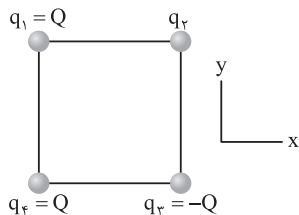
$$F'_{\text{net}(Q)} = \frac{kqQ}{a^2} \sqrt{4^2 + 3^2} = \frac{5kqQ}{a^2}$$

گام چهارم: نسبت نیروی خالص در حالت دوم به حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F'_{\text{net}(Q)}}{F_{\text{net}(Q)}} = \frac{\frac{5kqQ}{a^2}}{\frac{\sqrt{10}kqQ}{a^2}} = \frac{5}{\sqrt{10}} = \frac{5}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

تست و پاسخ ۴۴

در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در جهت محور x باشد، بار q_4 چند برابر بار q_1 است؟



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

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

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

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

پاسخ: گزینه ۴

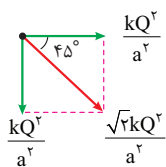
گام اول: نیروهای ناشی از بارهای q_1 و q_3 به بار q_4 را به دست می‌آوریم (ضلع مربع را a فرض می‌کنیم):

$$F_{14} = F_{34} = \frac{kQQ}{a^2} = \frac{kQ^2}{a^2}$$



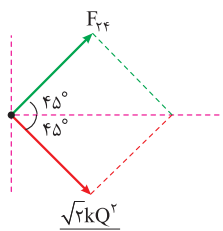
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک



گام دوم: در شکل مقابل نیروهای $F_{۱۴}$ و $F_{۲۴}$ وارد بر بار $q_۴$ مشخص شده و براینند این دو رسم شده است.

گام سوم: برای این که نیروی خالص وارد بر $q_۴$ در جهت محور xها باشد، باید نیرویی هم اندازه $\frac{\sqrt{2}kQ^2}{a^2}$ به بار $q_۴$ وارد شود و آن را جذب کند؛ پس بار $q_۲$ باید ناهم نام با بار $q_۴$ (یا همان $q_۱$) باشد.



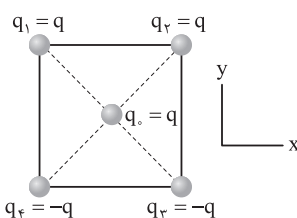
$$F_{۲۴} = \frac{k|q_۲|Q}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}kQ^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow |q_۲| = 2\sqrt{2}Q \Rightarrow q_۲ = -2\sqrt{2}Q \xrightarrow{q_۱=Q} \frac{q_۲}{q_۱} = -2\sqrt{2}$$

تست و پاسخ ۴۵

در شکل مقابل، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های مربعی به ضلع 30 cm و یک بار الکتریکی

نقطه‌ای در مرکز آن قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۰$ برابر $\vec{F} = (-10\sqrt{2} \text{ N})\vec{j}$ باشد، بزرگی q چند میکروکولن است؟ ($K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



$$10\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$10 \quad (۱)$$

$$5\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$5 \quad (۳)$$

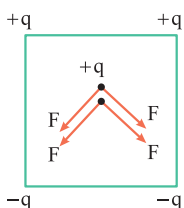
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: اندازه بارهای $q_۱, q_۲, q_۳, q_۴$ با هم برابر و در فاصله یکسان از بار $q_۰$ قرار دارند، بنابراین اندازه نیروی یکسانی به بار $q_۰$ وارد می‌کنند؛ این نیروی یکسان را F می‌نامیم و اندازه آن را به دست می‌آوریم:

فاصله هر یک از بارهای $q_۱$ تا $q_۴$ از بار $q_۰$ نصف قطر مربع است. (ضلع مربع را a در نظر گرفته‌ایم).

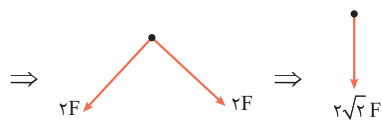
$$r = \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{30\sqrt{2}}{2} = 15\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$F = \frac{90qq_0}{(15\sqrt{2})^2} = \frac{90q^2}{15 \times 15 \times 2} = \frac{q^2}{5}$$



گام دوم: در شکل مقابل، نیروهای وارد بر بار $q_۰$ مشخص شده است. حال

نیروی خالص وارد بر بار $q_۰$ را بر حسب F به دست می‌آوریم:



بنابراین برآیند نیروی وارد بر بار $q_۰$ ، $2\sqrt{2}F\vec{j}$ است که طبق فرض سؤال برابر $10\sqrt{2}\vec{j}$ است؛ پس $F = 5 \text{ N}$ است.

گام سوم: نیروی $F = 5 \text{ N}$ (به دست آمده در گام دوم) را با معادله‌اش، یعنی $F = \frac{q^2}{5}$ (به دست آمده در گام اول) برابر قرار می‌دهیم:

$$F = \frac{q^2}{5} = 5 \Rightarrow q^2 = 25 \Rightarrow q = 5 \mu\text{C}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شیمی: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

تست و پاسخ ۴۶

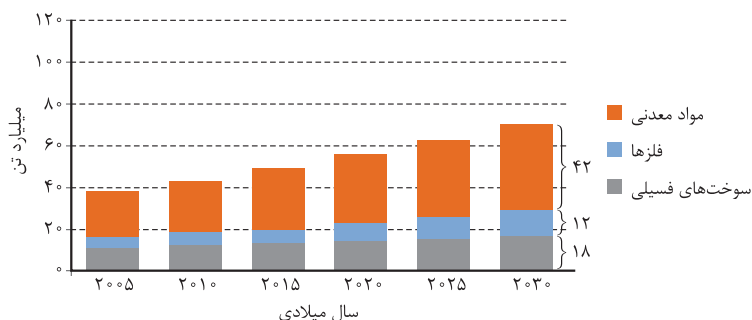
کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) منبع تهیه شیشه و ظرف غذا به ترتیب می‌تواند «شن و ماسه» و «خاک چینی» باشد.
- (۲) در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایلر دوچرخه، به ترتیب سنگ معدن و نفت فراوری می‌شوند.
- (۳) برقراری ارتباط میان داده‌ها و یافتن الگوها و روندها، گاهی مهم و مؤثر در پیشرفت علم به شمار می‌آید.
- (۴) در سال‌های اخیر، میزان مصرف مواد معدنی کم‌تر از میزان مصرف سوخت‌های فسیلی بوده است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

با توجه به نمودار مقابل، میزان مصرف مواد معدنی در همه بازه‌های زمانی، بیشتر از سوخت‌های فسیلی بوده است.



تست و پاسخ ۴۷

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) همه مواد طبیعی و برخی از مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
 - (ب) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 - (پ) گسترش صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
 - (ت) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، به یقین سبب تغییر و بهبود خواص آن‌ها می‌شود.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (الف) همه مواد (چه طبیعی و چه ساختگی) از زمین به دست می‌آیند.
 (ت) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

تست و پاسخ ۴۸

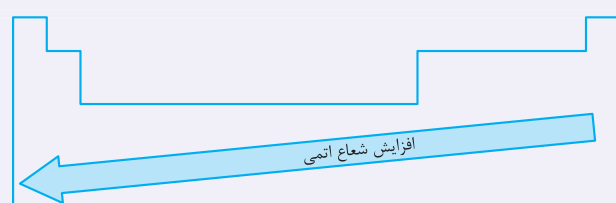
اگر شعاع اتمی عنصر A برابر ۲۳۱ پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصرهای X و M، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد (برحسب پیکومتر) می‌توانند باشند؟

- (۱) ۲۷۸، ۶۸ (۲) ۷۷، ۹۹ (۳) ۱۱۴، ۷۱ (۴) ۲۴۶، ۲۹۰

پاسخ: گزینه ۳

نکته

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت هر چه شماره دوره عنصری بیشتر و شماره گروه آن کم‌تر باشد، شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است.





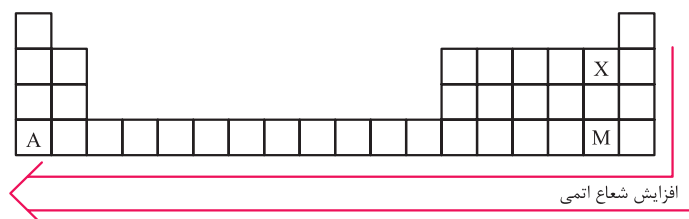
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی عنصر A در دوره چهارم و گروه ۱، عنصر X در دوره دوم و گروه ۱۷، عنصر M در دوره چهارم و گروه ۱۷ قرار دارد؛ بنابراین مقایسه شعاع اتمی آنها به صورت زیر است:

$$A > M > X$$

شعاع اتمی
(۲۳۱) (۱۱۴) (۷۱)



تست و پاسخ ۴۹

- درباره پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟
- در دمای اتاق، همه این عناصر به حالت جامد وجود دارند.
 - در بین آنها، هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه فلزی وجود دارد.
 - ۶۰ درصد این عناصر در واکنش با دیگر عناصر، به طور معمول الکترون به اشتراک می گذارند.
 - ۸۰ درصد از این عناصر، سطحی براق دارند و چکش خوارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ••• عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی

۵ عنصر اول گروه ۱۴ عبارتند از کربن، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب. عدد اتمی این عناصر، ۴ واحد کم تر از گاز نجیب هم دوره آنها است و آرایش الکترونی این عناصر به $ns^2 np^2$ ختم می شود.

نافلز	C ۶
شبه فلز	Si ۱۴
	Ge ۳۲
فلز	Sn ۵۰
	Pb ۸۲

- ۵ عنصر اول گروه ۱۴
- ۱ عنصر، نافلز (C)، ۲ عنصر، شبه فلز (Si و Ge) و دو عنصر، فلز (Sn و Pb) هستند.
 - ۴ عنصر سطح براق دارند. ← Pb و Sn, Ge, Si
 - ۳ عنصر فقط الکترون به اشتراک می گذارند. ← C, Si و Ge
 - ۲ عنصر الکترون از دست می دهند. ← Pb و Sn
 - ۵ عنصر رسانای جریان برق هستند. ← (گرافیت) C, Si, Ge, Sn و Pb
 - ۴ عنصر، رسانایی گرمایی دارند. ← Pb و Sn, Ge, Si

پاسخ تشریحی عبارت های اول، دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی همه عنصرهای گروه چهاردهم، جامد است.

عبارت دوم: کربن، نافلز، سیلیسیم و ژرمانیم، شبه فلز و قلع و سرب، فلز هستند.

عبارت سوم: ۳ عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می گذارند، یعنی ۶۰ درصد از ۵ عنصر اول این گروه!

$$\frac{3}{5} \times 100 = 60$$

عبارت چهارم: علاوه بر عنصرهای فلزی (Pb, Sn)، عنصرهای شبه فلزی (Si, Ge) نیز سطحی براق و درخشان دارند، اما در بین این عناصر،

$$\frac{2}{5} \times 100 = 40$$

فقط دو عنصر فلزی، چکش خوار هستند:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۵۰

دربارهٔ نخستین عنصر جدول دوره‌ای که سه زیرلایهٔ دو الکترونی اشغال شده دارد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
 الف) این عنصر همانند گوگرد و برخلاف آلومینیم، در اثر ضربه خرد می‌شود.
 ب) اختلاف عدد اتمی این عنصر با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ عنصر کلر برابر ۱۱ است.
 پ) نماد شیمیایی این عنصر برخلاف شبه‌فلزهای هم‌گروهش در جدول تناوبی، تک‌حرفی است.
 ت) این عنصر با از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی تنها گاز نجیب دستهٔ S جدول دوره‌ای می‌رسد.

الف - ب (۱) الف - پ (۲)

پ - ت (۳) ب - ت (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

پاسخ تشریحی

نخستین عنصری که سه زیرلایهٔ ۲ الکترونی دارد، کربن با آرایش الکترونی مقابل است:
 $C: 1s^2 2s^2 2p^2$
 بررسی عبارت‌ها:

الف) کربن (گرافیت)، همانند گوگرد یک عنصر نافلز است و برخلاف آلومینیم که یک عنصر فلزی است، در اثر ضربه خرد می‌شود. (رد ۳ و ۴)
 ب) عدد اتمی کربن (C) برابر ۶ و عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ کلر (Ar) برابر ۱۸ است. $(18 - 6 = 12)$ (رد ۱) و تأیید درستی (۲)
 پ) نماد عنصر کربن، یک‌حرفی و نماد شبه‌فلزهای هم‌گروه با آن ($_{14}Si, _{32}Ge$) دو حرفی است.
 ت) عنصر کربن با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب هلیوم (تنها گاز نجیب دستهٔ S جدول دوره‌ای) می‌رسد و نه با از دست دادن الکترون!

تست و پاسخ ۵۱

کدام مطلب نادرست است؟

۱) همهٔ مواد به‌دست‌آمده از کرهٔ زمین نهایتاً به آن بازمی‌گردند؛ از این رو جرم کل مواد در کرهٔ زمین به تقریب ثابت است.
 ۲) توزیع غیریکنواخت منابع شیمیایی در جهان می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
 ۳) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی خود یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.
 ۴) آرایش الکترونی یون‌های پایدار فلزهای قلیایی، به یقین به زیرلایه‌ای با $l = 1$ ختم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

آرایش الکترونی یون پایدار فلزهای قلیایی به جز فلز Li ، به زیرلایهٔ np^1 با $l = 1$ ختم می‌شود. آرایش الکترونی یون Li^+ به صورت $1s^2$ است.

