

پاسخنامه آزمون ۳۰ آذرماه دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مریم سپهری - علیرضا دبانی - محمدحسن کریمی فرد - مسعود بابایی - ایلینا بیانکی - امیررضا یوسفی - علیرضا امیراحمدی - پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	سعید محبی	علی صاحبی - محمدمهدی مقدم نورانی - مهدی خوشنویس	امیرحسین نقیبی محمودآبادی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	حسین ربانی نیا	علی رضایی - علی محمدی کیا - ارسلان کریمی - آرمان داورپناه - امیررضا حکمت‌نیا - امیرحسین فرامرزی	محمدرضا طاهری نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	مهدی خوشنویس - مجتبی نیک مراد - خشایار منصوری مقدم	محمد عباس آبادی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	سعید زارع	آرین فلاح اسدی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - حمیدرضا ضرغامی			
شیمی	الهه شهپازی	فرشته کمبرانی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی			
زمین‌شناسی	محیا عباسی	روژین دروگر - زینب باورنگین			
طراحان سؤال					
زیست‌شناسی	حامد حسین پور - حمیدرضا فیض آبادی - راشد امینی - رضا دستوری اسکندر - سجاد پاشاپور - علی سلاجقه - علی گنجی - علی مؤمنی - علیرضا امیراحمدی - فاطمه خوشحال - فرشید خلیلی - متین رحیمی - محسن امیربان - محسن نوائی - محمدامین بیگی - محمدرضا دانشمندی - محمدصادق روستا - محمدصادق بلوچی - محمدعلی اسمعیلی - محمدعلی حیدری - محمدمهدی آقازاده - محمدمهدی نعمت الهی - مرزا شکوری - مهدی ماهری کلجاهی - میلاد مرادی - نیما شکورزاده - هادی بزمی - وحید زارع - یاسر عارف زاده				
فیزیک	احسان ایرانی - احسان مطلبی - احمد مرادی پور - امیراحمد میرسعید - امیرحسین برادران - امیرمحمد محسن زاده - پژمان بردبار - پویا ابراهیم زاده - حسین عبدوی نژاد - رضا کریم - زهره آقامحمدی - سعید شرق - سیده ملیحه میرصالحی - عطاله شادآباد - علی برزگر - علیرضا آذری - کاظم بانان - مجید میرزایی - محسن قندچلر - محمدکاظم منشادی - محمود منصور - مهدی شریفی - مهران اسماعیلی - اکبر ابراهیم نتاج - امیر حاتمیان - امیرحسین طیبی - امیرحسین نوروزی - امین نوروزی - پوریا توپچیان - حامد صابری - حسین ربانی نیا - رضا سلاجقه مدروان - سیدعلی اشرفی دوست - عارف صادقی - علی امینی - علی جعفری - علیرضا اصل فلاح - علیرضا بیانی - کیارش معدنی - مجتبی عبادی - محسن زمردپور - محمدجواد احمدی - محمدجواد صادقی - محمدرضا جمشیدی - مسعود جعفری - مهدی پورفولاد - میثم کوثری لنگری - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - هادی رحیمی کیاسری				
شیمی	ابوالفضل آشنا - احسان سیفی - سلسله احمد بلوچی - امیدرضا شجاعیان - جواد زنگنه قاسم آبادی - دانیال ابراهیمی - رضا شوشیان - رضا ماجدی - سامان شرف قراچولو - سروش موئینی - سعید پناهی - سهیل حسن خانپور - سینا خیرخواه - سینا همتی - صادق فتحی - علی آزاد - فرهاد سهرابی - محمد پاک نژاد - محمدحسن سلامی - حسین - محمدصادق هدایتی - محمدمهدی شب کلاهی - مسعود خدادادی - مصطفی کریمی - هوشمند قصری				
زمین‌شناسی	آرین فلاح اسدی - بهزاد سلطانی - مهرداد نوری زاده - محمد ثابت اقلیدی				

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهره السادات غیانی	عرشیا حسین زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

توضیحات	دستگاه عصبی		
<ul style="list-style-type: none"> مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده که با هم ارتباط دارند تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن پخش می‌شود شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند 	شبکه عصبی		هیدر
<ul style="list-style-type: none"> هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است در طول دو طناب عصبی نیز تجمع یاخته‌های عصبی دیده می‌شود رشته‌های عصبی‌ای به مغز جانور متصل هستند پلاناریا نوعی کرم پهن آزادی است (فصل ۴ دهم) 	دستگاه عصبی محیطی	دستگاه عصبی مرکزی	پلاناریا
	رشته‌های جانبی متصل به دستگاه عصبی مرکزی	دو گره عصبی (مغز) + ساختار نردبان مانند	
<ul style="list-style-type: none"> سامانه گردش مواد حشرات برخلاف طناب عصبی آنها در پشتشان قرار دارد. مجرای ناپیدیسی آنها هم در سمت شکمی و هم در سمت پشتی قرار دارد. گره‌های شماره ۲، ۳ و ۴ طناب عصبی مسئول تنظیم ماهیچه‌های پاهای جانور هستند که در نیمه جلویی بدن آن قرار دارند. در قسمت میانی بدن بیشترین فاصله بین گره‌ها وجود دارد (میان گره‌های ۴، ۵ و ۶ طناب عصبی). طناب عصبی شکمی از دو رشته عصبی در میان گره‌ها تشکیل شده است. درون ساختارهای چشم جانور گره‌های عصبی‌ای وجود دارد که به یکپارچه کردن اطلاعات و تولید تصویر موزاییکی می‌پردازند. 	رشته‌های جانبی متصل به دستگاه عصبی مرکزی	چند گره به هم جوش خورده (مغز) + طناب عصبی شکمی	حشرات
<ul style="list-style-type: none"> طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است. اندازه نسبی مغز به وزن بدن در پستانداران و پرندگان از دیگر مهره‌داران بیشتر است. (در فصل هشت دوازدهم با کاربردهای مغز بیشتر آشنا می‌شوید . 	اعصاب متصل به دستگاه عصبی مرکزی	طناب عصبی پشتی + برجستگی جلوی آن (مغز)	مهره‌داران

انواع جهش:

جهش‌های کوچک	دگر معنا (تغییر در آمینواسید)		اضافه
	خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها)		
جهش‌های بزرگ ناهنجاری‌های فام‌تنی	بی‌معنا (ایجاد رمز پایان)		جانشینی
	<ul style="list-style-type: none"> کاهش طول پلی‌پپتید، مشابه جهش بی‌معنا (ایجاد رمز پایان) افزایش طول پلی‌پپتید با تغییر رمز پایان ترجمه و ... 	تغییر چارچوب (تغییرات مضرب ۳ نیستند)	
	<ul style="list-style-type: none"> تغییر تعداد آمینواسیدها کاهش یا افزایش طول پلی‌پپتید با ایجاد یا حذف توالی رمز پایان ترجمه و ... 	غیر تغییر چارچوب (تغییرات مضرب ۳ هستند)	حذف
ناهنجاری‌های فام‌تنی	حذف	غالباً باعث مرگ می‌شود	ناهنجاری ساختاری
	جابه‌جایی	دارای دو حالت: ۱- انتقال بخشی از یک فام‌تن به فام‌تنی غیر هم‌تا ۲- انتقال به بخش دیگری از همان فام‌تن	
	مضاعف‌شدگی	ترکیبی از ناهنجاری حذف و جابه‌جایی	
	واژگونی	می‌تواند محل سانترومر را تغییر دهد	
ناهنجاری عددی	مثال: سندروم داون (تریزومی ۲۱)		

نکات مهم درس زیست‌شناسی متناسب با مباحث‌های آزمون ۳۰ آذر

عوامل جهش‌زا:

پرتو فرابنفش آفتاب ← دوپار تیمین ← اختلال در فعالیت دنا‌سپاراز طی همانندسازی ← جهش فصل ۶ یازدهم: حذف یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی طی مرگ برنامه‌ریزی شده	عوامل فیزیکی
بنزوپیرن موجود در دود سیگار ← ایجاد جهش در یاخته‌های دستگاه تنفس ترکیبات نیتريت‌دار موجود در سوسیس و کالباس (مثلاً سدیم نیتريت) ← ترکیباتی که در شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند	عوامل شیمیایی
مصرف زیاد مواد غذایی دودی، کباب و یا سوخاری شده و عامل نارنجی ایجاد سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی	
آسیب به ساختار دنا پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها	فصل ۶ یازدهم
سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی دودی‌شده مثل گوشت و ماهی‌دودی، بعضی ویروس‌ها، قرص‌های ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات	عوامل مهم سرطان‌زایی

عوامل خروج جمعیت از تعادل:

تعبیر	جهش	رانش دگره‌ای	شارش ژنی	آمیزش غیر تصادفی	انتخاب طبیعی
تغییر فرد	✓	×	×	×	×
تغییر جمعیت	✓	✓	✓	✓	✓
افزایش تفاوت فردی	✓	×	در جمعیت مقصد	×	×
کاهش تفاوت فردی	×	✓	در جمعیت مبدا	✓	✓
کاهش تفاوت‌های جمعیتی	×	×	اگر پیوسته و دوسویه باشد	×	×
ایجاد دگره جدید	✓	×	×	×	×
افزودن دگره جدید	✓	✓	×	×	×
وارد کردن جمعیت به مسیر تغییر	✓	✓	✓	✓	✓
افزایش سازش جمعیت با محیط	×	×	×	✓	✓
افزایش توان بقای جمعیت با تغییر محیط	✓	×	✓	×	×

نکات مهم درس زیست‌شناسی متناسب با مبحث‌های آزمون ۳۰ آذر

شواهد تغییر گونه:

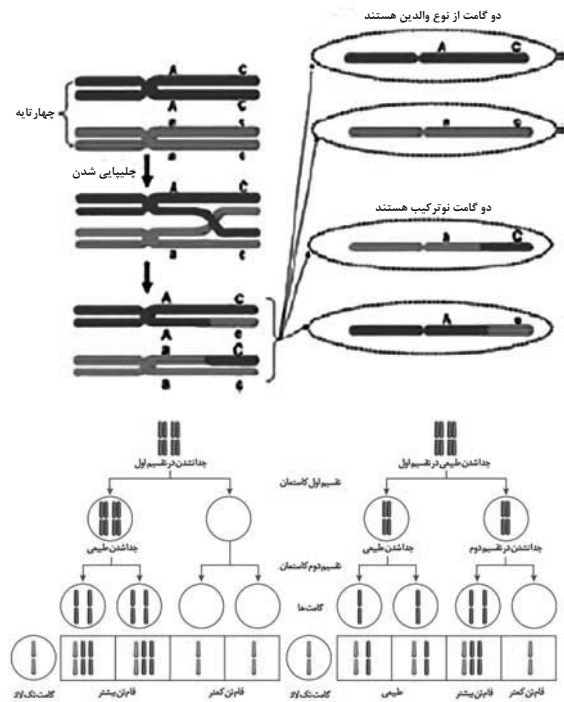
	<p>مثال‌های سنگواره</p>	<p>سنگواره: آثار و بقایای جاندارانی از گذشته دور</p>	
<p>ماموت‌های منجمد: شامل پوست و موی جانور! حشرات به‌دام افتاده در رزین گیاهان (ص ۱۵۰ زیست یازدهم) جانداران منقرض شده: دایناسورها جانداران جدید (در گذشته وجود نداشتند): گربه و گل لاله جانداران قدیمی: درخت گیسو از ۱۷۰ میلیون سال پیش تاکنون وجود داشته‌است.</p>	اطلاعات حاصل از سنگواره		
<p>• طرح ساختاری مشابه حتی با کارکرد متفاوت • دست انسان – باله دلفین – دست گربه • استفاده در رده‌بندی جانداران و قراردادن گونه‌های خویشاوند در یک گروه</p>	<p>تعریف: مثال: کاربرد:</p>	<p>ساختارهای همتا</p>	
	<p>تعریف: مثال: کاربرد:</p>	<p>ساختارهای آنالوگ</p>	<p>تشریح مقایسه‌ای</p>
<p>• ساختارهایی با کارکرد یکسان حتی با ساختار متفاوت • بال کبوتر، پروانه و خفاش • این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.</p>	<p>تعریف: مثال: کاربرد:</p>	<p>ساختارهای وستیجیال</p>	
<p>• ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. • این ساختارها ممکن است فاقد کار خاصی باشند. • مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مه‌رهداران است • شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند. • در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند.</p>	<p>تعریف: مثال: کاربرد:</p>		
<p>• ژن‌های مشترک (مثل ژن انسولین در انسان و گاو) ← هرچه بین دنا‌ی دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند • ژن‌های غیر مشترک ← باعث ایجاد ویژگی‌های خاص یک گونه • همچنین می‌توان به تاریخچه تغییر آنها پی‌برد، توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند توالی‌های حفظ شده می‌نامند.</p>			<p>مطالعات مولکولی (مقایسه گونه‌ها در تراز ژنگان)</p>

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(فاطمه نوشال)

تعبیر صورت سؤال به کراسینگ‌اور اشاره دارد. در کراسینگ‌اور، اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، دو گامت نوترکیب و دو گامت والدی خواهیم داشت (نکته کنکور تیر ۱۴۰۲) و اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های یکسانی باشند، چهار گامت والدی و طبیعی خواهیم داشت؛ اما همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در میوز ۱ رخ دهد، گامت طبیعی تولید نخواهد شد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاستمان ۱ نوعی تقسیم کاهشی است. چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در کاستمان ۱ هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا و ایجاد چهار تابه (مرحله پروفاز) رخ می‌دهد. گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها نیز به آرایش متافازی چهار تابه‌ها در کاستمان ۱ بستگی دارد. هر دوی این مراحل قبل از مرحله آنافاز ۱ اتفاق می‌افتند.