نکته همهٔ فلزهای قلیایی، کاتیون یک بار مثبت (M^+) تشکیل می‌دهند، اما فلز لیتیم (Li) برخلاف سایر فلزهای قلیایی، به آرایش

دوتایی گاز نجیب هلیوم می‌رسد و هشت‌تایی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از کرهٔ زمین به دست می‌آیند و پس از مصرف، دوباره به طبیعت و کرهٔ زمین بازمی‌گردند که همین موضوع باعث ثابت ماندن جرم کل مواد در کرهٔ زمین می‌شود.
 ۲) منابع شیمیایی، به صورت غیریکنواخت در جهان توزیع شده‌اند و همین موضوع دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
 ۳) عنصرهای جدول دوره‌ای بر طبق یک الگوی منظم که براساس افزایش عدد اتمی آن‌ها به صورت تناوبی تکرار می‌شود، چیده شده‌اند. می‌دانیم که عدد اتمی، بنیادی‌ترین ویژگی عنصرهاست.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۵۲

چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست است؟

- خصلت نافلزی: هالوژن دوره دوم < اکسیژن
- میزان رسانایی گرمایی: دومین عنصر گروه ۱۵ < اولین عنصر دوره سوم
- تمایل به از دست دادن الکترون: پتاسیم < سزیم
- میزان رسانایی الکتریکی: سلنیم < قلع

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی فقط مورد اول درست است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: هالوژن دوره دوم، فلوئور است که خصلت نافلزی بیشتری نسبت به سایر عنصرهای جدول دوره‌ای از جمله اکسیژن دارد. مورد دوم: اولین عنصر دوره سوم و دومین عنصر گروه ۱۵ به ترتیب Na و P هستند. فلز سدیم، رسانایی گرمایی بیشتری نسبت به نافلز فسفر دارد.

مورد سوم: در گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین خصلت فلزی و در نتیجه تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود. سزیم (Cs) در دوره پایین‌تری از پتاسیم (K) قرار دارد؛ پس تمایل به از دست دادن الکترون در سزیم از پتاسیم بیشتر است. مورد چهارم: سلنیم (Se) یک نافلز و قلع (Sn) یک فلز است. همان‌طور که می‌دانیم، رسانایی الکتریکی فلزها از نافلزها بیشتر است.

تست و پاسخ ۵۳

با توجه به جدول مقابل که برخی از عناصر دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

A					B	C	D
---	--	--	--	--	---	---	---

- (۱) عنصر D، مانند عناصر هم‌گروه خود، در دما و فشار اتاق دارای مولکول‌های دو اتمی است.
- (۲) رنگ شعله حاصل از سوختن عنصر C مانند رنگ شعله سوختن کامل گاز شهری است.
- (۳) یکی از آلوتروپ‌های عنصر B را در آب نگاه‌داری می‌کنند.
- (۴) در دما و فشار اتاق، A و B به حالت جامد و C و D به حالت گازند.

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه •• عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی

دوره سوم جدول تناوبی دارای ۸ عنصر با عددهای اتمی ۱۱ تا ۱۸ است.

عنصرهای فلزی		شبه‌فلز	عنصرهای نافلزی				
Na ۱۱	Mg ۱۲	Al ۱۳	Si ۱۴	P ۱۵	S ۱۶	Cl ۱۷	Ar ۱۸
جامد در دما و فشار اتاق				گاز در دما و فشار اتاق			

- سه عنصر اول فلز بوده، رسانای جریان برق و گرما و چکش‌خوار هستند و تمایل دارند در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست بدهند.
- چهارمین عنصر دوره، شبه‌فلز (Si) است که مانند فلزها، سطح صیقلی و براق دارد اما رسانایی الکتریکی کمی دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ۴ عنصر آخر دوره، نافلزند که در بین آن‌ها، P، S و Cl، می‌توانند آنیون پایدار تشکیل دهند یا الکترون به اشتراک بگذارند، در حالی که Ar، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.
- در میان عنصرهای دوره سوم، فقط کلر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی (Cl_2) وجود دارد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



۸ عنصر وجود دارد.

۳ فلز، ۱ شبه فلز و ۴ نافلز وجود دارد.

۴ عنصر، سطح صیقلی و براق دارند.

در دما و فشار اتاق، ۶ عنصر به حالت جامد و ۲ عنصر به حالت گازند.

۶ عنصر می توانند یون تک اتمی تشکیل دهند.

زیرلایه های ۳s و ۳p در عنصرها در حال پرشدن هستند.

در دوره سوم جدول تناوبی

شماره گروه → ۱ ۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸

A				B	C	D	
---	--	--	--	---	---	---	--

عنصر → ${}_{11}\text{Na}$

${}_{15}\text{P}$ ${}_{16}\text{S}$ ${}_{17}\text{Cl}$

پاسخ تشریحی

بررسی گزینه ها:

۱) کلر (Cl_2)، همانند سایر هالوژن ها در دما و فشار اتاق به صورت مولکول های دواتمی وجود دارد.

۲) رنگ شعله سوختن گوگرد همانند سوختن کامل گاز شهری، آبی رنگ است.

۳) فسفر، دارای چند دگرشکل یا آلوتروپ است و مطابق شکل مقابل که در کتاب درسی آمده است، یکی از آن ها (فسفر سفید) در آب نگهداری می شود.



۴) عنصرهای A، B و C (${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{15}\text{P}$ و ${}_{16}\text{S}$) به حالت جامدند و تنها عنصر D (${}_{17}\text{Cl}$) به حالت گاز است.

تست و پاسخ ۵۴

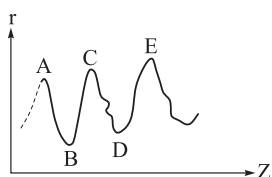
نمودار مقابل، تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی را نسبت به عدد اتمی آن ها (Z) نشان می دهد. بر این اساس، کدام مطلب درست است؟ (برای گازهای نجیب شعاع اتمی تعریف نمی شود.)

۱) عنصرهای A و C در یک دوره و عنصرهای A و B در یک گروه قرار دارند.

۲) در شرایط یکسان، شدت واکنش میان دو عنصر B و C بیشتر از شدت واکنش میان دو عنصر B و E است.

۳) اگر عنصر C سدیم باشد، عنصر D برای واکنش با گاز هیدروژن به دمای بالاتر از 20°C نیاز دارد.

۴) عنصر B در گروهی قرار دارد که در بین ۴ عنصر اول آن، نماد شیمیایی دو عنصر، تک حرفی است.



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

می دانیم که در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی عنصرها،

شعاع اتمی کاهش می یابد؛ بنابراین بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، در هر دوره، عنصر گروه

اول (فلز قلیایی)، بیشترین شعاع و عنصر گروه ۱۷ (هالوژن)، کمترین شعاع اتمی را دارد؛

یعنی در نمودار داده شده، قله ها نشان دهنده فلز قلیایی و دره ها، نشان دهنده هالوژن هستند.

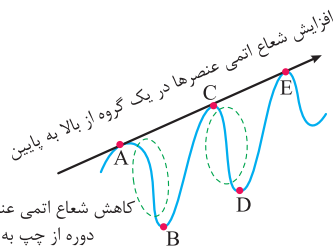
بررسی گزینه ها:

۱) با توجه به نمودار فوق، عنصرهای A، C و E در یک گروه و جفت عنصرهای (A و B) و (C و D)، در یک دوره قرار دارند.

۲) عنصرهای A، C و E متعلق به عنصرهای اصلی ابتدای هر دوره (یعنی فلزهای قلیایی) و عنصرهای B و D متعلق به عنصرهای انتهایی

هر دوره (هالوژن ها) هستند. شعاع اتمی فلز قلیایی E، بزرگتر از شعاع اتمی فلز قلیایی C است؛ بنابراین عنصر E در دوره پایین تری از عنصر

C قرار دارد و خصلت فلزی آن بیشتر است؛ در نتیجه هالوژن B با فلز قلیایی E، با شدت بیشتری نسبت به فلز قلیایی C واکنش می دهد.



کاهش شعاع اتمی عنصرها در یک دوره از چپ به راست



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

شرایط واکنش با گاز هیدروژن	نام هالوژن
حتی در دمای 20°C به سرعت واکنش می‌دهد.	فلوئور
در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	کلر
در دمای 20°C واکنش می‌دهد.	برم
در دمای بالاتر از 40°C واکنش می‌دهد.	ید

۳ اگر C فلز سدیم باشد، D هالوژن هم‌دوره با آن؛ یعنی کلر است. با توجه به جدول مقابل که شرایط واکنش هالوژن‌ها را با گاز هیدروژن نشان می‌دهد، کلر با گاز هیدروژن در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

۴ B یک هالوژن است و در گروه ۱۷ قرار دارد. ۴ عنصر اول این گروه، عنصرهای فلوئور (F)، کلر (Cl)، برم (Br) و ید (I) هستند که از بین آن‌ها، نماد شیمیایی دو عنصر فلوئور (F) و ید (I)، تک‌حرفی است.

تست و پاسخ ۵۵

شمار فلزهای اصلی در دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

۱) ۲، ۱۲ ۲) ۳، ۳ ۳) ۳، ۱۳ ۴) ۳، ۲

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی به فلزهای دسته S و P جدول تناوبی، فلزهای اصلی می‌گویند.

فلزهای اصلی دوره سوم	←	$_{11}\text{Na}$ ، $_{12}\text{Mg}$ و $_{13}\text{Al}$
فلزهای اصلی دوره چهارم	←	$_{19}\text{K}$ ، $_{20}\text{Ca}$ و $_{31}\text{Ga}$

تست و پاسخ ۵۶

شکل زیر قسمتی از جدول دوره‌ای عنصرها را نشان می‌دهد. اگر مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی ($n+1$) الکترون‌های آخرین زیرلایه

اتم B برابر ۸ باشد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

• فرمول ترکیب یونی حاصل از عنصرهای M و G به صورت MG است.

• عنصرهای A و M نافلزند و عنصر D یک فلز است.

• رفتار شیمیایی عنصر F مشابه عنصر E و برخی رفتارهای فیزیکی آن، مشابه عنصر G است.

• نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در ساختار هر واحد از اکسید D برابر ۲/۵ است.

• خصلت فلزی عنصر B از عنصر D، کم‌تر و از عنصر A بیشتر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی به جز عبارت اول، سایر عبارات درست هستند.

مجموع ($n+1$) الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم عنصر B برابر ۸ است؛ بنابراین زیرلایه آخر اتم عنصر B که در دوره سوم قرار دارد، به صورت

$$(n+1)3p^2 = 2(3+1) = 8 \Rightarrow {}_{14}\text{B} : [{}_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^2 \Rightarrow {}_{14}\text{Si}$$

دوره سوم

گروه \ دوره	۱۳	۱۴	۱۵
۲		A = ${}_6\text{C}$	E = ${}_7\text{N}$
۳	D = ${}_{13}\text{Al}$	B = ${}_{14}\text{Si}$	M = ${}_{15}\text{P}$
۴	G = ${}_{31}\text{Ga}$	F = ${}_{32}\text{Ge}$	

حالا که عدد اتمی عنصر B مشخص شد، جایگاه سایر عنصرهای اطراف B در جدول به صورت مقابل مشخص می‌شود:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترکیب یونی حاصل از عنصرهای $M(15P)$ و $G(31Ga)$ ، به صورت $GM(GaP)$ است، نه MG !عبارت دوم: عنصرهای $A(6C)$ و $M(15P)$ ، عنصرهای نافلزی و عنصر $D(13Al)$ ، یک عنصر فلزی است.عبارت سوم: عنصر $F(31Ge)$ یک عنصر شبه‌فلزی است و رفتار شیمیایی آن مشابه نافلزها (مثل E یا $N(7)$) و برخی رفتارهای فیزیکی آن مشابه فلزها (مثل G یا $Ga(31)$) است.عبارت چهارم: فرمول شیمیایی اکسید عنصر $D(13Al)$ ، به صورت D_2O_3 است و داریم: $\frac{\text{شمار اتم‌ها در } D_2O_3}{\text{شمار عنصرها در } D_2O_3} = \frac{2+3}{2} = 2/5$

عبارت پنجم: در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

مقایسه خصلت فلزی: $B(14Si) < D(13Al)$ و $B(14Si) > A(6C)$

تست و پاسخ ۵۷

با توجه به واکنش فلز قلیایی M با هالوژن X_2 در شرایط مناسب، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش، با این مجموع در واکنش سوختن لیتیم برابر است.

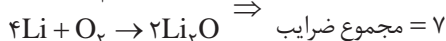
(ب) اگر هالوژن X_2 ، کلر باشد، طول موج نور حاصل در واکنش فلز لیتیم بیشتر از واکنش فلز سدیم است.(پ) با افزایش شعاع اتمی فلز قلیایی M ، شدت انجام واکنش کم‌تر می‌شود.(ت) در شرایط یکسان، شدت واکنش فلز M با هالوژن مایع جدول تناوبی، کم‌تر از هالوژن دوره دوم است.

(۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) الف - ت

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:



(الف) هر دو واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:

(ب) بر اثر واکنش بین کلر و فلزهای قلیایی لیتیم و سدیم، به ترتیب نورهایی به رنگ قرمز و زرد ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، طول موج نور قرمز رنگ از نور زرد رنگ بیشتر است.

(پ) در گروه اول جدول تناوبی، با افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین، بر خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی افزوده می‌شود؛ در نتیجه هر چه شعاع اتمی فلز قلیایی M بیشتر باشد، شدت انجام واکنش با گاز کلر بیشتر می‌شود.(ت) در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، از بالا به پایین از خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی کاسته می‌شود؛ بنابراین واکنش فلز قلیایی M با گاز کلر از واکنش آن با برم (نافلز مایع)، شدت بیشتری دارد.نکته تنها نافلز مایع جدول دوره‌ای، هالوژن برم (Br_2) است.

تست و پاسخ ۵۸

فلز طلا چند مورد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون
- واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان
- توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی
- چکش‌خواری و استحکام زیاد
- تولید پسماند بسیار زیاد در هنگام استخراج آن از معدن

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی همه موارد اشاره شده به جز مورد چهارم، از ویژگی‌های فلز طلا محسوب می‌شوند. فلز طلا به قدری چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را با چکش کاری می‌توان به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

نکته برخی ویژگی‌های طلا و کاربردهای آن در جدول زیر آورده شده است:

ویژگی‌های طلا	کاربرد
چکش‌خواری بالا و نرم بودن	ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا)
رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون	در وسایل الکتریکی مثل لپ‌تاپ و قطعه الکترونیکی مربوط به جرخ ویلچر
واکنش ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان	ساخت جواهرات و استفاده در دندان پزشکی
توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشید	کلاه فضانوردی

تست و پاسخ ۵۹

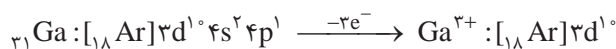
کدام مورد، نادرست است؟

- در جدول دوره‌ای، اولین فلز دسته p که یون پایدار آن به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد، با سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم، هم‌دوره است.
- در دمای اتاق، دو هالوژنی که به حالت گازی یافت می‌شوند، می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.
- از بین دو فلز آهن و سدیم، سرعت واکنش فلز محکم‌تر با گاز اکسیژن در شرایط یکسان، بیشتر است.
- به طور کلی، فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته‌های s و p، رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه‌شدن دارند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی فلز سدیم، به قدری نرم است که با چاقو می‌توان آن را مثل کره برید! اما آهن فلزی مستحکم و سخت است. فلز سدیم یک فلز اصلی و فلز آهن، یک فلز واسطه است. همان‌طور که می‌دانیم، واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از فلزهای واسطه به مراتب بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گالیم (${}_{31}\text{Ga}$) اولین عنصر فلزی دسته p است که آرایش الکترونی یون پایدار آن (Ga^{3+}) به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد:



گالیم با شبه‌فلز ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$) که در گروه چهاردهم قرار دارد، هم‌دوره است؛ از طرفی در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، دو شبه‌فلز ${}_{32}\text{Ge}$ و ${}_{14}\text{Si}$ وجود دارد که شبه‌فلز سنگین‌تر، ${}_{32}\text{Ge}$ است.

۲) فلوئور و کلر، دو هالوژنی هستند که در دمای اتاق گازی شکل هستند. هر دو هالوژن، به قدری واکنش‌پذیرند که با گاز هیدروژن در دما و فشار اتاق واکنش می‌دهند.

۳) همه فلزها در ویژگی‌های فیزیکی عمومی ذکر شده، مشابه‌اند و این موضوع ربطی به اصلی یا واسطه بودن فلزها ندارد.

تست و پاسخ ۶۰

درباره عناصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، کدام موارد زیر درست است؟

الف) سبک‌ترین عنصر، در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد و آرایش الکترونی یون پایدار آن مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب است.

ب) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصری، دو زیرلایه نیمه‌پر وجود داشته باشد، مجموع بارهای دو یون پایدار این عنصر، +۳ خواهد بود.

پ) در آرایش الکترونی $3d$ درصد از این عناصر، یک زیرلایه تک‌الکترونی وجود دارد.

ت) عنصری که نسبت شمار الکترون‌ها با $I = 2$ به $I = 0$ در آرایش الکترونی اتم آن برابر $7/5$ است، در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند.

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

پاسخ: گزینه ۱

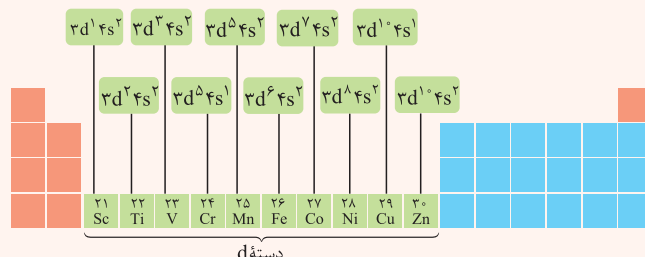
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

درس نامه ●● عنصرهای واسطه دوره چهارم و معروف‌ترین یون‌های پایدار آن‌ها

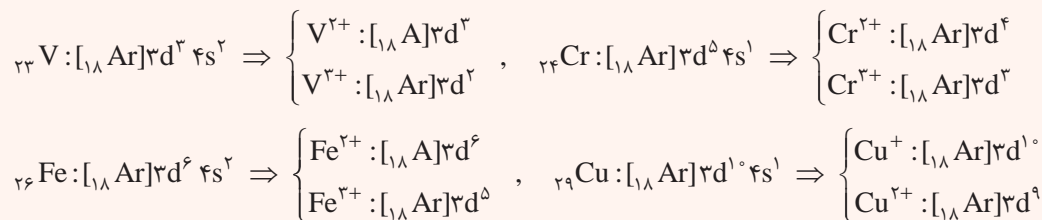
در دوره چهارم جدول تناوبی، ۱۰ عنصر واسطه با عددهای اتمی ۲۱ تا ۳۰ وجود دارد:



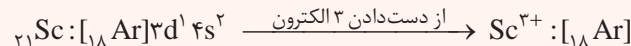
● برخی از فلزهای واسطه بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند. *اوتالی که شما باید بلد باشین! ایناست:*

فلز	مس	آهن	کروم	وانادیم
کاتیون و نام آن	Cu ⁺ : مس (I)	Fe ²⁺ : آهن (II)	Cr ²⁺ : کروم (II)	V ²⁺ : وانادیم (II)
	Cu ²⁺ : مس (II)	Fe ³⁺ : آهن (III)	Cr ³⁺ : کروم (III)	V ³⁺ : وانادیم (III)

● اغلب کاتیون‌های عنصرهای دسته d برخلاف کاتیون‌های دسته s، از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند و بدون رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب، به پایداری می‌رسند. برای نوشتن آرایش الکترونی یون‌های عنصرهای واسطه، ابتدا الکترون از زیرلایه ns و سپس از زیرلایه d (n-1) جدا می‌شود.



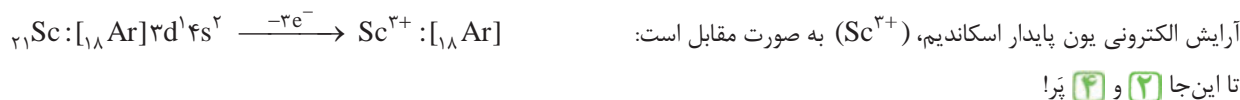
نکته برخی از عنصرهای واسطه مانند عنصرهای گروه ۳، می‌توانند با از دست دادن ۳ الکترون و تشکیل یون سه بار مثبت به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود برسند.



توجه اسکاندیم (Sc) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است و در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

پاسخ تشریحی **روش اول:** بررسی همه عبارت‌ها:

الف) اسکاندیم (Sc)، سبک‌ترین عنصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.



ب) در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم، تنها در آرایش الکترونی اتم عنصر کروم (Cr)، دو زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد:



عنصر کروم دارای دو یون پایدار Cr^{2+} و Cr^{3+} است که مجموع بار آن‌ها برابر +۵ است.

روش دوم: در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم، مجموع بار یون‌های پایدار، تنها برای یون‌های پایدار عنصر مس (Cu^{2+} , Cu^+) برابر (+۳) است؛ از طرفی در آرایش الکترونی اتم عنصر مس، تنها یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد:





توجه البته نیازی به بررسی این عبارت نبود، زیرا جواب، یکی از ۱ و ۳ هست.

پ) ۳۰ درصد از ۱۰ عنصر واسطه دوره چهارم (یعنی ۳ عنصر)، در آرایش الکترونی خود، زیرلایه تک الکترونی دارند. این عنصرها، $_{21}Sc$ ، $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ هستند که آرایش الکترونی هر سه مورد را در بررسی عبارت‌های قبل دیدید. (تا همین جا درستی ۱ اثبات می‌شود).

ت) ۷۵٪ یعنی $\frac{3}{4}$ یا $\frac{6}{8}$ که این نسبت تنها در اتم عنصر آهن با آرایش الکترونی مقابل دیده می‌شود: $_{26}Fe: [_{18}Ar] 3d^6 4s^2$
 عنصر آهن در گذر زمان و در شرایط مناسب، با اکسیژن هوا واکنش داده و اکسید می‌شود و جلای فلزی خود را از دست می‌دهد.

تست و پاسخ ۶۱

اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم ^{118}X برابر ۱۸ باشد، کدام مطلب دربارهٔ عنصر X درست است؟

- ۱) اتم عنصر X در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون از دست داده و به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.
- ۲) همانند نیمی از عناصر جامد دوره سوم جدول تناوبی، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ۳) همانند دومین عنصر جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعده آفا پیروی نمی‌کند، یک زیرلایه نیمه پر دارد.
- ۴) با فلز Rb هم‌دوره بوده و همانند Ti ، یک فلز اصلی به شمار می‌رود.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی ابتدا عدد اتمی عنصر X را به دست می‌آوریم:

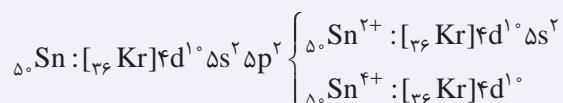
$$(Z) = \frac{(\text{اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها}) - \text{عدد جرمی (A)}}{2} \Rightarrow Z = \frac{118 - 18}{2} = 50$$

عدد اتمی ۵۰ متعلق به عنصر قلع ($_{50}Sn$) از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) قلع، یک عنصر فلزی است و همانند سایر فلزها در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد، اما به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

نکته قلع دارای دو یون پایدار Sn^{2+} و Sn^{4+} است:



۲) دوره سوم جدول دوره‌ای شامل عنصرهای زیر است:

عنصرهای فلزی		شبه‌فلز		عنصرهای نافلزی			
۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵

عنصرهایی که در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

۶ عنصر از ۸ عنصر دوره سوم، در دمای اتاق به حالت جامد هستند که از میان آن‌ها، سه عنصر فلزی Na، Mg و Al (سه عنصر از ۶ عنصر معادل ۵۰٪ = $\frac{3}{6} \times 100$) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.

۳) عنصرهای کروم ($_{24}Cr$) و مس ($_{29}Cu$)، به ترتیب اولین و دومین عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که از قاعده آفا پیروی نمی‌کنند و در آرایش الکترونی اتم آن‌ها به ترتیب ۲ و ۱ زیرلایه نیمه پر وجود دارد، اما آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۴ به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود و اصلاً زیرلایه نیمه پر ندارند.