گزینه «۲»: چلیپایی شدن با شکست و تشکیل پیوند فسفودی‌استر همراه است که متشکل از ۲ پیوند قند - فسفات است. در فرایند تشکیل دوپار تیمین، دو پیوند بین دو باز تیمین متوالی تشکیل می‌شود. طبق سوال ۱۵ کنکور تیر ۱۴۰۳ این پیوندها در نزدیکی توالی قند - فسفات قرار دارند. گزینه «۴»: طبق نظر سؤال ۳۸ کنکور تیر ۱۴۰۳، همه سازوکارهایی که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی را تداوم می‌بخشند، فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند. در فرایند شارش ژن نیز در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد می‌شود و فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶ و ۶۱)

۲- گزینه «۲»

(علی کتبی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شارش جز عوامل برهم‌زننده تعادل است و در گونه‌زایی دگرمیهنی رخ نمی‌دهد و متوقف شده است.

گزینه «۲»: در گونه‌زایی هم‌میهنی با وقوع خطای میوزی که نوعی جهش محسوب می‌شود گونه‌زایی رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در گونه‌زایی هم‌میهنی افراد دو گونه نمی‌توانند با هم آمیزش موفق داشته باشند.

گزینه «۴»: شارش ژن در گونه‌زایی دگرمیهنی صورت نمی‌گیرد. بنابراین توقف شارش ژن در گونه‌زایی دگرمیهنی دیده می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۳- گزینه «۱»

(مژدا شکوری)

الف) نادرست، اگر جهش از نوع واژگونی باشد ممکن است موقعیت سانترومر تغییر نکند.

ب) نادرست، اگر برای هر دو فام‌تن جهش جابه‌جایی روی یک فام‌تن رخ دهد، مقدار ماده ژنتیک تغییر نمی‌کند.

ج) نادرست، دقت کنید کراسینگ‌اور نیز بین ۲ فام‌تن هم‌تا رخ می‌دهد و طول ۲ فام‌تن تغییر نمی‌کند.

د) نادرست، منظور جهش واژگونی و نوعی جابه‌جایی است که طول فام‌تن تغییر نمی‌کند در این حالت در واژگونی ممکن است بیان ژن‌هایی که به‌صورت برعکس به آن فام‌تن وصل شده‌اند نسبت به فام‌تن اولیه متفاوت شود. پس توالی رناها متفاوت خواهد شد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۵۶)

۴- گزینه «۲»

(وفیر زارع)

جهش‌هایی که رمزه آغاز را جلوتر ببرند یا رمزه پایان را نزدیک‌تر بیاورند، موجب کاسته شدن تعداد آمینواسیدهای موجود در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شوند. بنابراین در اثر این جهش نیز، مولکول رنای پیک حاصل از رونویسی ژن قطعاً تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که جهشی که موجب کاسته شدن تعداد آمینواسیدهای موجود در رشته پلی‌پپتیدی می‌شود، لزوماً جهش حذف نیست. در جهش حذف، از تعداد واحدهای نوکلئوتیدی موجود در ژن کاسته می‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که برای رونویسی از ژن پروتئین در دنا ی خطی از رنابسیاراز دو استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید هنگام تشکیل پیوند پپتیدی مولکول آب تولید می‌شود. (نه مصرف)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۵- گزینه «۳»

(علیرضا امیرامری)

الف) انتخاب طبیعی به علت کاهش تنوع موجب کاهش توان بقا در شرایط محیطی متغیر می‌شود.

ب) در این جهش والین به‌جای یک گلوتامیک‌اسید می‌آید. تغییر در یک نوکلئوتید را شاهد هستیم و در ضمن زنجیره بتا درست است.

ج) ماریپتون از تغییر سوسمار به‌وجود آمده نه برعکس

د) منظور ساختار آنالوگ است اما ساختارهای هم‌تا این خویشاوندی را توجیه می‌کنند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۵۳، ۵۸ و ۵۹)

۶- گزینه «۴»

(وفیر زارع)

منظور از عاملی که باعث ایجاد تغییر دائم در ماده وراثتی می‌شود، جهش است. جهش قادر است تا بر افراد جمعیت اثر بگذارد و ویژگی‌های آنان را تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو عامل جهش و شارش ژن می‌توانند تنوع اللی را در جمعیت افزایش می‌دهند. (نه همواره)

گزینه «۲»: رانش دگره‌ای می‌تواند در نتیجه بروز حوادث طبیعی مانند سیل و زلزله رخ دهد. هر چه جمعیت کوچک‌تر باشد اثر رانش نیز بیشتر خواهد بود. توجه داشته باشید که رانش دگره‌ای فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد. ولی هنگامی که تعادل به هم می‌خورد، فراوانی نسبی برخی دگره‌ها کاهش و فراوانی برخی دیگر افزایش پیدا می‌کند.

گزینه «۳»: منظور این گزینه آمیزش تصادفی است که سبب افزایش شباهت میان افراد جمعیت نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)



۷- گزینه ۲»

(فامر مسین پور)

موارد (الف) و (د) صحیح هستند. به کل محتوای ماده وراثتی، ژنگان گفته می‌شود که برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. بررسی همه موارد:

(الف) یاخته اسپرما توگونی به دلیل داشتن کروموزوم Y نسبت به اووگونی که آن را ندارد، کروموزوم‌های متنوع‌تری در ژنگان خود دارد.

(ب) تنوع کروموزومی هر دو نوع یاخته در یک فرد، مشابه هم است.

(ج) هر دو یاخته فاقد هسته و اندامک هستند، بنابراین محتوای وراثتی دناهی ندارند.

(د) یاخته نگهبان روزنه دارای دناهی هسته‌ای، دناهی میتوکندریایی و دناهی کلروپلاستی است اما یاخته مریستمی دارای دناهی هسته‌ای و دناهی میتوکندریایی است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱)

۸- گزینه ۱»

(مهمر علی اسمعیلی)

سه گزاره در مورد یوکاریوت‌ها صحیح است و دو گزاره در مورد پروکاریوت‌ها صحیح است. بررسی موارد:

(الف) طبق متن کتاب انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می‌گزینند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد به این ترتیب خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. (این گزاره هم در مورد پروکاریوت‌ها صحیح است هم در مورد یوکاریوت‌ها) (ب) دقت کنید که گوناگونی دگرهای در مرحله متافاز تقسیم کاستمان رخ می‌دهد نه تقسیم رشتمان (این گزاره در مورد هیچ‌یک از گروه‌ها صحیح نیست).

(ج) دقت کنید که در عبارت ذکر شده انواع رنابسپاراز، که طبق متن کتاب پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز دارند و یوکاریوت‌ها سه نوع بنابراین این گزاره فقط در مورد یوکاریوت‌ها صحیح است.

(د) طبق متن کتاب تأثیر جهش به عوامل مختلفی بستگی دارد یکی از این عوامل محل وقوع جهش در ژنگان است ژنگان معادل محتوای ماده وراثتی هسته و سیتوپلاسم است. به بیان دیگر ژن‌های درون میتوکندری یوکاریوت‌ها نیز جزئی از ژنگان هستند. بنابراین جهشی در ژن‌های سیتوپلاسمی یوکاریوت همانند جهش در کروموزوم پروکاریوت‌ها ممکن است منجر به بهبود عملکرد و در نتیجه بیشتر زنده ماندن آن جاندار شود. (در مورد هر دو گروه یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها صحیح است.)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۹، ۵۱، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۹- گزینه ۴»

(مهمر امین یکی)

با جهش در توالی اپراتور، ساختار سوم آنزیم رنابسپاراز بدون تغییر باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورت وقوع جهش، تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قبل و بعد از محل حذف صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۳ کتاب درسی، کاهش تعداد آمینواسیدها در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند به دنبال وقوع جهش تغییر چارچوب صورت بگیرد.

گزینه ۳: باکتری‌ها دارای تنها یک کروموزوم اصلی در سیتوپلاسم خود هستند و به دلیل عدم وجود کروموزوم هم‌تا برای آن، امکان وقوع جهش مضاعف شدن در فام‌تن اصلی آن‌ها وجود ندارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴، ۳۸، ۵۱ تا ۵۱)

۱۰- گزینه ۴»

(مهمر امین یکی)

جدایی تولیدمثلی در هر نوع گونه‌زایی صورت می‌گیرد. اما جدایی جغرافیایی تنها در بروز گونه‌زایی دگرمیتهی مؤثرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش‌های بزرگ (فام‌تنی) با بررسی کاربوتیپ قابل تشخیص‌اند. امکان وقوع جهش در هر دو نوع گونه‌زایی وجود دارد.

گزینه ۲: گونه‌زایی هم‌میتهی بین افراد یک زیست‌گاه (در یک بوم‌سازگان) صورت می‌گیرد. در گونه‌زایی دگرمیتهی نیز سد جغرافیایی بین افراد یک جمعیت (ساکن در یک بوم‌سازگان) ممکن است، صورت بگیرد.

گزینه ۳: در صورت ایجاد زاده‌های زیستا (و زایا) امکان تولیدمثل وجود دارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۱- گزینه ۲»

(مهمر علی فیدری)

هنگامی که رفتار انتخاب جفت در یک جمعیت انجام شود، بدین معناست که آمیزش غیرتصادفی صورت گرفته که وابسته به فنوتیپ یا ژنوتیپ افراد جمعیت بوده و سبب تغییر ژن نموده‌ها در خزانه ژنی جمعیت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت داشته باشید که تغییر در فراوانی دگرهای، لزوماً سبب تغییر در توالی آمینواسیدها نمی‌شود.

گزینه ۳: عوامل متعددی در افزایش تنوع در جمعیت مؤثر هستند که دوتای آن‌ها جهش و شارش ژنی هستند که از عوامل برهم‌زننده تعادل هستند. اما دقت داشته باشید که عامل نوترکیبی نیز در افزایش تنوع نقش دارد.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که در فرایند کراسینگ‌اور، قطعات کروموزومی میان کروماتیدهای غیرخواهری کروموزوم‌های هم‌تا صورت گرفته و سبب تشکیل گامت نوترکیب می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌ها ۴۸، ۴۹، ۵۴ و ۵۶)

۱۲- گزینه ۴»

(فاطمه فوشال)

این بیماری همان کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل است. بررسی همه موارد:

(الف) این تغییر ژنی باعث تغییر شکل پروتئین هموگلوبین می‌شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل است.

(ب) در رشته الگوی هموگلوبین طبیعی، در محل مربوط به رمز ششمین آمینواسید، توالی CTT وجود دارد. به علت کنار هم قرارگیری دو تیمین، امکان تشکیل دوپار تیمین وجود دارد.

(ج) گویچه‌های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد. هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح هورمون اریتروپوئیتین در همه افراد افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

(د) طبق کنکور ۱۴۰۱، منظور از فرد کاملاً سالم همان فرد سالم و خالص است. پس فام‌تن‌های هم‌تا برای این ژن الل مشابهی (Hb^A) دارند و در اثر وقوع کراسینگ‌اور، گامت نوترکیب تشکیل نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ و ۵۶)

۱۳- گزینه ۴»

(متین رحیمی)

نوترکیبی حاصل از چلیپایی شدن یکی از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها و افزایش توان بقای آن است. دقت کنید حتی بدون توجه به شکل هم میتوان به این سوال پاسخ داد گاهی طراح کنکور سوال را پیچیده می‌کند ولی بطن سوال ساده و خط کتاب درسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انگل مالاریا می‌تواند وارد بدن این شخص شود اما فرد مورد نظر مبتلا نمی‌شود.

گزینه ۲: گامت‌های $Hb^A d$ و $Hb^S d$ گامت‌های نوترکیب هستند. گزینه ۳: این دگره فقط در مناطق مالاریاخیز نوعی دگره مناسب برای انتخاب طبیعی است. در حالی که افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل را می‌توان

در هر منطقه‌ای دید. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۴- گزینه ۱»

(فاطمه فوشال)

در مطالعات مولکولی می‌توان بررسی کرد که کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند و کدام ژن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شوند.

توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند توالی‌های حفظ شده می‌نامند. هرچه بین دناهی دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. از خویشاوندی موجودات زنده در رده‌بندی هم استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. ساختارهای هم‌تا خویشاوندی گونه‌ها را نشان می‌دهند.



گزینه «۳»: در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد؛ نه همه جانداران!

گزینه «۴»: سنگواره‌ها نشان می‌دهند که در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است. شواهد سنگواره‌ای نشان می‌دهند که درخت گیسو در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است؛ نه اینکه به‌وجود آمده است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

مورد دوم) امکان تولد دختر سالم با ژنوتیپ خالص $Hb^A Hb^A$ وجود دارد که در معرض خطر ابتلا قرار دارد.

مورد سوم) امکان تولد پسر با ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ وجود دارد که ژنوتیپ شبیه مادر دارد اما کاملاً سالم محسوب نمی‌شوند.

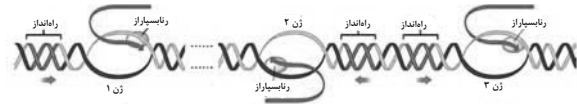
مورد چهارم) امکان تولد پسر با ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ وجود دارد که گویچه‌های داسی شکل دارد و ژنوتیپی متفاوت از پدر خود دارد. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

۱۵- گزینه «۴»

جهدش‌های بزرگ شامل جهش‌های عددی و ساختاری (حذف، مضاعف شدن، جابه‌جایی و واژگونی) می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش مضاعف شدن ممکن است دو آلل یکسان مربوط به یک ژن، در یک کروموزوم تک‌کروماتیدی قرار بگیرند.

گزینه «۲»: در جهش واژگونی، جایگاه رشته الگو و رمزگذار در یک ژن به خاطر واژگونی تغییر می‌کند و در نتیجه طبق شکل زیر، جهت رونویسی نیز در آن ژن تغییر می‌کند.



گزینه «۳»: در جهش‌های عددی، شکستن پیوند فسفودی‌استر اتفاق نمی‌افتد.

گزینه «۴»: طبق تعریف جهش، هر جهش با تغییر پایدار در ماده وراثتی همراه است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۵، ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

۱۶- گزینه «۳»

جهش حذف باعث کم شدن تعداد نوکلئوتید و در نتیجه کوتاه شدن زمان همانندسازی و رونویسی همراه است، این جهش می‌تواند باعث تغییر در چارچوب خواندن شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش جانشینی می‌تواند با تبدیل کردن رمزه پایان به رمزه یک آمینواسید باعث افزایش طول پلی‌پپتید شود.

گزینه «۲»: دقت کنید که جهش در توالی‌های تنظیمی و بین ژنی و همچنین جهشی که یک رمزه پایان را به رمزه پایان دیگری تبدیل کند، تغییری در توالی آمینواسیدی ایجاد نمی‌کنند.

گزینه «۳»: جهش در توالی‌های تنظیمی مثل راه‌انداز و افزایشنده می‌تواند باعث افزایش میزان رونویسی از یک ژن شود، که افزایشنده می‌تواند در فاصله‌ای دور از ژن قرار داشته باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

۱۷- گزینه «۲»

کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت: ساختارهای آنالوگ ساختاری یکسان: ساختارهای همتا (همولوگ) بال کیوتر و باله دلفین جزو ساختارهای همتا و غیر هم کار هستند که برخلاف ساختارهای آنالوگ برای رده‌بندی جانداران به کار می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دست انسان و دست شامپانزه جزو ساختارهای همتا از نوع هم‌کار هستند.

گزینه «۳»: پای ملخ و پای قورباغه کار یکسانی دارند.

گزینه «۴»: پای جیرجیرک و پای مونارک ساختار یکسانی دارند. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۸)

۱۸- گزینه «۳»

با توجه به این که گویچه‌های قرمز پدر و مادر در اکسیژن کم داسی شکل می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت پدر و مادر ناخالص هستند و به شکل $Hb^S Hb^A$ می‌باشند.

مورد اول) امکان تولد دختری با ژنوتیپ ناخالص $Hb^S Hb^A$ وجود دارد که به بیماری مالاریا مقاوم است.

۱۹- گزینه «۱»

منظور صورت سوال، انتخاب طبیعی می‌باشد که باعث می‌شود در گذر زمان جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها به جمعیت مقاوم در پاسخ به پادزیست (پاسخ به محیط) تبدیل شوند. می‌دانیم که انتخاب طبیعی برخلاف نوترکیبی، میزان تنوع و گوناگونی را در جمعیت کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: می‌دانیم که انتخاب طبیعی، بر روی جمعیت مؤثر است؛ نه افراد! از طرفی بعضی جهش‌ها، اثری بر روی رخ نمود ندارند؛ مثلاً جهش خاموش بر روی رخ نمود افراد اثری ندارد.

گزینه «۳»: رانش، انتخاب طبیعی، جهش و نوترکیبی عواملی هستند که می‌توانند در بروز گونه‌زایی دگر میهنی (جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه) مؤثر باشند. البته در ابتدا بروز جدایی جغرافیایی باعث جدایی تولیدمثلی می‌شود و در ادامه این عوامل نیز اثرگذار هستند.

گزینه «۴»: آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگرها را تغییر نمی‌دهد زیرا یکی از شروط برقراری تعادل در جمعیت است. اما انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد و باعث برهم زدن تعادل در جمعیت می‌شود. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

۲۰- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لفظ ژن‌های مشترک برای مطالعات مولکولی است.

گزینه «۲»: از ساختارهای همتا می‌توان برای رده‌بندی جانداران مختلف استفاده کرد.

گزینه «۳»: ارتباط بین دست انسان و باله جلویی دلفین (نوعی جانور آبزی) مختص اندام‌های همتا است.

گزینه «۴»: برای تشریح مقایسه‌ای هم از ساختارهای همتا و هم از ساختارهای آنالوگ استفاده می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

زیست‌شناسی پایه

۲۱- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این جمله طبق شکل کتاب درسی در مورد پلاناریا درست است ولی در ملخ گره‌ها، هم در مغز و هم در طناب عصبی این جانور دیده می‌شود.

گزینه «۲»: ساختار عصبی هیدر شامل بخش محیطی یا مرکزی نمی‌شود و فقط شبکه عصبی دارد.

گزینه «۳»: رشته‌های عصبی بخش محیطی دستگاه عصبی پلاناریا هم اطراف رشته‌های اصلی و هم اطراف گره‌های مغز این جانور دیده می‌شود.

گزینه «۴»: همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است همه گره‌های فوقانی به پایهای ملخ عصب دهی نکرده اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۲۲- گزینه «۱»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بزرگترین لوب مخ، لوب پیشانی است که با لوب گیجگاهی و آهیانه‌ای مرز مشترک دارد.

گزینه «۲»: لوب گیجگاهی نسبت به سایر لوب‌ها به گوش نزدیک‌تر است و لوب گیجگاهی سمت چپ با لوب گیجگاهی سمت راست مرز مشترک ندارند.

(علی مؤمنی)

(راغل کشور، ۱۳)



گزینه «۳»: مقایسه اندازه لوب‌ها: پشانی < آهیانه‌های < گیجگاهی < پس‌سری
گزینه «۴»: در نگاه نیم‌رخ هر ۴ نوع لوب دیده می‌شوند ولی در نگاه از بالا فقط
لوب‌های گیجگاهی دیده نمی‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰)

۲۲- گزینه «۴»

منظور از ماهیچه‌های اسکلتی، ماهیچه‌هایی هستند که به کره چشم اتصال
دارند و با توجه به شکل کره چشم در کتاب درسی محل تماس ماهیچه‌های
جسم مژگانی در موقعیت جلوتری است پس این گزینه درست است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کره چشم در کتاب درسی میزان مایع زلالیه در قسمت
پشتی عنیبه کمتر از قسمت جلویی آن است پس این گزینه نادرست است.
گزینه «۲»: سومین محیط شفاف کره چشم عدسی است که انحنای سطح
عقبی آن بیشتر از سطح جلویی است پس این گزینه نادرست است.
گزینه «۳»: ضخامت شبکیه در لکه زرد نسبت به نقاط اطرافش کمتر است پس
این گزینه نادرست است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۳ تا ۲۵)

۲۴- گزینه «۳»

شکل، ساختار خط جانبی ماهی را نشان می‌دهد و شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب:
پوشش ژلاتینی، یاخته مژدار، یاخته پشתיبان و رشته عصبی را نشان می‌دهد.
گیرنده‌های مژدار بخش تعادلی گوش انسان که با حرکت سر تحریک می
شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های پشתיبان بافت عصبی، داربست‌هایی را برای استقرار
یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، میلین می‌سازند، در دفاع از یاخته‌های عصبی
و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش
دارند. در واقع قید «فقط» در صورت سوال سبب غلط شدن این گزینه می‌شود!
گزینه «۲»: پوشش ژلاتینی در بخش حلزونی گوش انسان، در تماس با
مژک‌های گیرنده‌های شنوایی است و مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۰ با کل گیرنده
و یاخته‌های دیگر تماس ندارد.

گزینه «۴»: همه حشرات از جمله مگس، طناب عصبی شکمی دارند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲، ۳۰ تا ۳۳)

۲۵- گزینه «۴»

الکل بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریکی و مهاری اثرگذار است و در
نتیجه از طریق اثر بر این ناقل‌های عصبی می‌تواند فعالیت یاخته‌های عصبی را کم
یا زیاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از اثرات مصرف بلندمدت الکل می‌تواند به مشکلات کبدی اشاره
کرد. در نتیجه ممکن است در تولید و ترشح صفرا اختلال ایجاد شود و گوارش
و جذب چربی‌های غذا نیز مختل شود.

گزینه «۲»: یکی از اثرات مصرف کوتاه‌مدت الکل، تأثیر بر حرکات بدن است. از
مراکز مؤثر بر حرکات بدن مخچه و مغز میانی هستند که در مجاورت پل مغزی
و بصل‌النخاع قرار دارند.

گزینه «۳»: یکی از اثرات مصرف بلندمدت الکل، سکنه قلبی است. در این
حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۳)

۲۶- گزینه «۴»

همه عبارات گزاره مطرح شده را به درستی کامل می‌کنند. بررسی همه موارد:
الف) تالاموس‌ها در پردازش اولیه اطلاعات حسی دارای نقش می‌باشند که
بالا تر از هیپوکامپ (اسبک مغز) واقع شده‌اند.

ب) پل مغزی در تشریح بزاق نقش دارد که پایین‌تر از مغز میانی واقع شده است.
ج) هیپوتالاموس در احساس گرسنگی و لیمبیک در احساس لذت دارای نقش
می‌باشند که هر دو در عقب دو لوب بویایی قرار گرفته‌اند.

د) هیپوتالاموس، بصل‌النخاع و پل مغزی در تنظیم تعداد ضربان و میزان فعالیت
قلب مؤثر می‌باشند که همگی پایین‌تر از تالاموس قرار گرفته‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۷- گزینه «۲»

برای انتقال پیام عصبی، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه‌ای آزاد
می‌شود. و با اثر بر یاخته پس‌همایه‌ای باعث ورود یون‌ها به آن می‌شود. همایه
ممکن است تحریکی یا مهاری باشد. ناقل‌های عصبی باقی‌مانده پس از انتقال
پیام باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته
پیش‌همایه‌ای یا تجزیه شدن ناقل توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۲۸- گزینه «۳»

در درون مجرای وسطی بخش حلزونی گوش، گیرنده‌های شنوایی به همراه
یاخته‌های پوششی قرار دارند. تعداد یاخته‌های پوششی در این مجرا بیش‌تر از تعداد
گیرنده‌های شنوایی می‌باشد. با توجه به شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم،
فاصله بین این یاخته‌ها در بخش‌های متفاوت، مختلف است، به گونه‌ای که در
بخشی، بین برخی از یاخته‌های پوششی، حفره‌ای ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عبارت برای گیرنده‌های شنوایی درست است نه برای
یاخته‌های پوششی.

گزینه «۲»: گیرنده‌های شنوایی هستند که پیام را به یاخته‌های حسی بعد از
خود انتقال می‌دهند نه یاخته‌های پوششی.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، ضخامت لایه
مربوط به یاخته‌های پوششی، در سراسر مجرا یکنواخت نمی‌باشد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۲۹- گزینه «۳»

با توجه به شکل کتاب درسی، در محل اتصال عصب بینایی به لوب بینایی
رگ‌های خونی بزرگ مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در سطح مخ (نقش در پردازش اطلاعات حسی) در ماهی برخلاف
انسان چین‌خوردگی مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: در سطح مخچه (بالا‌ترین بخش مغز) همانند لوب بینایی
(بزرگ‌ترین بخش مغز) رگ‌های خونی فراوانی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: هیچکدام از عصب‌های مذکور به مخ متصل نمی‌شوند! محل اتصال
عصب بویایی به لوب بویایی نسبت به محل اتصال عصب بینایی به لوب بینایی

در سطح جلوتری می‌باشد. (مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۶)

۳۰- گزینه «۳»

در شکل صورت سؤال، بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب قرنیه، عدسی، یاخته‌های
گیرنده نور و رشته‌های عصبی را نشان می‌دهند. قرنیه در جلوی چشم انسان
به‌صورت برجسته و شفاف است و توسط زلالیه تغذیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته‌های عصبی شکل صورت سؤال، پیام‌های عصبی مربوط به
بینایی را که در یاخته‌های گیرنده نور ایجاد می‌شوند به دستگاه عصبی مرکزی
منتقل می‌کند (حسی) و نمی‌توانند معادل بخش انتقال‌دهنده پیام‌های عصبی
حرکتی به عنیبه باشند.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که عدسی به هنگام دیدن اشیاء نزدیک (نه
دور)، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی ضخیم‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: زجاجیه در پشت عدسی قرار دارد نه جلوی آن.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۴)

۳۱- گزینه «۳»

گزینه‌های ب و ج درست هستند.