۴) عدد اتمی فلز قلع (۵۰) و روبیدیم (۸۵)، بین اعداد اتمی گازهای نجیب $_{36}Kr$ و $_{54}Xe$ قرار دارد؛ بنابراین هم‌دوره‌اند؛ از طرفی فلزهای دسته‌های s و p (مثل Sn)، فلزهای اصلی و فلزهای دسته d (مثل Ti) فلزهای واسطه به شمار می‌روند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۲

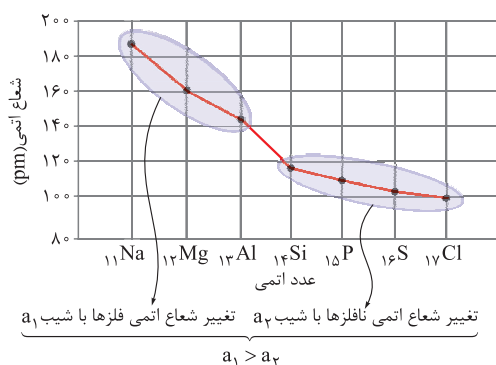
کدام مطلب دربارهٔ عناصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، نادرست است؟

- (۱) با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که به الکترون‌های این عناصر وارد می‌شود، افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش عدد اتمی این عناصر، شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ آن‌ها افزایش نمی‌یابد.
- (۳) شیب تغییر شعاع اتمی در بین فلزها از شیب تغییر شعاع اتمی در میان نافلزها، کم‌تر است.
- (۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی حاصل از واکنش فلزی با کم‌ترین شعاع اتمی و نافلزی با بیشترین شعاع اتمی، برابر یک است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

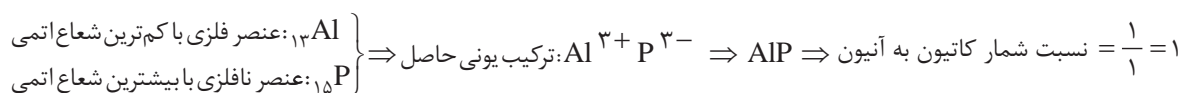
پاسخ تشریحی

نمودار مقابل روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای دورهٔ سوم با افزایش عدد اتمی را نشان می‌دهد:
شیب تغییر شعاع عنصرهای فلزی، بیشتر از شیب تغییر شعاع عنصرهای نافلزی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در عنصرهای یک دوره از چپ به راست، هم‌زمان با ثابت‌بودن شمار لایه‌های الکترونی، شمار پروتون‌های هستهٔ اتم در حال افزایش است که این موضوع، سبب جذب قوی‌تر الکترون‌های ظرفیتی اتم و کاهش شعاع اتمی می‌شود.
- ۲) همهٔ عنصرهای دورهٔ سوم، دارای ۳ لایهٔ الکترونی اشغال‌شده هستند.
- ۴



تست و پاسخ ۶۳

چند مورد از عبارتهای داده‌شده، از نظر درستی یا نادرستی، همانند عبارت زیر است؟

«در جدول دوره‌ای عناصر، در مجموع ۱۴ عنصر دستهٔ S وجود دارد که در سه گروه مختلف جدول جای گرفته‌اند.»

- با تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، می‌توان خواص و رفتار آن را پیش‌بینی کرد.
- در هر یک از گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای، عنصرهای بالاتر، شعاع اتمی کم‌تر و خاصیت نافلزی بیشتری دارند.
- خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- در هر دورهٔ جدول تناوبی، عناصر سمت چپ یک فلز، به یقین فلز و عناصر سمت راست یک نافلز، به یقین نافلز هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

همهٔ عبارتهای، همانند عبارت ارائه‌شده درست هستند.

در هر دورهٔ جدول دوره‌ای، دو عنصر از دستهٔ S وجود دارد (۷×۲=۱۴) که در سه گروه ۱ (هیدروژن و فلزهای قلیایی)، گروه ۲ (فلزهای قلیایی خاکی) و ۱۸ (هلیوم) جای گرفته‌اند؛ بنابراین عبارت ارائه‌شده درست است.

بررسی عبارت‌ها:

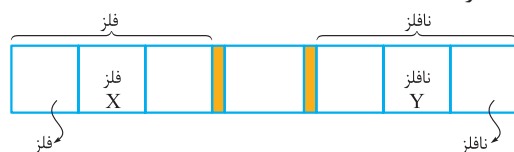
عبارت اول: خواص و رفتار عناصر، متأثر از عدد اتمی آن‌هاست. از آنجایی که ویژگی‌های عناصر در جدول دوره‌ای به صورت تناوبی در حال تکرار است، پس با دانستن موقعیت عنصر در جدول دوره‌ای، می‌توان خواص و رفتار آن را پیش‌بینی کرد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

عبارت دوم: در هر یک از گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره‌ای، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و خصلت نافلزی عناصر کاهش می‌یابد. عبارت سوم: خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه است و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست. عبارت چهارم: با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد، می‌توان گفت که همه عناصر سمت چپ فلز X، حتماً فلز و همه عناصر سمت راست نافلز Y، حتماً نافلز هستند.



نکته در یک دوره از جدول دوره‌ای که شامل هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه‌فلز می‌باشد، می‌توان گفت:

- سمت راست هر عنصر نافلزی، یک نافلز قرار دارد، اما راجع به سمت چپ آن نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.
- سمت چپ هر عنصر فلزی، یک فلز قرار دارد، اما راجع به سمت راست آن نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

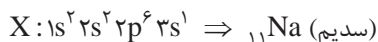
تست و پاسخ ۶۴

کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود که واکنش‌پذیرترین نافلز در هر دوره جدول تناوبی به شمار می‌روند.
- (۲) جلای نقره‌ای فلز قلیایی دوره سوم جدول تناوبی، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.
- (۳) رنگ سرخ یاقوت و رنگ سبز زمرد به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.
- (۴) از واکنش میان پنج‌مین عنصر دسته S جدول تناوبی با سنگین‌ترین هالوژن گازی، نوری بنفش‌رنگ تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی پنج‌مین عنصر دسته S، یعنی عنصری که در زیرلایه‌های S خود دارای ۵ الکترون است:



در بین هالوژن‌ها، دو عنصر اول یعنی فلوئور و کلر، گازی هستند؛ پس سنگین‌ترین هالوژن گازی همان کلر است. از واکنش میان سدیم و کلر، نوری به رنگ زرد ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. هالوژن‌ها که در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها کاربرد دارند، در گروه ۱۷ جای دارند و واکنش‌پذیرترین نافلزهای هر دوره به شمار می‌روند.
- (۲) فلز سدیم، فلز قلیایی دوره سوم جدول تناوبی است. این فلز، بر اثر اکسیدشدن بوسیله اکسیژن موجود در هوا، جلای نقره‌ای خود را از دست داده و به سرعت کدر می‌شود.
- (۳) وجود رنگ‌های زیبا در یاقوت و زمرد، نشان از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در آن‌هاست.

تست و پاسخ ۶۵

اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{2+} ، B^{3+} و X^{-} به ترتیب به زیرلایه‌های $3d^2$ ، $3d^3$ و $3p^6$ ختم شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) از میان عناصر A، B و X، خواص شیمیایی دو عنصر A و X به هم نزدیک‌تر است و اختلاف عدد اتمی دو عنصر A و B برابر ۸ است.
- (۲) عنصر X نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی بوده و برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، تنها می‌تواند آنیون دو بار منفی تشکیل دهد.
- (۳) عدد اتمی عنصر A برابر ۲۲ است و در آرایش الکترونی اتم آن، ۲ الکترون با $l = 2$ وجود دارد.
- (۴) مجموع $n + l$ برای الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر B، برابر ۲۶ است.

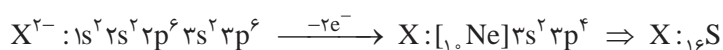
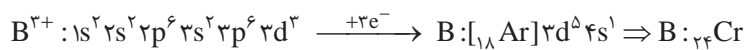
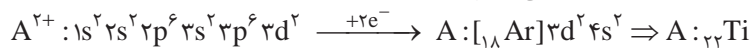
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی

ابتدا آرایش الکترونی اتم عنصرهای A، B و X را به دست می‌آوریم:



با توجه به آرایش‌های الکترونی، عدد اتمی A (${}_{22}Ti$)، برابر ۲۲ بوده و در آرایش الکترونی اتم عنصر آن، دو الکترون با $3d^2$ وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصرهای ${}_{22}Ti$ و ${}_{24}Cr$ هر دو فلز و ${}_{16}S$ عنصری نافلز است. خواص شیمیایی عنصرهای فلزی (A و B)، نسبت به عنصر نافلزی (X)، بیشتر به هم شباهت دارد و همچنین عددهای اتمی ${}_{22}Ti$ و ${}_{24}Cr$ ، دو واحد با یکدیگر اختلاف دارد.

۲) گوگرد نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است. این نافلز علاوه بر تشکیل آنیون دو بار منفی، می‌تواند با برخی اتم‌های دیگر الکترون به اشتراک گذاشته و به آرایش گاز نجیب برسد.

۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیتی اتم ${}_{24}Cr$ ، برابر ۲۹ است:

$${}_{24}Cr: [18Ar] 3d^5 4s^1 \Rightarrow (n+1) = \underbrace{5(3+2)}_{3d} + \underbrace{1(4+0)}_{4s} = 25 + 4 = 29$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

ریاضی: صفحه‌های ۱ تا ۱۸

تست و پاسخ ۶۶

فاصله نقطه $A(1, -1)$ از خط $x + 2y = 3$ چند برابر $\frac{1}{\sqrt{5}}$ است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

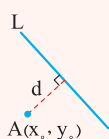
۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

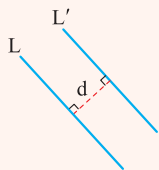
مشاوره مبحث هندسه تحلیلی کتاب ریاضی ۲ شامل چند فرمول نسبتاً ساده است که ارزش سرمایه‌گذاری دارد.

خودت حل کنی بهتره معادله خط را به فرم استاندارد نوشته و از رابطه فاصله نقطه تا خط استفاده کنید.

درس نامه ●● فاصله نقطه از خط و فاصله دو خط موازی



(۱) فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط L به معادله $ax + by + c = 0$ برابر با $d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ است.



(۲) فاصله دو خط موازی $L: ax + by + c = 0$ و $L': ax + by + c' = 0$ برابر با $d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ است.

تذکر توجه کنید که ابتدا باید معادله خط(ها) را به صورت استاندارد $ax + by + c = 0$ بنویسید.

$$x + 2y = 3 \Rightarrow x + 2y - 3 = 0$$

پاسخ تشریحی گام اول: معادله خط را به فرم استاندارد $ax + by + c = 0$ می‌نویسیم:

گام دوم: با توجه به درس‌نامه، فاصله نقطه $A(1, -1)$ از خط داده‌شده را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{|1 + 2(-1) - 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ چهار برابر است.}$$

تست و پاسخ ۶۷

از نقطه $A(2, 4)$ ، خطی با شیب ۳ بر خط $mx + (m-1)y = 3$ عمود می‌شود. مجموع طول و عرض مختصات پای این عمود کدام است؟

-۲ (۴)

۳ (۳)

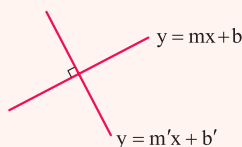
۲ (۲)

۴ (۱)

حاصل ضرب شیب دو خط، -۱ است.

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ●● شیب دو خط عمود بر هم، قرینه و معکوس یکدیگر هستند.



شرط عمودبودن دو خط: $m \times m' = -1$ یا $m = -\frac{1}{m'}$

پاسخ تشریحی گام اول: شیب خط داده‌شده را به دست می‌آوریم.

$$mx + (m-1)y = 3 \Rightarrow (m-1)y = -mx + 3 \xrightarrow{\text{تقسیم بر ضریب } y} y = \underbrace{-\frac{m}{m-1}}_{\text{شیب خط}} x + \frac{3}{m-1} \quad (1)$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: چون خطی با شیب ۳ بر خط (۱) عمود شده است، پس شیب خط (۱) باید $-\frac{1}{3}$ باشد.

$$-\frac{m}{m-1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow 3m = m-1 \Rightarrow 2m = -1 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$$

گام سوم: در معادله خط (۱) مقدار m را جای گذاری می‌کنیم.

$$y = -\frac{-\frac{1}{2}}{-\frac{1}{2}-1}x + \frac{3}{-\frac{1}{2}-1} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}x - 2 \quad (1)$$

گام چهارم: معادله خطی را که از نقطه $A(2, 4)$ با شیب ۳ عبور می‌کند، می‌نویسیم:

$$y - 4 = 3(x - 2) \Rightarrow y = 3x - 2 \quad (2)$$

گام پنجم: محل تقاطع دو خط (۱) و (۲) را به دست می‌آوریم تا مختصات پای عمود به دست بیاید:

$$\begin{cases} y = -\frac{1}{3}x - 2 \\ y = 3x - 2 \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{3}x - 2 = 3x - 2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow y = 3(0) - 2 = -2 \rightarrow B(0, -2)$$

گام ششم: محل تقاطع دو خط همان نقطه پای عمود رسم شده است که مجموع طول و عرض مختصات آن $-2 = -2$ است.

تست و پاسخ ۶۸

در مثلثی به رأس‌های $A(\frac{5}{3}, 1)$ ، $B(-1, 4)$ و $C(-3, 0)$ ، سه نقطه روی ضلع BC در نظر می‌گیریم که این ضلع را به ۴ قسمت مساوی تقسیم کنند. کم‌ترین فاصله رأس A از این سه نقطه کدام است؟

(۱) $5\sqrt{2}$ (۲) ۵ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{21}$

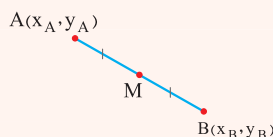
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره در اکثر سؤال‌های هندسه تحلیلی می‌بایست ابتدا شکلی از سؤال رسم کنید.

خودت حل کنی بهتره شکلی از مسئله رسم کنید و با ۲ بار استفاده از رابطه مختصات نقطه وسط پاره خط، مختصات نقاط مورد نظر را به دست آورید.

درس نامه •• نقطه وسط پاره خط

(۱) مختصات نقطه وسط یک پاره خط، میانگین مختصات دو سر آن پاره خط است.