الف) طبق شکل ۱ صفحه ۲۰ کتاب زیست یازدهم، در گیرنده فشار در پوست،
گره رانویه انتهایی دارینه در داخل پوشش چند لایه پیوندی قرار دارد.

ب) طبق فعالیت ۱ صفحه ۲۱ کتاب زیست یازدهم، گیرنده فشار خون دیواره
رگ‌ها و گیرنده فشار پوست، هر دو نوعی گیرنده مکانیکی هستند.

ج) درست است. مثلاً اگر گرما یا سرما یا فشار از حدی بیشتر شوند، علاوه بر

(معمردوری آقازاده)



تحریک گیرنده‌های دما و فشار، سبب تحریک گیرنده‌های درد نیز می‌شوند؛ چرا که ممکن است یاخته‌ها در معرض تخریب قرار بگیرند.

درد یک ساز و کار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ نه اینکه الزاماً باید یاخته‌ها تخریب شوند تا گیرنده درد تحریک شود. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۳۲- گزینه «۱»

(ممسن امیران)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور نورون‌های حرکتی و رابط است که در هر صورت چه سیناپس از نوع تحریکی و چه مهارتی باشد، پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را تغییر می‌دهد.

گزینه «۲»: منظور نورون‌های حسی و رابط است؛ اما خروج پتانسیم از یاخته و ورود سدیم به یاخته با انتشار تسهیل شده و از طریق کانال‌های نشستی یا دریچه‌دار انجام می‌شود.

گزینه «۳»: برای نورون‌های رابط و حسی که غلاف میلین دارند، صادق نیست. گزینه «۴»: برای نورون‌های میلین‌دار صادق نیست.

(تنظیم عمیق) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸۲)

۳۳- گزینه «۲»

(ممسن نوائی)

صورت سوال در رابطه با گیرنده‌های حس وضعیت بوده که پیام این گیرنده‌ها همانند گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش به مخچه می‌رود (تأیید ب) و در کیسول مفصلی و زردپی که هر دو بافت پیوندی هستند حضور دارند. (تأیید ج) دلایل نادرستی سایر عبارات:

الف) گیرنده‌های حساس به تغییرات دمای سطح بدن در پوست قرار دارند و در پوست گیرنده حس وضعیت نداریم.

د) این گیرنده‌ها جزئی از انتهای دندریت بوده و دندریت به طور قطع نمی‌تواند ترشح‌کننده ناقل عصبی باشد. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۲)

۳۴- گزینه «۴»

(ممسن امیران)

جسم سلولی نورون‌های حرکتی اعصاب نخاعی در ماده خاکستری نخاع قرار می‌گیرد. دستگاه عصبی پیکری پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آسه هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه آزاد می‌کنند. وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی از گلژی که در جسم سلولی واقع شده است، نشأت می‌گیرد و در پایانه‌های اکسونی تجمع می‌یابند و در هنگام انتقال پیام عصبی ناقل‌ها از گزوستوز می‌گردند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. توجه داشته باشید که همه سیناپس‌ها در این انعکاس لزوماً تحریکی نمی‌باشند.

گزینه «۲»: نورون‌های رابط و حرکتی در محل‌های متعددی از جسم سلولی خود، دارای رشته‌های عصبی هستند. در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، یکی از نورون‌های رابط با وجود اینکه تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی قرار می‌گیرد، اما ناقل عصبی مهارتی ترشح می‌کند.

گزینه «۳»: با تحریک گیرنده‌های درد در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، پیام عصبی توسط نورون حسی به دو نورون رابط (یک نوع نورون) در ماده خاکستری نخاع منتقل می‌گردد.

(تنظیم عمیق) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۶)

۳۵- گزینه «۳»

(باسر عارف‌زاده)

مطابق با متن کتاب درسی، هریک از واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند که دستگاه عصبی این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی در زیر بعضی منغذهای کانال خط جانبی گیرنده‌ای مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۷ صفحه ۳۴ کتاب درسی پرده صماخ در بین بند اول و بند دوم پای جیرجیرک مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی طول مژک‌های گیرنده‌ها متفاوت است. (مژک‌ها در ماده ژلاتینی قرار دارند نه خود گیرنده‌ها)

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳ و ۳۴)

۳۶- گزینه «۴»

(مهمرموری آقازاده)

برای پاسخ به این سوال، به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی یازدهم نیاز داریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل، استخوان چکشی توسط اتصالاتی به استخوان جمجمه متصل است.

گزینه «۲»: طبق شکل، طول کف مجرای شنوایی، بیشتر از طول سقف آن است.

گزینه «۳»: طبق شکل، مجاری نیم‌دایره در موقعیت بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار دارند. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۳۷- گزینه «۳»

(رضا ستوری اسکندر)

به کلمه «قطعاً» در صورت سؤال دقت کنید.

در یک انسان سالم و بالغ زمانی که تارهای آویزی کشیدگی دارند، یعنی به اشیایی در نقطه دور نگاه می‌کند؛ بنابراین ماهیچه‌های جسم مژگانی در حالت استراحت هستند. مصرف ATP و تولید ADP در درون یاخته‌های ماهیچه‌ای در حالت استراحت، کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حالتی که تارهای آویزی کشیدگی دارند، یعنی فرد مد نظر به اشیایی در نقطه دور نگاه می‌کند که در این حالت پرتوهای نور اشیا دور بر روی شبکیه قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: محرک یاخته‌های مخروطی، نور زیاد است و در نور زیاد، یاخته‌های مخروطی بیشترین نقش را در تولید پیام عصبی دارد. لزوماً با نگاه کردن به اشیاء دور یا نزدیک فعالیت بیشتر یا کمتری در آن‌ها دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: منظور از سوراخ چشم، مردمک است که عضلات صاف عنبیه دور مردمک را احاطه کرده است. عضلات صاف عنبیه در هنگام کم یا زیاد شدن نور تغییر قطر می‌دهند و در پی آن قطر داخلی سوراخ مردمک تغییر می‌کند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

۳۸- گزینه «۲»

(سپهر نعمتی)

مغز و اولین گره عصبی، کوتاه‌ترین انشعابات عصبی را سازماندهی می‌کنند. عدد بزاقی هم به مغز و اولین گره نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی گره‌ها با دو رشته عصبی در ارتباط با یکدیگر هستند.

گزینه «۳»: عصب دهی به دو پای میانی در ملخ بر عهده سومین گره از طناب عصبی است. این گره در فاصله بسیار کمی از گره چهارم نسبت به گره دوم قرار دارد.

گزینه «۴»: پاهای عقبی در ملخ، بلندترین پاهای هستند؛ عصب دهی این پاهای بر عهده گروهی است که در نیمه ابتدایی (نه انتهایی!) بدن جانور قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

۳۹- گزینه «۴»

(همپو، رضا فیض‌آباری)

منظور صورت سوال، گیرنده‌های بویایی و چشایی است.

هر دو این گیرنده‌ها می‌توانند باعث ترشح بزاق شوند (تحریک نوعی انعکاس در

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو گیرنده، کانال‌های درجه‌دار سدیمی و پتاسیمی را دارند که فقط به بعضی مواد اجازه عبور می‌دهد.

گزینه «۳»: یاخته‌های گیرنده بویایی در تماس با یاخته‌های استوانه‌ای قرار دارند که این یاخته‌ها دارای هسته رأسی (دور از غشای پایه) می‌باشند و می‌توانند در مجاورت مولکول‌های هوا از جمله مولکول‌های بودار هوای تنفسی قرار گیرند. گیرنده‌های چشایی نیز در تماس با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند که هسته آنها در وسط نمی‌باشد و در محل منفذ چشایی می‌توانند در مجاورت با محرک‌های گیرنده‌های چشایی قرار گیرند.

گزینه «۴»: پس از برخورد مولکول‌های محرک به گیرنده‌های چشایی و بویایی (تغییر برهم‌کنش‌های آگریز نوعی پروتئین (بسیار) و تحریک این گیرنده‌ها) و همچنین ترشح ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل یاخته‌های پس‌سیناپسی این گیرنده‌ها که عصبی می‌باشند، تغییر می‌کند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۴۹- گزینه «۳»

(کنکور ری ماه ۱۴۰۱)

مطابق شکل کتاب درسی، هیپوکامپ در داخل لوب گیجگاهی قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد درباره مخچه، بصل النخاع و مغز میانی صادق است که مخچه در عقب بطن چهارم مغزی و بصل النخاع و مغز میانی در جلوی بطن چهارم مغزی قرار دارد.

گزینه «۲»: منظور هیپوتالاموس است که در مجاورت اسبک مغزی قرار ندارد بلکه در مجاورت سایر بخش‌های دستگاه لیمبیک قرار گرفته است.

گزینه «۴»: سامانه کناره‌ای در بالای ساقه مغز قرار دارد و جزئی از ساقه مغز محسوب نمی‌شود. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۰- گزینه «۲»

(کنکور خارج از کشور ۹۹)

وجود غلاف میلین و قطر یاخته عصبی، عوامل موثر در سرعت هدایت پیام عصبی هستند. در صورت عدم تغییر قطر در یاخته‌های فاقد میلین سرعت هدایت پیام عصبی تغییر نمی‌کند. این موضوع از متن کتاب درسی قابل برداشت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یاخته‌های عصبی همواره کانال‌های ناشتی و پمپ سدیم - پتاسیم در حال فعالیت هستند و جابه‌جایی هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: کانال‌های درجه دار سدیمی و پتاسیمی در هیچ لحظه‌ای همزمان باز نیستند که به صورت همزمان با هم بسته شوند. در انتهای نمودار پتانسیل عمل، فقط کانال‌های درجه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و کانال‌های درجه‌دار سدیمی بسته می‌مانند.

گزینه «۴»: اولین پتانسیل عمل ایجاد شده به دنبال اتصال ناقل عصبی به گیرنده ویژه خود در محل سیناپس ایجاد می‌شود. در این محل پتانسیل عمل ایجاد شده وابسته به پتانسیل عمل نقطه قبل از خود نمی‌باشد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۸)

فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۴»

(رضا کریم)

پدیده تشدید برای آونگی اتفاق می‌افتد که بسامد نوسان آن با بسامد نوسان آونگ B یکسان باشد. با توجه به رابطه بسامد زاویه‌ای آونگ داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

گزینه «۲»: با توجه به اینکه آکسون حرکتی، در ریشه شکمی قرار دارد و این عصب به قسمت جلویی نخاع که دارای شیار عمیق‌تر، نزدیک‌تر است پس این رشته عصبی به عمیق‌ترین شیار در مقایسه با شیارهای دیگری که در قسمت پشتی نخاع قرار دارند نزدیکتر است.

گزینه «۴»: در آکسون (آسه) راکیزه‌های فراوانی وجود دارند که درون آنها فرایند رونویسی توسط رنابسپاراز و از رشته الگوی دنا (مکمل رشته رمزگذار) صورت می‌گیرد همچنین در هسته یاخته پشتیبان نیز این عمل به همین صورت انجام می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۴)

۴۶- گزینه «۱»

(نیما شکورزاده)

(تعبیر: هر بخش از چشم انسان که در بیماری آستیگماتیسم می‌تواند آسیب ببیند؛ قرنیه یا عدسی)

(تعبیر: هر لایه از کره چشم انسان که در بیماری آستیگماتیسم می‌تواند آسیب ببیند؛ لایه خارجی کره چشم که قرنیه جزئی از آن است. توجه کنیم عدسی جزئی از لایه‌های کره چشم محسوب نمی‌شود.)

صلبیه در تشکیل غلاف اطراف عصب بینایی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بخش‌هایی که مستقیماً در تماس با عدسی است زلالیه، زجاجیه و تارهای آویزی می‌باشد. زلالیه و زجاجیه محیطی شفاف در مسیر عبور نور هستند ولی تارهای آویزی محیط شفاف محسوب نمی‌شوند.

گزینه «۳»: عدسی اصلی‌ترین ساختار مؤثر در پدیده تطابق می‌باشد. اختلال در عدسی می‌تواند در بیماری‌های دوربینی، نزدیک‌بینی، آستیگماتیسم، پیرچشمی و ... مشاهده شود. در بیماری آستیگماتیسم پرتوهای نور روی شبکیه می‌افتند ولی متمرکز نمی‌شوند.

گزینه «۴»: لایه میانی کره چشم از عقب به جلو تشکیل شده از مشیمیه - جسم مژگانی - عنبیه. طبق فعالیت صفحه ۲۸ کتاب یازدهم عنبیه نازک‌تر است. عنبیه با داشتن ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی و تنظیم قطر مردمک در میزان تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی مؤثر است.

گیرنده‌های استوانه‌ای: تحریک در نور کم - ساختار دندریت مانند بلندتر از ساختار آکسون مانند - دارای مقدار زیادی ماده حساس به نور با تنوع کمتر - در محل لکه زرد به تعداد کم یافت می‌شود - تعداد آن بیشتر از گیرنده‌های مخروطی.

گیرنده‌های مخروطی: تحریک در نور زیاد - ساختار دندریت مانند کوتاه‌تر از ساختار آکسون مانند - دارای مقدار کمی ماده حساس به نور با تنوع بیشتر - در محل لکه زرد به فراوانی یافت می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۴۷- گزینه «۴»

(یاسر عارف‌زاده)

تمام موارد نادرست هستند.

(الف) پیام‌های بینایی مطابق متن کتاب در مسیرشان تا لوب پس‌سری از بخش‌هایی مانند تالاموس (نه فقط تالاموس) عبور می‌کنند.

(ب) مغز پیام‌ها را تفسیر می‌کند نه تبدیل.

(ج) مطابق صفحه ۳۲ کتاب درسی هر پیام به بخش یا بخش‌هایی ارسال می‌شود یعنی بعضی از پیام‌ها تنها به یک بخش ارسال می‌شود.

(د) پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی همانند پیام‌های بینایی در تالاموس صورت می‌گیرد نه کیاسمای بینایی.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲)

۴۸- گزینه «۲»

(منصور هاروق روستا)

منظور از صورت سؤال، گیرنده‌های چشایی و بویایی می‌باشد.

یاخته‌های گیرنده بویایی از یاخته‌های استوانه‌ای اطراف خود طویل‌تر بوده ولی هسته تقریباً هم‌اندازه می‌باشد. طول یاخته‌های گیرنده چشایی نسبت به یاخته‌های پشتیبان اطراف خود تقریباً هم‌اندازه بوده و همچنین اندازه هسته هم تقریباً هم‌اندازه می‌باشند.

(پژمان برزگر)

۵۴- گزینه «۴»

ابتدا شتاب گرانش را در محل ماهواره به دست می آوریم و سپس نیروی گرانشی وارد بر ماهواره را محاسبه می کنیم:

$$g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \rightarrow \frac{h=2200 \text{ km}}{R_e=6400 \text{ km}}$$

$$\Rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{\frac{3}{2}R_e}\right)^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} g_h = \frac{40}{9} \frac{m}{s^2}$$

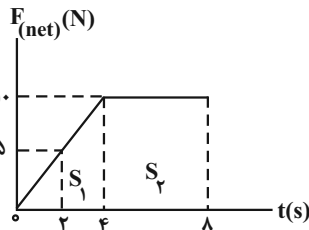
$$W_h = mg_h = 1800 \times \frac{40}{9} = 8000 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۶ و ۴۹)

(رضا کریم)

۵۵- گزینه «۲»

می دانیم مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص وارد بر جسم و محور زمان برابر تغییر تکانه است.



$$\Delta p_{2s-4s} = S_1 + S_2$$

$$S_1 = \frac{\Delta + 10}{2} \times 2 = 15 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$S_2 = 10 \times 2 = 20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p_{2s-4s} = 35 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow F_{av} = \frac{35}{6} \text{ N}$$

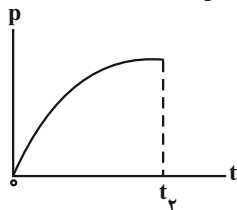
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

(مسمن قنبرلر)

۵۶- گزینه «۲»

در نمودار $[p-t]$ ، اندازه شیب خط مماس بر نمودار، به معنی بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم است.

همانطور که در شکل نشان داده شده است، از لحظه صفر تا t_1 ، شیب خط مماس بر نمودار، روبه کاهش است.



در نمودار $[p-t]$ ، اندازه شیب خط واصل بین دو لحظه، به معنی بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم است. همانطور که در شکل نشان داده شده است، شیب خط واصل در بازه صفر تا t_1 از شیب خط واصل در بازه زمانی صفر تا t_2 بیشتر است. هم چنین تکانه از ضرب سرعت در جرم به دست می آید و چون جرم ثابت است نمودار سرعت جسم هم مطابق شکل است و

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega_B = \sqrt{\frac{g}{2L}} \\ \omega_A = \sqrt{\frac{g}{L}} \\ \omega_C = \sqrt{\frac{2g}{L}} \\ \omega_D = \sqrt{\frac{2g}{3L}} \end{array} \Rightarrow \omega_B \neq \omega_A \neq \omega_C \neq \omega_D \right.$$

بسامد زاویه ای آونگ، مستقل از جرم و زونه متصل به آونگ است بنابراین هیچ کدام از آونگ ها تشدید نمی شوند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

(پژمان برزگر)

۵۲- گزینه «۲»

با توجه به رابطه مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$x = A \cos \omega t$$

در هر دوره تناوب مسافت طی شده توسط نوسانگر ۴ برابر دامنه نوسان است.

$$L = 4A \xrightarrow{L=4 \cdot \text{cm}} A = 1 \text{ cm}$$

بنابراین معادله مکان - زمان حرکت نوسانگر به صورت زیر است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{T=0.2} \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{A=0.1 \text{ m}} x = A \cos \omega t$$

$$x = 0.1 \cos 10\pi t$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۶۳)

(رضا کریم)

۵۳- گزینه «۳»

ابتدا از روی نمودار دوره حرکت و سپس بسامد زاویه ای نوسانگر را به دست می آوریم:

$$\frac{2\pi}{T} = 0.4 \Rightarrow T = 0.04 \text{ s} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \frac{2\pi}{0.04} = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

اکنون معادله مکان - زمان نوسانگر را می نویسیم و مکان آن را در لحظه $t = \Delta \text{ ms}$ به دست می آوریم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{A=2 \text{ cm} = 0.02} x = 0.02 \cos 50\pi t$$

$$\omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t = \Delta \text{ ms} = \frac{1}{200} \text{ s} \rightarrow x = 0.02 \cos 50\pi \times \frac{1}{200} = \frac{\sqrt{2}}{10} \text{ m}$$

با توجه به رابطه شتاب - مکان نوسانگر داریم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{\omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} a = -2500\pi^2 \times \frac{\sqrt{2}}{10} = -2500\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و بزرگی شتاب برابر با $2500\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2500\sqrt{2}$ می شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۶۳)

روش دوم:

با توجه به قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه داریم:

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \quad \vec{p}_1 = m\vec{v}_1, m = 4 \text{ kg} \rightarrow \vec{p}_1 = 6\vec{i} - 8\vec{j} \quad \vec{p}_2 = \frac{p_2}{3} - 4(3\vec{i} - 4\vec{j})$$

$$\Rightarrow 18\vec{i} - 24\vec{j} = \vec{p}_2 - 12\vec{i} + 16\vec{j} \Rightarrow \vec{p}_2 = 30 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \vec{i} - 40 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \vec{j}$$

$$\Rightarrow |\vec{p}_2| = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(معدری شریفی)

۶- گزینه «۱»

اگر جهت بالا را مثبت در نظر بگیریم، با توجه به اینکه توپ در ابتدا به سمت پایین حرکت می‌کرده است، بردار سرعت برخورد توپ به سطح افقی برابر $\vec{v}_1 = -10\vec{j}$ و بردار سرعت بازگشت برابر $\vec{v}_2 = +10\vec{j}$ است.

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \quad F_{\text{net}} = 50 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 50 = \frac{0.2 \times (10 - (-10))}{\Delta t} \Rightarrow 10 + v_1 = 50$$

$$v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(سیره ملیحه میرصالحی)

۶۱- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه $g = \frac{GM}{r^2}$ ، نسبت شتاب گرانش در نقاط مورد نظر را بدست می‌آوریم. در این رابطه، r فاصله نقطه مورد نظر تا مرکز سیاره است.

$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{M_B}{M_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \quad \frac{M_A = 3M_B, R_A = 2R_B}{r_A = 3R, r_B = 2R} \rightarrow$$

$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{M_B}{3M_B} \times \left(\frac{3R}{2R}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۰)

(معدری شریفی)

۶۲- گزینه «۳»

لحظه‌ای که انرژی جنبشی بیشینه است، نوسانگر در مرکز تعادل نوسان یعنی $x = 0$ قرار دارد که در آنجا تکانه و سرعت بیشینه هستند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

(مهمرکانظم منشاری)

۶۳- گزینه «۲»

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{25}{500}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{1}{20}} = \sqrt{2} \text{ s}$$

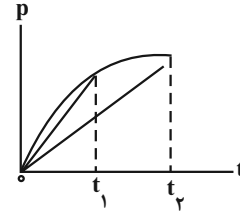
نوسانگر در هر نوسان مسافتی به اندازه ۴ دامنه را طی می‌کند:

$$\text{تعداد نوسان} = \frac{10}{4 \times 0.25} = 10$$

$$\text{مدت زمان کل حرکت} = 10 \times \sqrt{2} = 10\sqrt{2} \text{ s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)

شتاب متوسط متناسب با شیب خط واصل بین دو لحظه است که مقدار آن در بازه $t_1 - t_2$ بیشتر است.



(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۵۷- گزینه «۲»

(عطاله شاریار)

با توجه به معلوم بودن نیروی خالص و زمان اثر نیرو، تغییر تکانه دو جسم را نسبت به هم محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta p = F_{\text{net}} \cdot \Delta t \quad \frac{\Delta p = p - p_0}{p_0 = 0} \rightarrow p = F_{\text{net}} \cdot \Delta t$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{2F}{F} \times \frac{3t}{4t} = \frac{3}{2}$$

حال با توجه به رابطه انرژی جنبشی و تکانه داریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{p_A}{p_B}\right)^2 \times \frac{M_B}{M_A} = 9 \times \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۸- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

ابتدا با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، سرعت نهایی جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$K_2 = 16K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \quad \frac{K_2 = 16K_1}{v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow$$

$$\frac{16K_1}{K_1} = \left(\frac{v_2}{5}\right)^2 \rightarrow 4 = \frac{v_2}{5} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون با داشتن سرعت نهایی، تغییرات تکانه را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta p = m\Delta v \rightarrow \Delta p = 6(20 - 5) = 90 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

(ریتمیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(معدری شریفی)

۵۹- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{6\vec{i} - 8\vec{j}}{4} = 1.5\vec{i} - 2\vec{j}$$

سرعت جسم را در $t = 3 \text{ s}$ محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \rightarrow v = (1.5\vec{i} - 2\vec{j}) \times 3 + (3\vec{i} - 4\vec{j}) = 7.5\vec{i} - 10\vec{j}$$

با استفاده از رابطه $p = mv$ تکانه را محاسبه می‌کنیم:

$$p = mv \rightarrow p = 4 \times (7.5\vec{i} - 10\vec{j}) = 30\vec{i} - 40\vec{j}$$

$$|p| = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}}$$

$$v_{\max} = A\omega = \frac{4}{10} \times \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{10} = 0.314 \text{ m/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(عطاله شادآباد)

۶۷- گزینه «۳»

می‌دانیم شتاب گرانش در سطح زمین برابر $g = 10 \frac{N}{kg}$ است. بنابراین شتاب

گرانش در فاصله r' از مرکز زمین را حساب می‌کنیم:

$$g = G \frac{M}{r^2} \rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{6400}{25600}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow g' = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} \frac{N}{kg}$$

حال در فاصله یکسان از دو سیاره می‌توان جرم آنها را با هم مقایسه کرد:

$$\frac{g'_x}{g'_e} = \frac{M_x}{M_e} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{M_x}{M_e} \Rightarrow M_x = 16M_e$$

حال با مقایسه جرم و چگالی دو سیاره شعاع سیاره x را به‌دست می‌آوریم:

$$M = \rho V = \rho \left(\frac{4}{3} \pi R^3\right) \Rightarrow \frac{M_x}{M_e} = \frac{\rho_x}{\rho_e} \times \left(\frac{R_x}{R_e}\right)^3 \Rightarrow 16 = 2 \times \left(\frac{R_x}{R_e}\right)^3$$

$$R_x = 2R_e = 12800 \text{ km}$$

شتاب گرانش در سیاره x را به‌دست آورده و با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ و اینکه مدت زمان سپری شده در ساعت آونگ‌دار با تناوب رابطه عکس دارد، به نتیجه می‌رسیم:

$$\frac{g_x}{g'_x} = \left(\frac{r'_x}{r_x}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_x}{10} = \left(\frac{25600}{12800}\right)^2 \Rightarrow g_x = 40 \frac{N}{kg}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{t_e}{t_x} = \frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{g_e}{g_x}} \Rightarrow \frac{24}{t_x} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow t_x = 48 \text{ h}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۵۹)

(امیرمسین برادران)

۶۸- گزینه «۴»

بایستی سرعت برخورد جسم به دیوار را قبل و بعد از برخورد به‌دست آوریم: ابتدا شتاب حرکت جسم را به‌دست می‌آوریم و سپس با استفاده از دو بار نوشتن رابطه مستقل از زمان، تندی قبل و بعد از برخورد جسم به دیوار را به‌دست می‌آوریم. (جهت راست را مثبت در نظر می‌گیریم).