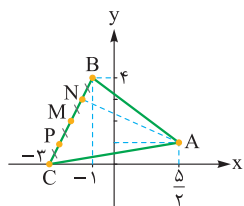


$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

(۲) طول پاره خط AB برابر با $\overline{AB} = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: شکل تقریبی از سؤال رسم می‌کنیم و نقاط M ، N و P را روی پاره خط BC مشخص می‌کنیم. مطابق شکل،

کم‌ترین فاصله نقطه A از این سه نقطه برابر با طول پاره خط AN است.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم: سه نقطه M ، N و P به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که پاره خط BC را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنند؛ پس M وسط BC و N وسط BM است. مختصات نقاط M و N را به دست می‌آوریم:

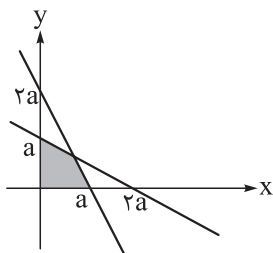
$$M\left(\frac{x_B + x_C}{2}, \frac{y_B + y_C}{2}\right) \Rightarrow M\left(\frac{-1 + (-3)}{2}, \frac{4 + 0}{2}\right) \Rightarrow M(-2, 2)$$

$$N\left(\frac{x_B + x_M}{2}, \frac{y_B + y_M}{2}\right) \Rightarrow N\left(\frac{-1 + (-2)}{2}, \frac{4 + 2}{2}\right) \Rightarrow N\left(-\frac{3}{2}, 3\right)$$

$$A\left(\frac{5}{2}, 1\right), N\left(-\frac{3}{2}, 3\right)$$

گام سوم: طول پاره خط AN را به دست می‌آوریم:

$$AN = \sqrt{\left(\frac{5}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right)\right)^2 + (1 - 3)^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$



تست و پاسخ ۶۹

مطابق شکل، مساحت ناحیه مشخص شده $1/5$ است. a کدام است؟

$$1/5 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$1/75 \quad (4)$$

$$1/25 \quad (3)$$

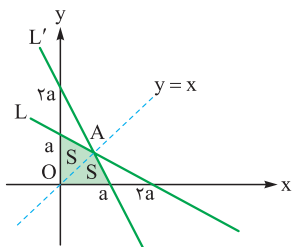
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره مختصات محل تقاطع دو خط را به دست آورید. اگر از آن نقطه به مبدأ وصل کنید، دو مثلث همنهشت خواهید داشت.

درس نامه به دست آوردن معادله خط

نمودار	اطلاعاتی که داریم	معادله خط
	عرض از مبدأ و طول از مبدأ را داریم.	$\frac{y}{a} + \frac{x}{b} = 1$
	شیب خط و عرض از مبدأ را داریم.	$y = mx + b$
	مختصات دو نقطه از خط را داریم.	$y - y_A = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}(x - x_A)$

پاسخ تشریحی گام اول: معادله هر یک از خطوط را می‌نویسیم:



$$L: \frac{y}{a} + \frac{x}{2a} = 1 \xrightarrow{\times 2a} 2y + x = 2a \quad (1)$$

$$L': \frac{y}{2a} + \frac{x}{a} = 1 \xrightarrow{\times 2a} y + 2x = 2a \quad (2)$$

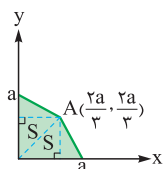
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: از تقارن موجود در شکل نتیجه می‌گیریم که نقطه تقاطع دو خط (۱) و (۲) روی نیمساز ناحیه اول ($y = x$) است، پس طول و عرض این نقطه (نقطه A) برابر است با:

$$\xrightarrow{x_A=y_A} 2x_A + x_A = 2a \Rightarrow 3x_A = 2a \Rightarrow x_A = \frac{2a}{3} \Rightarrow A\left(\frac{2a}{3}, \frac{2a}{3}\right)$$

گام سوم: اگر از نقطه A به مبدأ وصل کنیم، دو مثلث همنهشت خواهیم داشت. مساحت قسمت رنگی دو برابر مساحت هر یک از این مثلث‌هاست.



$$S_{\text{کل}} = 2S = 2 \times \frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2} = 2 \times \frac{\frac{2a}{3} \times a}{2} = \frac{2a^2}{3}$$

گام چهارم: مساحت قسمت رنگی $1/5$ است؛ پس:

$$S_{\text{کل}} = \frac{2a^2}{3} = \frac{3}{2} \Rightarrow a^2 = \frac{9}{4} \xrightarrow{a>0} a = \frac{3}{2} = 1/5$$

تست و پاسخ ۷۰

در مربع ABCD با مساحت ۸، رأس‌های $A(1, 0)$ و C بر محور xها واقع‌اند. فاصله رأس B از مبدأ مختصات، کدام می‌تواند باشد؟

$$\sqrt{17} \quad (4)$$

$$\sqrt{10} \quad (3)$$

$$\sqrt{5} \quad (2)$$

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

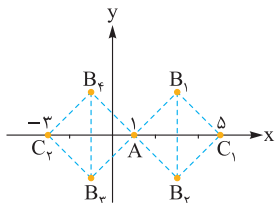
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره! شکلی از مسئله رسم کنید و مکان‌های ممکن برای قرارگرفتن نقطه B را مشخص کنید.

$$S_{\text{مربع}} = \frac{\text{قطر} \times \text{قطر}}{2} \Rightarrow 8 = \frac{(\text{قطر})^2}{2} \Rightarrow \text{قطر} = \sqrt{16} = 4$$

گام اول: مساحت مربع برابر با ۸ است.

گام دوم: شکل زیر را براساس شرایط سؤال رسم می‌کنیم و حالت‌های مختلف قرارگیری نقطه B را در آن نشان می‌دهیم. باید رأس‌های $A(1, 0)$ و C روی محور xها قرار گیرند.



گام سوم: چون طول قطر برابر ۴ است، پس طول نقطه C می‌تواند $5 = 1 + 4$ یا $-3 = 1 - 4$ باشد.

گام چهارم: قطرهای مربع منصف یکدیگر هستند. مختصات مکان‌های ممکن برای B را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} C(5, 0) \\ A(1, 0) \end{cases} \Rightarrow x_B = \frac{5+1}{2} = 3 \xrightarrow{\text{قطر}=4} \begin{cases} y_{B_1} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow B_1(3, 2) \\ y_{B_2} = \frac{-4}{2} = -2 \Rightarrow B_2(3, -2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} C(-3, 0) \\ A(1, 0) \end{cases} \Rightarrow x_B = \frac{-3+1}{2} = -1 \xrightarrow{\text{قطر}=4} \begin{cases} y_{B_3} = -2 \Rightarrow B_3(-1, -2) \\ y_{B_4} = 2 \Rightarrow B_4(-1, 2) \end{cases}$$

گام پنجم: با توجه به تقارن شکل نسبت به محور xها، فاصله نقاط B_1 و B_2 تا مبدأ مختصات یکسان است. همچنین این شرایط برای B_3 و B_4 نیز برقرار است. این فاصله‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$B_1O = B_2O = \sqrt{x_{B_1}^2 + y_{B_1}^2} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

$$B_3O = B_4O = \sqrt{x_{B_3}^2 + y_{B_3}^2} = \sqrt{(-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{5}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۷۱

نقاط $B(0, 3)$ و $C(4, 0)$ دو رأس مثلث ABC و رأس A نقطه‌ای با طول مثبت واقع بر خط $y = 2x$ است. اگر مساحت مثلث ABC برابر با ۱۶ باشد، عرض نقطه A کدام است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

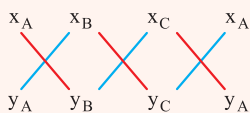
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره مختصات نقطه A را به صورت پارامتری نوشته و در فرمول محاسبه مساحت قرار دهید.

درس نامه •• محاسبه مساحت مثلث با داشتن مختصات رأس‌ها

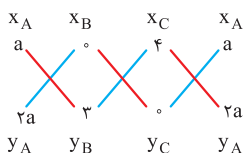
اگر $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ و $C(x_C, y_C)$ مختصات رأس‌های یک مثلث باشند، مساحت این مثلث از رابطه زیر حساب می‌شود.



$$S = \frac{1}{2} |(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_A) - (x_B y_A + x_C y_B + x_A y_C)|$$

پاسخ تشریحی گام اول: رأس A با طول مثبت بر خط $y = 2x$ واقع است، پس مختصات آن را $A(a, 2a)$ در نظر می‌گیریم.

گام دوم: از فرمول محاسبه مساحت مثلث استفاده می‌کنیم.



$$S = \frac{1}{2} |(a \times 3 + 0 \times 0 + 4 \times 2a) - (0 \times 2a + 4 \times 3 + a \times 0)| = \frac{1}{2} |11a - 12|$$

گام سوم: مساحت مثلث را برابر با ۱۶ قرار می‌دهیم و مقدار مثبت a را به دست می‌آوریم:

$$16 = \frac{1}{2} |11a - 12| \Rightarrow |11a - 12| = 32 \xrightarrow{\text{دو حالت می‌شود}} \begin{cases} 11a - 12 = 32 \Rightarrow 11a = 44 \Rightarrow a = 4 \\ \text{یا} \\ 11a - 12 = -32 \Rightarrow 11a = -20 \Rightarrow a = -\frac{20}{11} \end{cases}$$

گام چهارم: عرض نقطه A برابر با $2a = 8$ است.

تست و پاسخ ۷۲

در مستطیل $ABCD$ ، معادله ضلع AB به صورت $y = x$ ، معادله ضلع BC به صورت $y = ax + b$ و مختصات رأس D به صورت $(2, 6)$ است. اگر مساحت مستطیل ۱۲ باشد، مقدار کم‌تر b کدام است؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

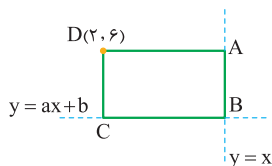
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره شرط عمودبودن را بر روی شیب دو ضلع مجاور در مستطیل اعمال کنید و سپس فاصله نقطه D از آن‌ها را به دست آورید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام اول: مطابق شکل فرضی زیر، دو ضلع AB و BC بر هم عمودند؛ پس حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها -1 است.



$$\left. \begin{array}{l} AB: y = x \Rightarrow m = 1 \\ BC: y = ax + b \Rightarrow m' = a \end{array} \right\} \xrightarrow{mm' = -1} a \times 1 = -1 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow BC: y = -x + b$$

گام دوم: فاصله نقطه $D(2, 6)$ را از خطوط $y = -x + b$ و $y = x$ به دست می‌آوریم. ابتدا معادله خطوط را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$\begin{array}{l} AB: y - x = 0 \\ BC: y + x - b = 0 \\ \overline{DA} = \frac{|6 - 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} \\ \overline{DC} = \frac{|6 + 2 - b|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|8 - b|}{\sqrt{2}} \end{array}$$

گام سوم: مساحت مستطیل برابر با $\overline{DA} \times \overline{DC}$ است که برابر با 12 می‌باشد.

$$12 = \frac{4}{\sqrt{2}} \times \frac{|8 - b|}{\sqrt{2}} \Rightarrow |8 - b| = 6 \Rightarrow \begin{cases} 8 - b = 6 \Rightarrow b = 2 \\ 8 - b = -6 \Rightarrow b = 14 \end{cases}$$

مقدار کم‌تر b برابر با 2 است.

تست و پاسخ ۷۳

مجموع ریشه‌های معادله $x^6 + 7x^3 = 8$ کدام است؟

$2\sqrt[3]{2} \quad (4)$

$4 \quad (3)$

$2 \quad (2)$

$-1 \quad (1)$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره معادلات پیش‌نیاز بسیاری از مباحث آتی است. بر این مبحث مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره از تغییر متغیر $t = x^3$ استفاده کنید و به معادله درجه دوم برسید.

گام اول: با استفاده از تغییر متغیر $t = x^3$ ، معادله را بازنویسی می‌کنیم.

$$x^6 + 7x^3 = 8 \Rightarrow (x^3)^2 + 7x^3 - 8 = 0 \xrightarrow{t=x^3} t^2 + 7t - 8 = 0 \xrightarrow{\substack{\text{مجموع ضرایب} \\ \text{صفر است.}}} \begin{cases} t = 1 \\ t = \frac{c}{a} = -8 \end{cases}$$

گام دوم: با داشتن مقادیر $t = x^3$ ، مقادیر x را به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{array}{l} x^3 = 1 \Rightarrow x = 1 \\ x^3 = -8 \Rightarrow x = -2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 1 - 2 = -1$$

تست و پاسخ ۷۴

به ازای چند مقدار m ، از معادله $3x^4 - mx^2 + m^2 = 1$ ، سه جواب متمایز برای x به دست می‌آید؟

$4 \quad (4) \text{ صفر}$

$4 \quad (3)$

$2 \quad (2)$

$1 \quad (1)$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره از تغییر متغیر $t = x^2$ استفاده کنید.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی گام اول: با تغییر متغیر $t = x^2 (t \geq 0)$ به معادله درجه دوم $3t^2 - mt + m^2 - 1 = 0$ می‌رسیم.

گام دوم: برای آن که معادله اصلی ۳ جواب متمایز داشته باشد باید یکی از جواب‌های معادله (*) مثبت و دیگری صفر باشد. از جواب مثبت دو مقدار برای x و از جواب صفر تنها یک مقدار برای x حاصل می‌شود. جواب $t = 0$ را در معادله (*) صدق می‌دهیم تا m به دست آید.

$$t = 0 \Rightarrow 3(0)^2 - m(0) + m^2 - 1 = 0 \Rightarrow m^2 - 1 = 0 \Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$$

گام سوم: مقادیر m را جای‌گذاری کرده و ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$m = 1 \text{ اگر } 3t^2 - t = 0 \Rightarrow t(3t - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$m = -1 \text{ اگر } 3t^2 + t = 0 \Rightarrow t(3t + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = -\frac{1}{3} \end{cases} \text{ غ.ق.ق}$$

پس تنها مقدار قابل قبول برای m برابر با یک است.

تست و پاسخ ۷۵

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 + (8 - x_1)x + 4x_2 = 0$ باشند، اختلاف ریشه‌های آن کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره معادله درجه ۲ از مباحث مورد علاقه طراحان کنکور است؛ بر آن مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره از روابط مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه ۲، خود ریشه‌ها را به دست آورید.

درس نامه در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta > 0$ داریم:

$\underbrace{\text{مجموع ریشه‌ها}}_{x_1 + x_2} = S = \frac{-b}{a}$	$\underbrace{\text{حاصل ضرب ریشه‌ها}}_{x_1 x_2} = P = \frac{c}{a}$	$\underbrace{\text{اختلاف ریشه‌ها}}_{ x_1 - x_2 } = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$
--	--	--

پاسخ تشریحی گام اول: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را می‌نویسیم:

$$S = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{8 - x_1}{1} \Rightarrow x_1 + x_2 = x_1 - 8 \Rightarrow x_2 = -8$$

$$P = \frac{c}{a} \Rightarrow x_1 x_2 = 4x_2 \Rightarrow x_1 = 4$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = |4 - (-8)| = 12$$

گام دوم:

تست و پاسخ ۷۶

مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - ax - 1 = 0$ با حاصل ضرب ریشه‌های معادله $ax^2 - 4x + a + 2 = 0$ برابر است. مقدار a کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره از روابط مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم استفاده کنید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام اول: مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - ax - 1 = 0$ را S_1 و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $ax^2 - 4x + a + 2 = 0$ را P_2 با P_1 نشان می‌دهیم:

$$x^2 - ax - 1 = 0 \xrightarrow{S_1 = -\frac{B}{A}} S_1 = -\frac{-a}{1} = a$$

$$ax^2 - 4x + a + 2 = 0 \xrightarrow{P_2 = \frac{C}{A}} P_2 = \frac{a+2}{a}$$

گام دوم: طبق فرض $S_1 = P_2$ است:

$$a = \frac{a+2}{a} \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \xrightarrow{B=A+C} \begin{cases} a = -1 \\ a = -\frac{C}{A} = -\frac{-2}{1} = 2 \end{cases}$$

گام سوم: برای آن که معادله درجه دوم، ریشه داشته باشد، باید دلتای معادله نامنفی باشد. معادله‌ها را تشکیل می‌دهیم و دلتای آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$a = -1 \text{ اگر } \left\{ \begin{array}{l} x^2 - ax - 1 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \\ x^2 - 4x + a + 2 = 0 \Rightarrow -x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow a = -1 \text{ قابل قبول است.}$$

$$a = 2 \text{ اگر } \left\{ \begin{array}{l} x^2 - ax - 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \\ ax^2 - 4x + a + 2 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow a = 2 \text{ غیر قابل قبول است.}$$

تست و پاسخ ۷۷

اگر یکی از جواب‌های معادله $x^2 - mx + 16 = 0$ مکعب ریشه دیگر باشد، m کدام می‌تواند باشد؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره یکی از ریشه‌ها را α و دیگری را α^3 در نظر بگیریم و از رابطه حاصل ضرب ریشه‌ها استفاده کنید.

گام اول: چون معادله ریشه دارد؛ پس Δ ی آن باید نامنفی باشد.

$$\Delta \geq 0 \Rightarrow (-m)^2 - 4 \times 1 \times 16 \geq 0 \Rightarrow m^2 \geq 64 \Rightarrow m \geq 8 \text{ یا } m \leq -8 \quad (1)$$

گام دوم: یکی از ریشه‌ها مکعب دیگری است؛ پس آن‌ها را α و α^3 در نظر می‌گیریم.

گام سوم: حاصل ضرب ریشه‌ها را از رابطه $P = \frac{C}{A}$ به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{C}{A} \Rightarrow \alpha \times \alpha^3 = \frac{16}{1} \Rightarrow \alpha^4 = 16 \Rightarrow \alpha = \pm 2$$

گام چهارم: با جای گذاری مقادیر به دست آمده برای α در معادله، m را پیدا می‌کنیم:

$$\alpha = 2 \text{ اگر } \Rightarrow (2)^2 - m \times 2 + 16 = 0 \Rightarrow 2m = 20 \Rightarrow m = 10$$

$$\alpha = -2 \text{ اگر } \Rightarrow (-2)^2 - m(-2) + 16 = 0 \Rightarrow 2m = -20 \Rightarrow m = -10$$

هر دو مقدار به دست آمده برای m در شرط (۱) صدق می‌کنند؛ پس قابل قبول هستند.

با توجه به گزینه‌ها، $m = 10$ در ۳ جواب است.



تست و پاسخ ۷۸

هر یک از جواب‌های معادله $x^2 + mx + 3 = 0$ ، چهار واحد بیشتر از جواب‌های معادله $x^2 + 2x + n = 0$ هستند. حاصل $m.n$ کدام است؟

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خوبت حل کنی بهتره ریشه‌های معادله اول را α و β و ریشه‌های معادله دوم را $\alpha - 4$ و $\beta - 4$ در نظر بگیرید و از روابط مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: ریشه‌های معادله $x^2 + mx + 3 = 0$ را α و β در نظر می‌گیریم:

$$S = \frac{-b}{a} \Rightarrow \alpha + \beta = -m \quad (1)$$

$$P = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta = 3 \quad (2)$$

گام دوم: طبق صورت سؤال، ریشه‌های معادله $x^2 + 2x + n = 0$ را $\alpha - 4$ و $\beta - 4$ در نظر می‌گیریم:

$$S' = \frac{-b'}{a'} \Rightarrow \alpha - 4 + \beta - 4 = -2 \Rightarrow \alpha + \beta = 6 \quad (3)$$

$$P' = \frac{c'}{a'} \Rightarrow (\alpha - 4)(\beta - 4) = n \Rightarrow \alpha\beta - 4(\alpha + \beta) + 16 = n \quad (4)$$

$$-m = 6 \Rightarrow m = -6$$

$$3 - 4(6) + 16 = n \Rightarrow n = -5$$

گام سوم: از مقایسه (۱) و (۳) داریم:

هم‌چنین با جای‌گذاری (۲) و (۳) در (۴) داریم:

گام چهارم: خواسته سؤال $m.n = (-6)(-5) = 30$ است.

تست و پاسخ ۷۹

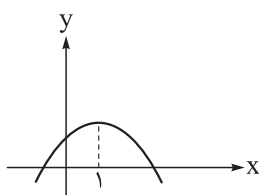
نمودار سهمی $f(x) = -ax^2 + bx + a$ به شکل زیر است. مجموع مربع‌های صفرهای این تابع کدام است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)



$$\alpha^2 + \beta^2$$

پاسخ: گزینه ۳

خوبت حل کنی بهتره از رابطه‌های حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه‌ها و طول رأس سهمی استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: صفرهای تابع f را α و β در نظر می‌گیریم، پس α و β ریشه‌های معادله $-ax^2 + bx + a = 0$ هستند. α و β نسبت به محور تقارن سهمی (خط $x = 1$) متقارن هستند؛ پس میانگین آن‌ها محور تقارن سهمی را نتیجه می‌دهد.

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = 1 \Rightarrow \alpha + \beta = 2 \quad (1)$$

گام دوم: در معادله $-ax^2 + bx + a = 0$ حاصل ضرب ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\alpha\beta = \frac{C}{A} \Rightarrow \alpha\beta = \frac{a}{-a} = -1 \quad (2)$$

گام سوم: از اتحاد $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$ استفاده می‌کنیم و مجموع مربعات صفرهای تابع f را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \alpha^2 + \beta^2 = \underbrace{(\alpha + \beta)^2}_2 - \underbrace{2\alpha\beta}_{-1} = 2^2 - 2 \times (-1) = 6$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۸۰

α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + x + 2a = 0$ هستند. اگر $\frac{\alpha}{\beta+1}$ و $\frac{\beta}{\alpha+1}$ ریشه‌های معادله $mx^2 + nx + 2a = 0$ باشند، حاصل $m+n$ کدام است؟

(۱) a (۲) $-a$ (۳) $7a - \frac{1}{a}$ (۴) $7a + \frac{1}{a}$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره از روابط مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های هر یک از معادله‌ها، استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $ax^2 + x + 2a = 0$ را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{-B}{A} \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{1}{a} \quad (1)$$

$$P = \frac{C}{A} \Rightarrow \alpha\beta = \frac{2a}{a} = 2 \quad (2)$$

گام دوم: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $mx^2 + nx + 2a = 0$ یعنی $\frac{\beta}{\alpha+1}$ و $\frac{\alpha}{\beta+1}$ را به دست می‌آوریم:

$$S' = \frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1} = \frac{\alpha^2 + \alpha + \beta^2 + \beta}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1} = \frac{\overbrace{(\alpha+\beta)^2}^S - 2\overbrace{\alpha\beta}^P + \overbrace{\alpha+\beta}^S}{\underbrace{\alpha\beta}_P + \underbrace{\alpha+\beta}_S + 1} \stackrel{(2), (1)}{=} \frac{\left(-\frac{1}{a}\right)^2 - 2 \times 2 - \frac{1}{a}}{2 - \frac{1}{a} + 1} = \frac{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{a} - 4}{3 - \frac{1}{a}} = \frac{-4a^2 - a + 1}{3a^2 - a}$$

$$P' = \frac{\alpha}{\beta+1} \times \frac{\beta}{\alpha+1} = \frac{\overbrace{\alpha\beta}^P}{\underbrace{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1}_S} \stackrel{(2) \text{ و } (1)}{=} \frac{2}{2 - \frac{1}{a} + 1} = \frac{2a}{3a - 1}$$

گام سوم: حال S' و P' را از معادله $mx^2 + nx + 2a = 0$ نیز حساب می‌کنیم و با مقادیر به دست آمده برابر قرار می‌دهیم:

$$P' = \frac{C'}{A'} \Rightarrow \frac{2a}{3a-1} = \frac{2a}{m} \Rightarrow m = 3a - 1 \quad (3)$$

$$S' = \frac{-B'}{A'} \Rightarrow \frac{-4a^2 - a + 1}{3a^2 - a} = \frac{-n}{m} \stackrel{(3)}{\rightarrow} \frac{4a^2 + a - 1}{a(3a-1)} = \frac{n}{3a-1} \Rightarrow n = \frac{4a^2 + a - 1}{a} = 4a + 1 - \frac{1}{a}$$

$$m+n = 3a - 1 + 4a + 1 - \frac{1}{a} = 7a - \frac{1}{a} \quad \text{گام چهارم: خواسته سؤال } m+n \text{ است؛ پس:}$$

تست و پاسخ ۸۱

اگر α و β ریشه‌های معادله $x(x+2) = 5$ باشند، مقدار عبارت $\alpha^2 - 2\beta$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره α را در معادله صدق دهید و مقدار α^2 را بر حسب α به دست آورید.

پاسخ تشریحی گام اول: α ریشه معادله است؛ پس در آن صدق می‌کند.

$$x(x+2) = 5 \Rightarrow x^2 + 2x - 5 = 0 \xrightarrow{x=\alpha} \alpha^2 + 2\alpha - 5 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 5 - 2\alpha$$

گام دوم: در عبارت $\alpha^2 - 2\beta$ مقدار α^2 به دست آمده را جای گذاری می‌کنیم:

$$5 - 2\alpha - 2\beta = 5 - 2(\underbrace{\alpha + \beta}_S) = 5 - 2(-2) = 9$$

$$S = -\frac{b}{a} = -2$$



تست و پاسخ ۸۲

مطابق شکل، هر کدام از دو تابع درجه دوم f و g از رأس دیگری می‌گذرد. حاصل ضرب ریشه‌های معادله

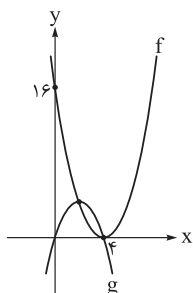
$f(x+1) = g(x)$ کدام است؟

۴ / ۵ (۱)

۵ (۲)

-۴ / ۵ (۳)

-۵ (۴)



پاسخ: گزینه ۱

درس نامه ●● با در اختیار داشتن نمودار سهمی، به یکی از سه روش زیر می‌توان ضابطه سهمی را نوشت:

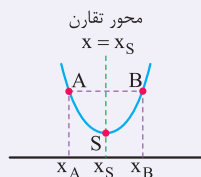
حالت سوم	حالت دوم	حالت اول
مختصات سه نقطه دلخواه از سهمی را داشته باشیم.	طول نقاط برخورد سهمی با محور x ها را داشته باشیم.	مختصات رأس سهمی را داشته باشیم.
مختصات نقاط A ، B و C را در معادله $y = ax^2 + bx + c$ صدق می‌دهیم و ضرایب مجهول را به دست می‌آوریم.	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$	$y = a(x - h)^2 + k$

رشته تجربی

آزمون یکم حضوری

توجه در حالت‌های اول و دوم، مقدار ضریب a با قراردادن مختصات یکی از نقاط سهمی در ضابطه به دست می‌آید.