$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{F_{\text{net}}=f_k} a = \mu_k g \xrightarrow{\mu_k=0.1} a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0, a=1, \Delta x=16} v_1^2 - 0 = 2 \times 1 \times 16 \Rightarrow v_1 = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v^2 = 400 - 256 \Rightarrow v^2 = 144 \Rightarrow v_1 = -12 \frac{m}{s}$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2a'\Delta x' \xrightarrow{a'=-1, \Delta x'=4} v_1^2 - v_2^2 = 2 \times (-1) \times 4 \Rightarrow v_2 = 0$$

(مهران اسماعیلی)

۶۴- گزینه «۱»

انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه است. بنابراین در لحظات $\frac{T}{4}$ و

$\frac{5T}{4}$ و $\frac{3T}{4}$ انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. یعنی پس از لحظه

$t=0$ در لحظه $\frac{5T}{4}$ برای سومین بار انرژی جنبشی بیشینه خواهد بود.

$$x = 0.2 \cos 20\pi t$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \xrightarrow{\omega=20\pi} T = \frac{2\pi}{20\pi} = \frac{1}{10} \text{ s}$$

$$t = \frac{5T}{4} = \frac{5}{4} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{8} \text{ (s)}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰)

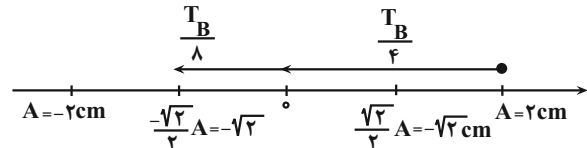
(پویا ابراهیم‌زاده)

۶۵- گزینه «۳»

با توجه به نمودار، دامنه نوسانگر A برابر $\sqrt{2} \text{ cm}$ و دامنه نوسانگر B برابر 2 cm است. با توجه به شکل در مدتی که نوسانگر A از مکان $x = \sqrt{2} \text{ cm}$

به مکان $x = -\sqrt{2} \text{ cm}$ می‌رود ($\Delta t = \frac{T_A}{2}$)، نوسانگر B از مکان

$x = 2 \text{ cm}$ به مکان $x = -2 \text{ cm}$ رفته است. طبق شکل زیر مدت زمان این حرکت برابر است با:



$$\Delta t = \frac{T_B}{4} + \frac{T_B}{4} = \frac{T_B}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{T_A}{2} = \frac{T_B}{2} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{3}{4}$$

تکانه بیشینه طبق رابطه $p_{\max} = mv_{\max}$ به‌دست می‌آید که در آن v_{\max} (تندی بیشینه) همان $A\omega$ است. پس برای پیدا کردن

$$\frac{p_{\max B}}{p_{\max A}} \text{ داریم:}$$

$$\frac{p_{\max B}}{p_{\max A}} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{v_{\max B}}{v_{\max A}} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{A_B \omega_B}{A_A \omega_A}$$

$$\frac{p_{\max B}}{p_{\max A}} = 2 \times \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{گویا کردن}} \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ و ۵۵، ۵۶ و ۵۹)

(امیرامیر میرسعید)

۶۶- گزینه «۳»

هنگامی بردار مکان تغییر جهت می‌دهد که نوسانگر از مبدأ مکان یا همان مبدأ

نوسان عبور کند، و ۲ عبور متوالی از مرکز نوسان $\frac{T}{2}$ اختلاف زمانی دارد پس:

$$\frac{T}{2} = 6 - 2 \rightarrow \frac{T}{2} = 4 \rightarrow T = 8 \text{ s}$$

فیزیک ۲

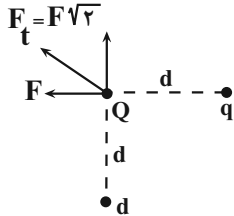
(سعی شرق)

۷۱- گزینه ۴

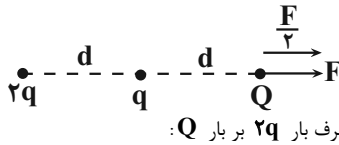
فرض می‌کنیم بار q در فاصله d نیروی F را بر بار Q وارد کند یعنی:

$$F = \frac{kQq}{d^2}$$

گزینه ۱: «۱»:



گزینه ۲: «۲» نیروی وارده از طرف بار q به Q : $F = \frac{kqQ}{r^2}$

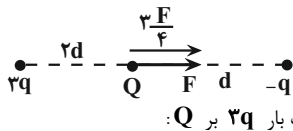


نیروی وارده از طرف بار $2q$ بر بار Q :

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{kQ \times 2q}{(2d)^2}}{\frac{kQq}{d^2}} = \frac{2q}{q} \times \frac{d^2}{(2d)^2} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

برآیند نیروهای وارده بر بار Q : $F + \frac{1}{2}F = \frac{3}{2}F$

گزینه ۳: «۳»:

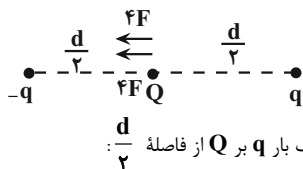


نیروی وارده از طرف بار $2q$ بر Q :

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{kQ \times 2q}{(2d)^2}}{\frac{kQq}{d^2}} = \frac{2q}{q} \times \frac{d^2}{(2d)^2} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$F' = \frac{2F}{4} \Rightarrow F_T = F + \frac{2F}{4} = \frac{3F}{2}$$

گزینه ۴: «۴»:



نیروی وارده از طرف بار q بر Q از فاصله $\frac{d}{2}$:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{kQq}{(\frac{d}{2})^2}}{\frac{kQq}{d^2}} = \left(\frac{d}{\frac{d}{2}}\right)^2 = 4F$$

$$F_T = 4F + 4F = 8F$$

(الکتریسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

$$0 - v_1^2 = 2 \times (-\lambda) \times 4 \Rightarrow v_1 = \lambda \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از رابطه نیروی متوسط، نیروی خالص متوسطی که دیوار به جسم وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta p = m \Delta v, \Delta t = 0.2s}{(m = 500g = 0.5kg)} \rightarrow F_{av} = \frac{0.5 \times (\lambda - (-12))}{0.2}$$

$$v_1 = -12 \frac{m}{s} \quad v_2 = \lambda \frac{m}{s}$$

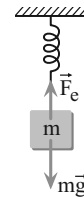
$$\Rightarrow F_{av} = \frac{0.5 \times 20}{0.2} = 50N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۶)

۶۹- گزینه ۴

(کتاب آبی فیزیک جامع تهرنی)

هرگاه جسمی به فنر قائم آویزان شود، در حالت تعادل نیروی فنر و وزن جسم یکسان هستند:



$$F_e = k\Delta l = mg \Rightarrow \Delta l \propto g$$

در صورتی که همین جسم و فنر را به فاصله r از مرکز زمین ببریم، شتاب گرانشی (g) کاهش می‌یابد و تغییر طول فنر کمتر می‌شود. برای محاسبه تغییر طول فنر ابتدا نسبت شتاب شتاب گرانشی را در دو مکان به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$g \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad r_1 = R_e \quad r_2 = R_e + h = 2R_e \quad \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

به این ترتیب تغییر طول فنر در مکان جدید برابر است با:

$$\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = \frac{g_2}{g_1} \quad \Delta l_1 = 12cm \quad \frac{\Delta l_2}{12} = \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta l_2 = 3cm$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۷)

۷۰- گزینه ۱

(سراسری قاج از کشور ریاضی - ۹۸)

می‌دانیم تعداد نوسان‌ها از رابطه $T = \frac{t}{n}$ به دست می‌آید، بنابراین ابتدا با

استفاده از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ، دوره تناوب نوسانگر را می‌یابیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad m = 400g = 0.4kg \quad k = 360N/m \rightarrow T = 2 \times 2 \times \sqrt{\frac{0.4}{360}}$$

$$\Rightarrow T = 6 \times \frac{1}{30} \Rightarrow T = \frac{1}{5}s$$

اکنون تعداد نوسان‌ها در مدت $t = 1s$ را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{n} \quad \frac{1}{5} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = 5$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۷)

بررسی می‌کنیم:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{32 \times 10^{-22}}{1.6 \times 10^{-19}} = 20 \times 10^{-3} = 0.02$$

پس گزینه «۱» نیز حذف می‌شود چون n باید عدد صحیح باشد.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{64 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 40 \times 10^{-1} = 4$$

پس جواب صحیح گزینه «۳» است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱)

۷۵- گزینه «۲»

(علی برزگر)

می‌دانیم میدان الکتریکی با مجذور فاصله رابطه عکس دارد لذا می‌توان نوشت:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad r_1 = 30 \text{ cm}, r_2 = 120 \text{ cm} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

از طرفی اگر فاصله از 30 cm به 10 cm برسد، خواهیم داشت:

$$r_3 = \frac{1}{3} r_1 \Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_3}\right)^2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{3}}\right)^2 = 9 \text{ برابر}$$

$$\Rightarrow E_1 - E_2 = 0.045 \frac{N}{C} \Rightarrow E_1 - \frac{E_1}{16} = \frac{45}{1000}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{16} E_1 = \frac{45}{1000} \Rightarrow E_1 = \frac{48}{1000} \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = 9 \Rightarrow E_3 = 9 \times \frac{48}{1000} = 0.432 \frac{N}{C} = 4/32 \times 10^{-1} \frac{N}{C}$$

$$= 4/32 \times 10^{-5} \frac{\mu N}{C}$$

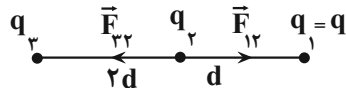
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۵)

۷۶- گزینه «۳»

(زهره آقامیری)

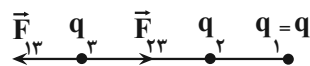
چون هر سه بار در حال تعادل اند: q_1 و q_3 هم‌نام و q_2 غیرهم‌نام با

آن‌هاست. یکبار q_2 و بار دیگر q_3 را در حال تعادل فرض می‌کنیم:



$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{d^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{d^2}$$

$$\frac{|q_1|=q}{|q_2|=q} \rightarrow q_3 = 4q \quad (1)$$



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{4d^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{d^2}$$

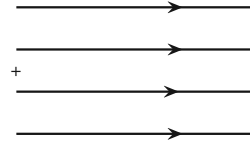
$$\frac{|q_1|=q}{|q_2|=q} \rightarrow |q_3| = \frac{4}{9} q \Rightarrow q_3 = -\frac{4}{9} q \quad (2)$$

۷۲- گزینه «۳»

(امیر مرادی‌پور)

جهت میدان الکتریکی همواره از مثبت به منفی است پس ذره با بار منفی به سمت صفحه منفی جابه‌جا می‌شود یعنی خلاف جهت عادی خود حرکت می‌کند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

$$\Delta U = +2J$$



نکته مهم: هرگاه میدان الکتریکی در جهت افقی باشد، در رابطه

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

مسیر است و اگر میدان قائم باشد، همان فاصله قائم بین آغاز و پایان مسیر است.

* علامت ΔU با جهت حرکت ذره مشخص می‌شود و نیازی نیست که علامت منفی را در فرمول بنویسیم:

$$\Delta U = +2J \xrightarrow{\Delta U > 0} \Delta U = E|q|d \cos \theta$$

$$\Rightarrow 2 = 4 \times 10^{-5} \times 50 \times 10^{-6} d \cos \theta \Rightarrow d \cos \theta = \frac{2}{200} = \frac{1}{100} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$d \cos \theta = \overline{AB} + \overline{CD} + \overline{EF} \Rightarrow 10 = 2 + 5 + \overline{EF} \Rightarrow \overline{EF} = 3 \text{ cm}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۴)

۷۳- گزینه «۱»

(امیر مرادی‌پور)

۲ کره رسانای مشابه، زمانی هم پتانسیل می‌شوند که بار یکسانی داشته باشند، که این بار با میانگین بار ۲ کره برابر است.

$$\text{بار ثانویه کره‌ها} = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

باتوجه به اینکه $q_1 > q_2$ است، $q_1 > 0$ بوده و از اندازه q_2 بزرگتر است پس در حین تماس، الکترون می‌گیرد و بار آن به میزان ne کاهش می‌یابد.

$$\Delta q(\text{کره}) = -ne \rightarrow \frac{q_1 + q_2}{2} - q_1 = -6 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -9.6 \times 10^{-9} \text{ C} = -9.6 \text{ nC}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1 + q_2 - 2q_1}{2} = -9.6 \text{ nC} \rightarrow q_2 - q_1 = -19.2 \text{ nC}$$

$$\Rightarrow q_1 - q_2 = 19.2 \text{ nC}$$

در نهایت داریم:

$$F = \frac{k|q_x||q_y|}{r^2}, |q_x| = |q_y| = |q_1 - q_2| = \frac{k|q_1 - q_2|^2}{r^2}$$

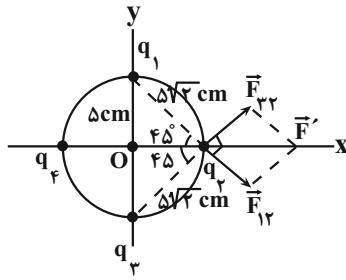
$$= \frac{9 \times 10^9 \times 19.2 \times 10^{-9} \times 19.2 \times 10^{-9}}{96 \times 96 \times 10^{-4}} = 36 \times 10^{-7} \text{ N}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ و ۹)

۷۴- گزینه «۳»

(لکظم باغان)

با توجه به سری مالشی، بار جسم A چون به انتهای مثبت نزدیک است پس مثبت خواهد بود. پس گزینه «۲» و «۴» حذف می‌شود بین گزینه «۱» و «۳»



$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \quad k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} = 9 \frac{N \cdot cm^2}{\mu C^2}$$

$$q_1 = 4 \mu C, q_2 = 5 \mu C, r = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$F_{12} = 9 \times \frac{4 \times 5}{(5\sqrt{2})^2} \Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 20}{50} = 36 \text{ N}$$

چون اندازه بار q_3 با بار q_1 برابر است و فاصله آن تا بار q_2 نیز برابر فاصله بار q_1 تا q_2 است، پس بزرگی نیروی F_{32} با بزرگی نیروی F_{12} برابر است:

$$F_{32} = F_{12} = 36 \text{ N}$$

از طرفی چون دو نیروی F_{12} و F_{32} برابر و برهم عمودند براینند آنها برابر است با:

$$F' = \sqrt{2} F_{12} = 36\sqrt{2} \text{ N} \rightarrow \vec{F}' = 36\sqrt{2} (\text{N}) \vec{i}$$

چون نیروی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F} = -18\sqrt{2} (\text{N}) \vec{i}$ است، داریم:

$$\vec{F} = \vec{F}' + \vec{F}_{q_2} \Rightarrow -18\sqrt{2} \vec{i} = 36\sqrt{2} \vec{i} + \vec{F}_{q_2} \Rightarrow \vec{F}_{q_2} = -54\sqrt{2} (\text{N}) \vec{i}$$

با توجه به جهت \vec{F}_{q_2} ، می توان نتیجه گرفت که نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_4 ، جاذبه است پس علامت با q_4 منفی است. برای محاسبه اندازه بار q_4 داریم:

$$F_{q_2} = \frac{9 \times |q_4 q_2|}{r_{q_2}^2} \quad r_{q_2} = 2R = 10 \text{ cm}$$

$$54\sqrt{2} = \frac{9 \times 5 \times |q_4|}{100} \Rightarrow |q_4| = 12\sqrt{2} \mu C \Rightarrow q_4 = -12\sqrt{2} \mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۷ و ۱۱)

(سراسری ریاضی - ۸۹)

گزینه ۱»

چون انرژی جنبشی بار الکتریکی افزایش یافته است، باید انرژی پتانسیل آن کاهش یابد. بنابراین انرژی پتانسیل بار الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U_E = -\Delta K \quad \Delta K = 8 \text{ mJ} = 8 \times 10^{-3} \text{ J} \rightarrow \Delta U_E = -8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

اکنون که ΔU_E و $q = -4 \mu C$ معلوم اند، با استفاده از رابطه

$$\Delta U_E = q(V_B - V_A) \quad \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

رابطه q را با علامت منفی جای گذاری می کنیم:

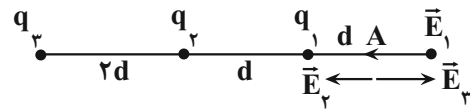
$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-8 \times 10^{-3} \text{ J}}{-4 \times 10^{-6} \text{ C}}$$

$$V_B - V_A = \frac{-8 \times 10^{-3}}{-4 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 2000 \text{ V} \xrightarrow{+1000} V_B - V_A = 2 \text{ kV}$$

دقت کنید، اگر ΔU_E و q را بدون علامت در رابطه جایگذاری کنید به گزینه اشتباه (۲) می رسید. (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۳)

باتوجه به اینکه بردار میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی داخل می شود، جهت میدان های الکتریکی در نقطه A به صورت زیر خواهد شد:



$$E_{tA} = E_1 + E_2 - E_3 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} + k \frac{|q_2|}{r_2^2} - k \frac{|q_3|}{r_3^2}$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \quad r_1 = d, r_2 = 2d, r_3 = 4d$$

$$E_{tA} = \frac{kq}{d^2} + \frac{k(4q)}{16d^2} - k \frac{(\frac{4}{9}q)}{4d^2} = \frac{kq}{d^2} (1 + \frac{1}{4} - \frac{1}{9})$$

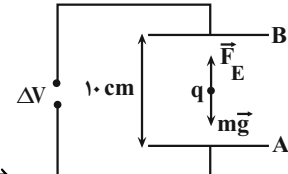
$$= \frac{41}{36} (k \frac{q}{d^2}) = \frac{41}{36} E$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۷، ۸ و ۱۱ تا ۱۵)

گزینه ۳»

(زهره آقاممیری)

چون ذره معلق و به حال سکون است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است. با توجه به اینکه دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی بر ذره وارد می شوند، جهت این نیروها به صورت زیر خواهد شد:



$$F_{net} = 0 \rightarrow F_E = mg \quad F_E = E|q|$$

$$E = \frac{mg}{|q|} \quad m = 2/5 \text{ g} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ kg} \quad g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, |q| = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$E = \frac{2/5 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با استفاده از رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$|\Delta V_{AB}| = Ed \quad \frac{E = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}} \rightarrow |\Delta V_{AB}| = 5 \times 10^3 \times 0.1$$

$$= 500 \text{ V}$$

چون بر بار منفی، نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می شود، پس جهت میدان الکتریکی از صفحه B به صفحه A است. از طرفی چون در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد، پس پتانسیل صفحه A از صفحه B کمتر است: $V_A - V_B = -500 \text{ V}$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۸ و ۲۳)

گزینه ۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 را از طرف دو بار q_1 و q_3 محاسبه می کنیم:

(مسئله عبودی نزار)

۸۳- گزینه «۴»

با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ برای انرژی (جنبشی) داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times \text{یکای تندی} \times (\text{یکای جرم})^2 = \text{یکای فرعی انرژی}$$

$$= \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

می‌دانیم توان از نسبت انرژی بر زمان به دست می‌آید و داریم:

$$P = \frac{K}{t} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

از طرفی نیز با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$ برای فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۷)

(امسان مطلبی)

۸۴- گزینه «۳»

در هر گزینه باید اعداد متناظر با پیشوندها به جای خودپیشوندها جایگذاری شوند و جملات مشترک از طرفین معادله حذف گردد. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: درست

$$68 \frac{\text{kg} \cdot \text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} = 68 \times 10^{-9} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$68 \frac{10^3 \text{g} \cdot (10^{-9} \text{m})^2}{(10^{-6} \text{s})^3} = 68 \times 10^3 \times 10^{-18} \frac{\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \Rightarrow 68 \times 10^{-12} \frac{\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$= 68 \times 10^{-12} \frac{\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

گزینه «۲»: درست

$$10^{-6} \text{daA} = 10^{-2} \text{mA}$$

$$10^{-6} \times 10^1 \text{A} = 10^{-2} \times 10^{-3} \text{A} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5}$$

گزینه «۳»: نادرست

$$\frac{3}{4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{k}} = \frac{3}{4} \frac{\text{km}^2}{\text{Ts}^2 \cdot \mu\text{k}}$$

$$\frac{3}{4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{k}} = \frac{3}{4} \frac{(10^3 \text{m})^2}{(10^{12} \text{s})^2 \times 10^{-6} \text{k}} \Rightarrow \frac{3}{4} \neq \frac{3}{4} \times 10^{-12}$$

گزینه «۴»: درست

$$\frac{2}{4} \frac{\text{ng} \cdot \mu\text{m}}{\text{ms}^2} = \frac{2}{4} \times 10^{-12} \text{N} \Rightarrow \text{N} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\frac{2}{4} \frac{10^{-9} \text{g} \times 10^{-6} \text{m}}{(10^{-3} \text{s})^2} = \frac{2}{4} \times 10^{-12} \frac{\text{g} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4} \times 10^{-9} = \frac{2}{4} \times 10^{-9}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)

(کتاب آبی)

۸۰- گزینه «۳»

با توجه به جهت میدان الکتریکی در نقطه D، $q_A < 0$ و $q_B > 0$ است. طبق رابطه میدان الکتریکی، داریم:

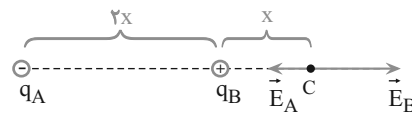
$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_A = k \frac{|q_A|}{x^2}, E_B = k \frac{|q_B|}{x^2} \Rightarrow \vec{E}_D = \vec{E}_A + \vec{E}_B = \frac{2k}{x^2} |q|$$

وقتی ۲۵ درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، اندازه بار هر دو ذره ۲۵ درصد کم می‌شود:

$$|q'_A| = \frac{3}{4} |q| \quad \text{و} \quad |q'_B| = \frac{3}{4} |q|$$

اکنون به بررسی میدان الکتریکی در نقطه C می‌پردازیم.



$$E_A = \frac{k \times \frac{3}{4} |q|}{(x + 2x)^2} = \frac{3}{36} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$E_B = \frac{k \times \frac{3}{4} |q|}{x^2} = \frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$E_C = E_B - E_A = \frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2} - \frac{3}{36} k \frac{|q|}{x^2} = \frac{8}{12} k \frac{|q|}{x^2} = \frac{2}{3} k \frac{|q|}{x^2}$$

$$\frac{E_C}{E_D} = \frac{\frac{2}{3} k \frac{|q|}{x^2}}{\frac{3}{4} k \frac{|q|}{x^2}} = \frac{1}{3}$$

برای مقایسه اندازه بردار برآیند و بردار اولیه داریم:

$$\vec{E}_C = -\frac{1}{3} \vec{E} \quad \text{پس} \quad \vec{E}_D \quad \text{و} \quad \vec{E}_C \quad \text{خلاف جهت هستند، درست}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۱۳۳)

فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۱»

(امیرمهر مفسن‌زاده)

از بین کمیت‌های موجود فقط «نیرو» فرعی و برداری است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۷)

۸۲- گزینه «۲»

(سراسری قاج از کشور ریاضی - ۱۳۰۰)

یکای فرعی فشار در SI با پاسکال بیان می‌شود و بر اساس یکاهای اصلی به صورت زیر تعریف می‌شود. با استفاده از تعریف فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow [P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} \Rightarrow [P] = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۷)

همچنین یکای سمت چپ و راست معادله نیز باید یکسان باشد با توجه به اینکه یکای D متر است داریم:

$$\frac{m^2}{s^2} = C \times m$$

سپس کمیت C از جنس شتاب بوده و یکای آن $\frac{m}{s^2}$ بوده و گزینه ۲ پاسخ درست است.

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، ص ۱۱)

(امیرمهر ممسنی زاره)

۸۸- گزینه «۴»

ابتدا باید حجم آب و الکل را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 0.9 = \frac{180}{\frac{m}{0.8} + \frac{(180-m)}{1}}$$

$$\Rightarrow m = 80 \text{ gr}$$

$$\begin{cases} V_{\text{آب}} = \frac{180-m}{\rho} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{الکل}} = \frac{m}{\rho} = \frac{80}{0.8} = 100 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

اکنون در حالت ثانویه حجم الکل را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0.96 = \frac{0.8V + 100}{V + 100}$$

$$\Rightarrow V = 25 \text{ cm}^3$$

پس مقدار حجم الکل که تبخیر شده برابر است با:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 100 - 25 = 75 \text{ cm}^3$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، ص ۱۶ تا ۱۸)

(مسین عبودی نژاد)

۸۹- گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات روی نمودار چگالی دو مایع را به دست می آورید. داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{20}{5} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{m'}{5 \text{ cm}^3}$$

می دانیم اگر حجم یکسانی از دو مایع را با هم مخلوط کنیم، در صورتی که کاهش حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط برابر با میانگین چگالی دو مایع می شود. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} \quad \rho_{\text{مخلوط}} = \rho = \frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow \rho = \frac{4 + m}{5}$$

$$\Rightarrow 12 = 4 + \frac{m'}{5} \Rightarrow m' = 40 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، ص ۱۶ تا ۱۸)

(اسان ایرانی)

۸۵- گزینه «۲»

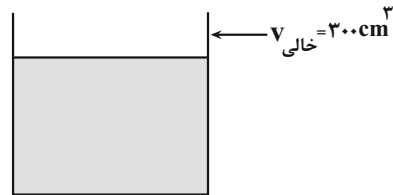
ابتدا حجم آب ورودی به ظرف را در مدت ۲ دقیقه به دست می آوریم:

$$V_{\text{آب}} = Q t = \frac{Q \times t}{s} \quad Q = 10 \frac{\text{cm}^3}{s}, t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

زمان باز بودن شیر
آهنگ آب خروجی از شیر

$$V_{\text{آب}} = 10 \times 120 = 1200 \text{ cm}^3$$

حجم ظرف $V_{\text{ظرف}} = 1500 \text{ cm}^3$ می باشد، پس 300 cm^3 از حجم آن خالی می ماند.