نکته اگر دو نقطه از یک سهمی دارای عرض یکسان باشند، طول رأس سهمی دقیقاً وسط طول این دو نقطه است.



$$x_S = \frac{x_A + x_B}{2}$$

محور تقارن: $x = \frac{x_A + x_B}{2}$

پاسخ تشریحی گام اول: مختصات رأس سهمی f ، $(4, 0)$ است؛ پس معادله آن را می‌توانیم به صورت $f(x) = a(x - 4)^2 + 0$ بنویسیم.

گام دوم: سهمی f از نقطه $(0, 16)$ عبور می‌کند، پس مختصات این نقطه در سهمی صدق می‌کند.

$$f(0) = 16 \Rightarrow 16 = a(0 - 4)^2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = (x - 4)^2$$

گام سوم: سهمی g محور x ها را در دو نقطه به طول‌های صفر و ۴ قطع کرده است، پس معادله آن را می‌توانیم به صورت $g(x) = bx(x - 4)$ بنویسیم.

گام چهارم: دو نقطه به طول‌های صفر و ۴، عرض یکسانی در سهمی g دارند؛ پس طول رأس سهمی g دقیقاً وسط طول این دو نقطه است؛ پس:

$$x_S = \frac{0 + 4}{2} = 2 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در } f} f(2) = (2 - 4)^2 = 4 \Rightarrow g \text{ مختصات رأس سهمی } (2, 4)$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام پنجم: مختصات رأس سهمی $(2, 4)$ در ضابطه g صدق می‌کند:

$$g(2) = 4 \Rightarrow b(2)(2-4) = 4 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow g(x) = -x^2 + 4x$$

گام ششم: معادله $f(x+1) = g(x)$ را تشکیل می‌دهیم و حاصل ضرب ریشه‌های آن را به دست می‌آوریم:

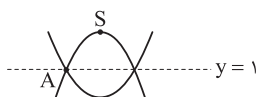
$$f(x+1) = g(x) \Rightarrow (x+1-4)^2 = -x^2 + 4x \Rightarrow (x-3)^2 + x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 + x^2 - 4x = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x + 9 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} P = \frac{c}{a} = \frac{9}{2} = 4 \frac{1}{2}$$

تست و پاسخ ۸۳

شکل رسم شده، وضعیت دو سهمی به معادله‌های $y = x^2 + 2x - 2$ و $y = -2x^2 + bx + c$ را نشان می‌دهد. شیب خط گذرنده از دو نقطه

S و A کدام است؟



۲/۵ (۲)

۳ (۱)

۴ (۴)

۳/۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

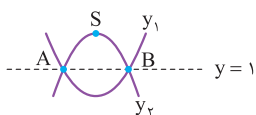
درس نامه •• نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ و مختصات رأس آن مطابق جدول زیر است:

$S(-\frac{b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a})$ \downarrow عرض رأس \downarrow طول رأس $\Delta = b^2 - 4ac$		
$x = -\frac{b}{2a}$ محور تقارن سهمی	دهانه سهمی رو به پایین است.	دهانه سهمی رو به بالاست.
	سهمی دارای ماکزیمم است.	سهمی دارای مینیمم است.

توجه برای به دست آوردن عرض رأس سهمی می‌توانیم $x_S = -\frac{b}{2a}$ را در ضابطه قرار دهیم و y_S را به دست آوریم.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه سهمی که دهانه آن رو به بالا باز می‌شود (ضریب $x^2 > 0$) $y_1 = x^2 + 2x - 2$ و ضابطه سهمی که دهانه

آن رو به پایین باز می‌شود ($x^2 < 0$) $y_2 = -2x^2 + bx + c$ است.



گام دوم: سهمی $y_1 = x^2 + 2x - 2$ خط $y = 1$ را در دو نقطه A و B قطع کرده است؛ پس با حل معادله $1 = x^2 + 2x - 2$ ، طول نقاط

$$A \text{ و } B \text{ به دست می‌آید.} \quad \begin{cases} x_A = -3 \Rightarrow A(-3, 1) \\ x_B = 1 \Rightarrow B(1, 1) \end{cases}$$

گام سوم: دو نقطه A و B روی سهمی $y_2 = -2x^2 + bx + c$ قرار دارند، پس در ضابطه سهمی صدق می‌کنند.

$$\begin{cases} 1 = -2(-3)^2 + b(-3) + c \\ 1 = -2(1)^2 + b(1) + c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3b + c = 19 \\ b + c = 3 \end{cases} \Rightarrow -4b = 16 \Rightarrow b = -4, c = 7 \Rightarrow y_2 = -2x^2 - 4x + 7$$

گام چهارم: مختصات رأس سهمی $y_2 = -2x^2 - 4x + 7$ را به دست می‌آوریم:

$$x_S = -\frac{B}{2A} = -\frac{-4}{2(-2)} = -1 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در سهمی}} y_S = -2(-1)^2 - 4(-1) + 7 = 9 \Rightarrow S(-1, 9)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

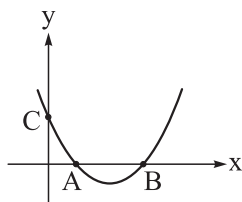
ریاضی

گام پنجم: شیب خط گذرنده از دو نقطه A و S را به دست می آوریم:

$$m = \frac{y_A - y_S}{x_A - x_S} = \frac{1 - 9}{-3 - (-1)} = \frac{-8}{-2} = 4$$

تست و پاسخ ۸۴

نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{4}x^2 - mx + 4$ رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC برابر با ۴ باشد، طول رأس سهمی کدام است؟



۲/۲۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۲/۷۵ (۳)

۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اختلاف ریشه‌ها $(\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|})$ قاعده مثلث و $f(0)$ ارتفاع آن است. مساحت را حساب کنید.

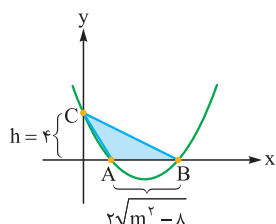
$$f(x) = \frac{1}{4}x^2 - mx + 4 \xrightarrow{x=0} C = 4$$

پاسخ تشریحی گام اول: طبق نمودار $f(0) = C$ است.

گام دوم: طول ضلع AB از مثلث ABC برابر با اختلاف صفرهای تابع f است.

$$\overline{AB} = |x_A - x_B| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow \overline{AB} = \frac{\sqrt{(-m)^2 - 4(\frac{1}{4}) \times 4}}{|\frac{1}{4}|} = 2\sqrt{m^2 - 8}$$

گام سوم: مساحت مثلث ABC برابر با نصف حاصل ضرب قاعده در ارتفاع است.



$$S = \frac{\overline{AB} \times h}{2} \xrightarrow{S=4} 4 = \frac{2\sqrt{m^2 - 8} \times 4}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{m^2 - 8} = 1 \Rightarrow m^2 - 8 = 1 \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow m = \pm 3$$

گام چهارم: طبق نمودار، باید طول رأس سهمی مثبت باشد. به ازای m‌های به دست آمده، طول رأس را به دست می آوریم:

$$m = 3 \text{ اگر } f(x) = \frac{1}{4}x^2 - 3x + 4 \xrightarrow{x_S = -\frac{b}{2a}} x_S = 3$$

$$m = -3 \text{ اگر } f(x) = \frac{1}{4}x^2 + 3x + 4 \xrightarrow{x_S = -\frac{b}{2a}} x_S = -3 \text{ غ.ق.}$$

تست و پاسخ ۸۵

نمودار تابع $f(x) = ax(x+1) + 2x$ از ناحیه اول مختصات می گذرد. چند عدد صحیح منفی برای a قابل قبول است؟

۴ صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = ax(x+1) + 2x = ax^2 + (a+2)x$$

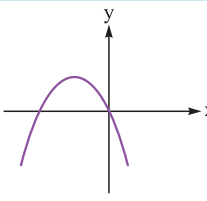
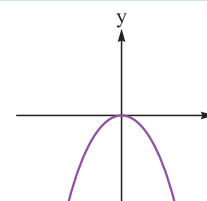
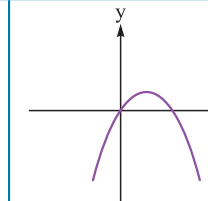
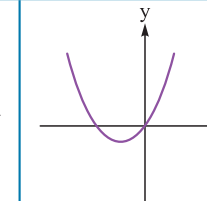
پاسخ تشریحی گام اول: معادله تابع f را مرتب می کنیم:

$$\text{طول نقاط برخورد با محور } x \text{ ها: } ax^2 + (a+2)x = 0 \Rightarrow x(ax + a + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = -\frac{a+2}{a} \end{cases} \text{ گام دوم:}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام سوم: با تعیین علامت $x_p = -\frac{a+2}{a}$ حالت‌های مختلف نمودار f را بررسی می‌کنیم.

	$a < -2$	$a = -2$	$-2 < a < 0$	$0 < a$
علامت x_p	$x_p = -\frac{\overbrace{a+2}^{\ominus}}{\underbrace{a}_{\ominus}} < 0$	$x_p = 0$ ریشه مضاعف دارد.	$x_p = -\frac{\overbrace{a+2}^{\oplus}}{\underbrace{a}_{\ominus}} > 0$	$x_p = -\frac{\overbrace{a+2}^{\oplus}}{\underbrace{a}_{\oplus}} < 0$
وضعیت دهانه سهمی	رو به پایین	رو به پایین	رو به پایین	رو به بالا
نمودار	 از ناحیه اول عبور نمی‌کند.	 از ناحیه اول عبور نمی‌کند.	 از ناحیه اول عبور می‌کند.	 از ناحیه اول عبور می‌کند.

توجه در حالت $a = 0$ تابع خطی $(f(x) = 2x)$ می‌شود و از ناحیه اول عبور می‌کند.

گام چهارم: پس به ازای $a < -2$ ، تابع f از ناحیه اول عبور می‌کند؛ در نتیجه تنها مقدار صحیح منفی برای a عدد -1 است.



زمین شناسی: صفحه های ۹ تا ۱۶

تست و پاسخ ۸۶

شکل، نمایی از یک کهکشان را نشان می دهد؛ کدام گزینه در رابطه با آن، درست است؟



(۱) نشان دهنده بزرگ ترین کهکشان شناخته شده در کیهان است.

(۲) نسبت ضخامت کهکشان به قطر آن $0/1$ سال نوری است.

(۳) منظومه شمسی ما در میانه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

(۴) در تاریکی به صورت نوار مه مانند و پرنور دیده می شود.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره ویژگی های منظومه شمسی جزء مباحث پرتکرار و در عین حال بسیار ساده در آزمون های آزمایشی و کنکور هستند. برای پیدا کردن جواب درست کافیست به کلمات کلیدی ویژگی ها توجه کنید؛ مثلاً در این سؤال یکی از بزرگ ترین و ... خلاصه ای که در پاسخ نامه نوشته شده رو به ذهن بسپارین.

پاسخ تشریحی

کهکشان راه شیری:

مارپیچی شکل است.

یکی از بزرگ ترین کهکشان های شناخته شده است.

در شب های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، به صورت نواری

مه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام دیده می شود.

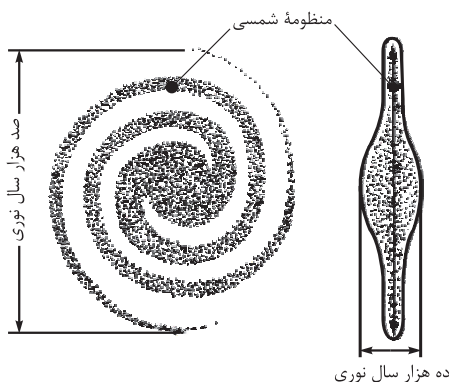
منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

از بالا به شکل دایره مارپیچی شکل دیده می شود.

از کنار به شکل عدسی محدب دیده می شود.

قطر = 100 هزار سال نوری

ضخامت = 10 هزار سال نوری



نسبت ضخامت به قطر کهکشان راه شیری $= \frac{10000}{100000} = 0/1$

تست و پاسخ ۸۷

شخصی که نظریه خورشیدمرکزی را اصلاح کرد، برای حرکت زمین و سایر سیارات چگونه مداری و با کدام جهت را نسبت به حرکت عقربه های

ساعت در نظر گرفت؟

(۱) دایره ای - موافق

(۳) دایره ای - مخالف

(۲) بیضوی - موافق

(۴) بیضوی - مخالف

منظور کپلر است.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤالات مربوط به نظریات منظومه شمسی تقریباً پای ثابت سؤالات کنکور هستند. پیشنهاد می کنم به جدول جمع بندی خوب از ویژگی های هر نظریه ای (مثلاً این که توسط چه کسی ارائه شده، چه کسی از آن انتقاد کرده، نتایج اون چی بوده، شکل مدار، ترتیب سیارات چه طور بوده و ...) تهیه و مرور کنید. این کار به طبقه بندی و مقایسه مطالب در ذهن شما کمک می کند.



درس نامه ●●

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
خورشیدمرکزی	کوپرنیک	مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	<ul style="list-style-type: none"> ● بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. ● بند دوم: حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
	کپلر (قوانین کپلر) اصلاح نظریه	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	<ul style="list-style-type: none"> ● قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. ● قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. ● زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

پاسخ تشریحی

پس از آن که کوپرنیک، نظریه خورشیدمرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان پرداخت و دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند. او با ارائه سه قانون، نظریه خورشیدمرکزی را اصلاح نمود.

تست و پاسخ ۸۸

هرگاه شهاب‌سنگی در فاصله a میلیون کیلومتری از زمین باشد و سرعت چرخش آن b متر بر ثانیه و مدت یک چرخش کامل به دور خورشید آن c سال باشد، کدام رابطه منطقی بین داده‌ها برقرار است؟

$$c = (a + 1)^3 \times b \quad (2) \qquad \sqrt{c} = \sqrt[3]{a} \quad (1)$$

$$c^2 = (a + 1)^3 \quad (4) \qquad a \times b = \frac{1}{\sqrt{c^3}} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره با دیدن سؤالاتی که ظاهر غیر معمولی دارند هول نشین یا سریع حذفشون نکنین. این سؤالات اغلب ساده هستن. فقط کافیه اول فرمول اصلی رو بنویسین و بعد صورت سؤال رو به درستی تفسیر و در فرمول جای‌گذاری کنین.

درس نامه ●● قوانین کپلر

قانون اول	قانون دوم	قانون سوم
هر سیاره در مداری بیضی شکل چنان به دور خورشید می‌چرخد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.	هر سیاره چنان به دور خورشید می‌چرخد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.	زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است. (p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

پاسخ تشریحی

طبق قانون سوم کپلر، مکعب فاصله سیاره تا خورشید برابر با مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید است.

$$p^2 = d^3$$

$$p = c$$

$$d = a + 1$$

$$c^2 = (a + 1)^3$$

توجه کنید که a ، فاصله شهاب سنگ تا زمین است، پس باید یک واحد نجومی زمین تا خورشید هم به آن اضافه شود. از طرفی لازم به ذکر است که سرعت سیاره در این رابطه، قید نمی شود.

تست و پاسخ ۸۹

سنگ های رسوبی چگونه در مراحل تکوین زمین ایجاد شدند؟

- (۱) پس از تشکیل هواکره با عمل هوازدگی سنگ ها
(۲) با فوران های آتشفشان ها و تخریب سنگ آذرین
(۳) وجود دریای عمیق و شرایط مناسب رسوب گذاری
(۴) پس از تشکیل آب کره با عمل فرسایشی سنگ ها

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره داشتن یه طبقه بندی خوب از مطالبی که ترتیبشون اهمیت داره می تونه به شما کمک کنه تا راحت تر اونارو به خاطر بسپارین. به خلاصه های که در درس نامه اومده توجه کنین.

درس نامه ••• تکوین زمین و آغاز زندگی در آن:

- (۱) شکل گیری منظومه شمسی (۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات کیهانی)
- (۲) قرارگیری کره مذاب زمین در مدار (۴/۶ میلیارد سال پیش)
- (۳) تشکیل سنگ های آذرین (۴ میلیارد سال پیش با سرد شدن زمین - اولین اجزای سنگ کره)
- (۴) تشکیل هواکره (با فوران آتشفشان با خروج اکسیژن و هیدروژن و نیتروژن)
- (۵) تشکیل آب کره (با سردتر شدن زمین و میعان بخار آب)
- (۶) تشکیل زیست کره (با تشکیل اقیانوس و تحت تأثیر انرژی خورشید ← آغاز زندگی تک یاخته ها در دریاها و کم عمق)
- (۷) سنگ های رسوبی (به دلیل ایجاد چرخه آب و فرسایش سنگ ها)
- (۸) سنگ های دگرگونی (با حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد)

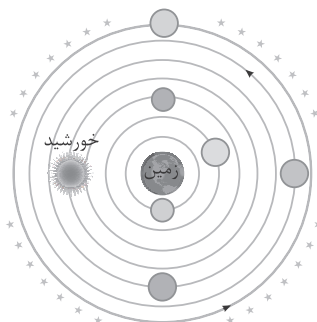
پاسخ تشریحی

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ ها و تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی گردید.

تست و پاسخ ۹۰

با توجه به شکل مقابل و نظریه مربوط به آن، کدام عبارت درست است؟

شکل نظریه زمین مرکزی را نشان می دهد.



- (۱) این نظریه بیش از دو هزار سال پیش توسط بطلمیوس، با مطالعه حرکت سیارات در زمان های مختلف ارائه شد.
- (۲) ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین توسی با اندازه گیری های دقیق و تفسیر درست یافته های علمی به این نظریه انتقاد کردند.
- (۳) از این نظریه می توان نتیجه گرفت که زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می یابد.
- (۴) در این نظریه زهره سومین سیاره ای است که به صورت پادساعتگرد در مدار دایره ای به دور زمین می گردد.

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

مشاوره همان‌طور که قبلاً گفتیم ویژگی‌های نظریات مربوط به منظومه شمسی، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی که با هم دارن و همچنین تصاویر کتاب برای این نظریات خیلییی مهم هستن. جزئیات اونارو حتماً به خاطر بسپارین. راستی جدولی رو که تو سؤال ۲ گفتیم برای خودت درست کردی؟

پاسخ تشریحی شکل سؤال بیانگر نظریه زمین‌مرکزی است. بطلمیوس، دانشمند یونانی، بیش از دو هزار سال پیش با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. براساس این نظریه که نظریه زمین‌مرکزی نام‌گذاری شد، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین‌مرکزی وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت، ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود. در مورد ۲ دقت شود ماه قمر است، نه سیاره. پس زهره دومین سیاره‌ای است که به صورت پادساعتگرد در مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد.

تست و پاسخ ۹۱

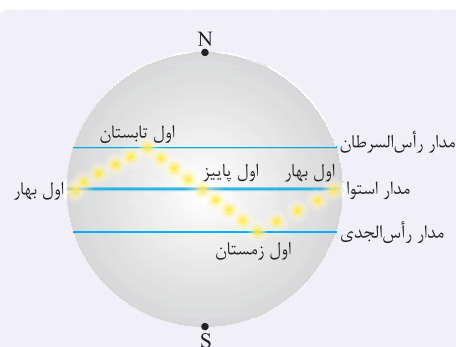
در کدام منطقه، سایه اجسام عمود بر زمین به وقت ظهر محلی همواره به سمت شمال قرار می‌گیرد؟

- (۱) صفر تا ۹۰ درجه شمالی
(۲) ۲۳/۵ تا ۹۰ درجه جنوبی
(۳) صفر تا ۹۰ درجه جنوبی
(۴) ۲۳/۵ تا ۹۰ درجه شمالی

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره برای این‌که تو جواب‌دادن به سؤالاتی که از شما جهت سایه روی مدارهای مختلف رو می‌خوان دچار اشتباه نشین و سریع به جواب درست بر سین، پیشنهاد می‌کنم همیشه شکل ساده‌ای از تصویر کتاب که موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید روی مدارات مختلف رو نشون می‌ده بکشین. یک دایره، سه تا خط به عنوان سه مدار استوا، رأس السرطان و رأس الجدی و نهایتاً مسیر تابش نور عمود خورشید که من بهش می‌گم مسیر Z طلایی! 😊

پاسخ تشریحی در اول تیرماه خورشید به مدار ۲۳/۵ درجه شمالی (رأس السرطان) عمود می‌تابد و در عرض‌های بالاتر از این مدار همیشه سایه‌ها رو به شمال قرار می‌گیرد.



نکته به همین صورت در اول دی‌ماه نیز، خورشید به مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) عمود می‌تابد و در عرض‌های بالاتر از این مدار، همیشه سایه‌ها رو به شمال قرار می‌گیرد.

تست و پاسخ ۹۲

دلیل استفاده از عناصر پرتوزا در پرتوسنجی سنگ‌ها کدام است؟

- (۱) تبدیل شدن به عناصر دختر
(۲) حضور این عناصر در تمام سنگ‌ها
(۳) انجام واکنش‌های پرتوزایی با سرعت ثابت
(۴) از بین رفتن عناصر دیگر در طبیعت

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره حتماً مطالعه متن کتاب در برنامه‌هاتون باشه تا سؤالات ساده‌ای که خط به خط کتاب درسی هستن رو از دست ندین.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

پاسخ تشریحی در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می‌شوند.

تست و پاسخ ۹۳

هرگاه شهری در اول دی‌ماه، بیشترین مدت‌زمان روز را داشته باشد، در اول فروردین طول مدت روز آن چند ساعت خواهد بود؟

- ۲۴ (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

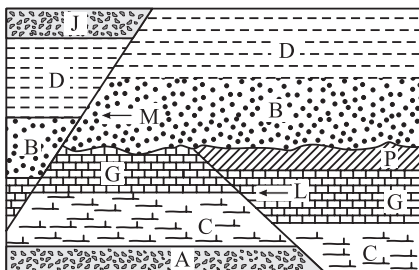
مشاوره از مباحث پرتکرار در آزمون‌های آزمایشی و کنکور می‌شه به مبحث «حرکات زمین» اشاره کرد. پس دقیق مطالعه‌اش کنین و مطالب رو با شکل‌ها تطبیق بدین تا کاملاً متوجه موضوع بشین.

پاسخ تشریحی در اول فروردین و اول پاییز، طول روز و طول شب در تمام نقاط زمین مساوی و ۱۲ ساعت است.

تست و پاسخ ۹۴

کدام گزینه در رابطه با سن نسبی شکل مقابل، درست است؟

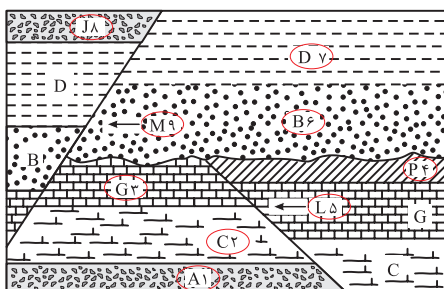
- (۱) J جدیدتر از D و P قدیمی‌تر از C
- (۲) C قدیمی‌تر از P و L جدیدتر از D
- (۳) D جدیدتر از B و M قدیمی‌تر از G
- (۴) G قدیمی‌تر از L و B جدیدتر از P



پاسخ: گزینه ۴

مشاوره مبحث سن نسبی هم جزء مباحث مورد علاقه طراحان سؤال و پتانسیل ترکیب شدن با سایر مباحث رو داره. مثل ترکیب شدن با جدول مهم مقیاس زمان در زمین‌شناسی! پیشنهاد می‌کنم چند نمونه سؤال متنوع از این قسمت حل کنین تا برای حل این تیپ سؤال‌ات مشکلی نداشته باشین.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل، رسوب‌گذاری لایه G قبل از گسل L انجام شده و رسوب‌گذاری لایه B بعد از لایه P صورت گرفته است.



تست و پاسخ ۹۵

کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«خورشید در اول تیر،»

- (۱) کم‌ترین فاصله را تا کره زمین دارد
- (۲) بیشترین تابش را به نیمکره جنوبی دارد
- (۳) در روی خط استوا، سایه ایجاد نخواهد کرد
- (۴) به مدار رأس‌السرطان، عمود می‌تابد

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

مشاوره فصل یک کتاب درسی دوتا شکل بسیار مهم داره. شکل ۱-۴. مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف و شکل ۱-۶. موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی) که در این جاشکل ۱-۶ مورد سوال قرار گرفته. راستی حواست به شکل قانون دوم کپلر هم باشه که خیلی مهمه!

درس نامه ●● موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی)

- ۱) در ابتدای بهار، خورشید به صورت عمود بر استوا می‌تابد.
- ۲) در طول بهار، در نیمکره شمالی، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر، عمود می‌تابد.
- ۳) حداکثر میزان این تابش (تابش قائم) در اول تیرماه بر روی مدار رأس‌السرطان است.
- ۴) در طول تابستان، تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی کم‌تر از $23/5^\circ$ قائم است.
- ۵) در اول پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد.
- ۶) در شش‌ماهه دوم سال، خورشید بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا $23/5^\circ$ جنوبی قائم می‌تابد.

پاسخ تشریحی در اول تیرماه خورشید به مدار رأس‌السرطان، عمود می‌تابد.