با استفاده از رابطه $V_{\text{فلز}} = \frac{m}{\rho_{\text{فلز}}}$ ، حجم فلز را به دست می آوریم:

$$\frac{m_{\text{فلز}} = 80 \text{ kg} = 80000 \text{ gr}}{\rho_{\text{فلز}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{80000}{2} = 40000 \text{ cm}^3$$

بعد از آنکه سنگ را در ظرف می اندازیم، 300 cm^3 فضای خالی از ظرف توسط آب پر می شود و به اندازه 100 cm^3 هم آب بیرون می ریزد. پس جرم آب بیرون ریخته برابر است با:

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3} \rightarrow m_{\text{آب}} = 1 \times 100 = 100 \text{ gr}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، ص ۱۶ تا ۱۸)

(مبیر میرزائی)

۸۶- گزینه «۲»

هر پوند - نیرو (Lbf) طبق تعریف برابر است با:

$$1 \text{ Lbf} = mg = 0.45 \times 10 = 4.5 \text{ N}$$

هر PSI برابر پوند - نیرو بر اینچ مربع است، بنابراین می توان نوشت:

$$1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} = 2.54 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ psi} = \frac{1 \text{ Lbf}}{\text{in}^2} = \frac{4.5 \text{ N}}{\text{in}^2} \times \left(\frac{1 \text{ in}}{2.54 \times 10^{-2} \text{ m}} \right)^2$$

$$= \frac{4.5 \times 10^4 \text{ N}}{6.45 \text{ m}^2} = 7200 \text{ Pa}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک، ص ۱۰ تا ۱۳)

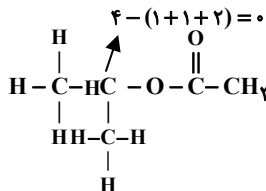
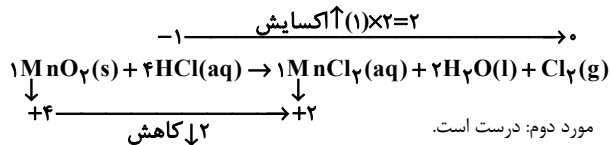
(علیرضا آزی)

۸۷- گزینه «۲»

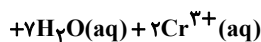
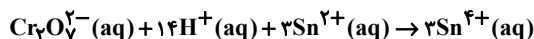
با توجه به اینکه ما مجاز به جمع یا تفریق کمیت هایی هستیم که یکای یکسان داشته باشند پس A^2 و B^2 هم یکا بوده و یکای آنها $\frac{m^2}{s^2}$ است. بنابراین

یکای B نیز همان $\frac{m}{s}$ خواهد بود.

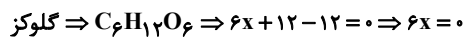
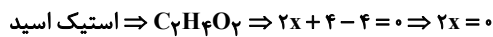
از هر ۴ اتم کلر در HCl، عدد اکسایش ۲ اتم آن تغییر نکرده است.



مورد سوم: نادرست است.



مورد چهارم: درست است.

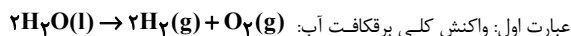


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(رفا سلاقیه مروان)

۹۸- گزینه ۱

همه عبارت‌های داده شده درست است.

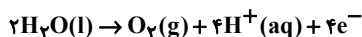


عبارت اول: واکنش کلی برقکافت آب: است که طبق آن حجم گاز اکسیژن تولیدی در قطب مثبت (آند) نصف حجم گاز هیدروژن تولیدی در قطب منفی (کاتد) است.

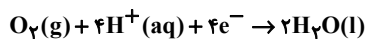
عبارت دوم: گاز A طبق شکل نشان داده شده گاز هیدروژن است که از قسمت زیرین بخش آندی در سلول سوختی نیز خارج می‌شود.

عبارت سوم: این دو نیم واکنش در عبارت سوم عکس یکدیگرند.

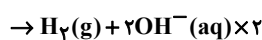
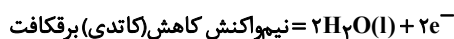
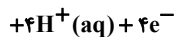
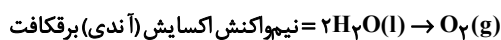
نیم واکنش اکسایش برقکافت:



نیم واکنش کاهش سلول سوختی:



عبارت چهارم:



در نیم واکنش آندی، به ازای مصرف ۲ مول آب، ۴ مول الکترون تولید می‌شود،

در نیم واکنش کاتدی این ۴ مول الکترون با ۴ مول آب واکنش خواهد داد. بر

این اساس، می‌توان گفت مقدار آب مصرف شده در سمت کاتد، دو برابر آند است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

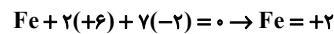
(امین نوروزی)

۹۹- گزینه ۳

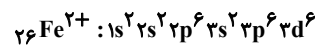
معادله واکنش به صورت موازنه شده به شکل زیر است:



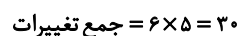
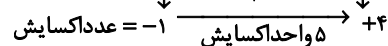
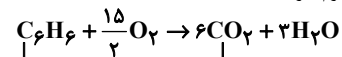
عبارت سوم: درست. کروم عنصری از گروه ۶ است و حداکثر عدد اکسایش آن ۶+ است. از آنجایی که مجموع عدد اکسایش اتم‌های سازنده یک ترکیب خنثی، برابر با صفر است، پس عدد اکسایش آهن را محاسبه می‌کنیم. (دقت کنید عدد اکسایش اکسیژن در کنار فلزات، ۲- است):



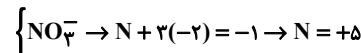
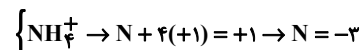
آرایش الکترونی Fe^{2+} بصورت زیر است:



عبارت چهارم: درست.



عبارت پنجم: نادرست در ترکیبات یونی که یک عنصر مشترک هم در کاتیون و هم در آنیون حضور دارد، عدد اکسایش آن عنصر را باید به صورت جداگانه محاسبه کنیم:

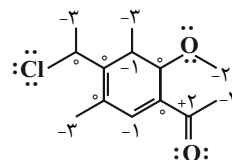


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

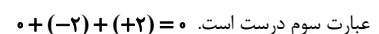
۹۵- گزینه ۴

(مسین ربانی‌نیا)

عبارت اول: نادرست؛ پنج اتم کربن در آن عدد اکسایش صفر دارند که در شکل زیر مشخص شده‌اند.



عبارت دوم: درست است. زیرا دو پیوند دوگانه $\text{C}=\text{C}$ دارد.



عبارت چهارم نادرست است. تعداد اتم‌های کربن آن ۱۳ است اما تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن ۷ است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۹۶- گزینه ۱

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، زیرا آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی است بنابراین یون‌های مثبت به سمت کاتد و یون‌های منفی به سمت آند روانه می‌شوند.

ب) کاملاً واضح ← درست

ج) درست

د) نادرست، زیرا معمولاً الکترودها در واکنش شرکت نمی‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۹۷- گزینه ۳

(سیرعلی اشرفی دوست)

بررسی موارد:

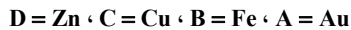
مورد اول: نادرست است:



(عارف صحرایی)

۱۰۴- گزینه ۲»

با توجه به جدول داده شده می توان گفت که:



فلز طلا (Au) جزو فلزات نجیب بوده و دچار اکسایش و خوردگی نمی شود.

بررسی نادرستی سایر موارد:

گزینه «۱»: از آن جایی که فلز A (Au)، E° بالاتری از فلز B (Fe) دارد بنابراین مناسب حفاظت کاتدی فلز آهن نیست.

گزینه «۳»: فلز D (Zn) دچار اکسایش می شود اما به دلیل اینکه اکسید چسبنده و پایدار دارد، دچار خوردگی نمی شود.

گزینه «۴»: هنگام اتصال دو فلز، نیم واکنش اکسایش برای فلزی انجام می شود که E° پایین تری دارد. فلز B (Fe) اگر در اتصال با فلز D (Zn) باشد اکسایش

نمی یابد اما اگر در تماس با فلز A (Au) یا C (Cu) باشد دچار اکسایش می شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

(مسعود یعقوبی)

۱۰۴- گزینه ۴»

فقط مورد اول درست است. بررسی همه عبارت ها:

- در محیط اسیدی که حاوی یون H^+ است، گاز O_2 کاهش پیدا می کند.

بنابراین در محیط اسیدی، قدرت اکسندگی گاز O_2 از قدرت اکسندگی یون H^+ بیشتر است.

- فلز آلومینیوم در طبیعت در قالب بوکسیت دیده می شود، اما دقت کنید برای به دست آوردن آن باید نمک مذاب آن را برقیافت کرد و نه محلول آبی آن را!

- فلز آهن در صنایع گوناگون بیشترین مصرف را دارد، اما دقت کنید چون قدرت کاهندگی آهن کمتر از سدیم است، فلز آهن با محلول سود نمی تواند واکنش دهد.

- در محلول آبکاری با گذشت زمان جرم کاتد افزایش و جرم آند کاهش می یابد.

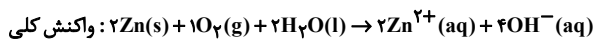
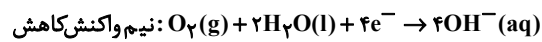
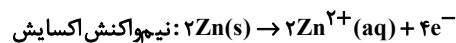
در سلول کترولیتی فرایند هال، جرم الکترود کاتدی تغییر نمی کند ولی جرم الکترود آندی با گذشت زمان کاهش می یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۷، ۶۰ تا ۶۲)

(محمدرضا جمشیری)

۱۰۵- گزینه ۴»

آهن سفید ورقه پوشیده شده آهن توسط فلز روی می باشد.



ابتدا سرعت مصرف O_2 را به $\frac{mol}{min}$ تبدیل می کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = 0.48 \frac{g}{min} \times \frac{1 mol O_2}{32 gr O_2} = 0.015 \frac{mol}{min}$$

حال با توجه به واکنش کلی از سرعت مصرف O_2 ، سرعت مصرف فلز Zn را

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{Zn}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{Zn} = 0.03 \frac{mol}{min}$$

به دست می آوریم:

$$\Rightarrow Zn \text{ میزان کاهش جرم فلز Zn} = 160s \times \frac{1 min}{60s} \times \frac{0.03 mol Zn}{1 min}$$

$$\times \frac{65g Zn}{1 mol Zn} = 5 / 2g Zn$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۹)

با توجه به واکنش بالا، به ازای برقیافت ۲ مول آب، یعنی ۳۶g آب، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵L در هر مول باشد، ۲ مول گاز H_2 یعنی $2 \times 25 = 50L$ و یک مول گاز O_2 یعنی $1 \times 25 = 25L$ تولید می شود. پس می توان مقدار آب مصرفی را به دست آورد.

$$g_{H_2O} = 500 \times 10^{-3} L \times \frac{2 mol H_2O}{125L \text{ اختلاف حجم}} \times \frac{18g آب}{1 mol آب} = 0.72g آب$$

در فرایند برقیافت آب به ازای تجزیه هر ۲ مول آب، ۴ مول e^- مبادله می شود پس:

$$? e^- = 0.72g آب \times \frac{1 mol آب}{18g آب} \times \frac{4 mol e^-}{2 mol آب} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 mol e^-} \Rightarrow 48 / 16 \times 10^{21} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۴)

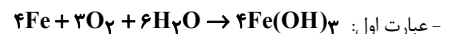
(علیرضا بیانی)

۱۰۰- گزینه ۱»

عبارت داده شده درست می باشد طبق متن کتاب، فرایند اکسایش آهن در شرایط اسیدی با سرعت بیشتری انجام می شود.

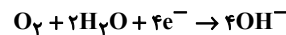
پس صورت سوال عبارت های نادرست را می خواهد.

عبارت های دوم و سوم نادرست می باشد.



- عبارت دوم: در این فرایند الکترون ها از میان فلز، از آند به سمت کاتد جریان می یابند.

- عبارت سوم: خوردگی یک فرایند طبیعی بوده و بطور خودبخودی انجام می شود پس در سلول گالوانی انجام می شود.



- عبارت چهارم:

- عبارت پنجم: محیط اسیدی حاصل از واکنش آلاینده های هواکره با آب، میزان خوردگی را افزایش می دهد.

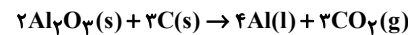
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

(هادی رحیمی کاسری)

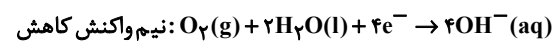
۱۰۱- گزینه ۲»

گزینه «۱»: درست؛ در اثر حل این گازها محیط اسیدی شده و باعث افزایش قدرت اکسندگی اکسیژن و خوردگی آهن می شود.

گزینه «۲»: نادرست؛ نمک آلومینیوم به صورت جامد می باشد.



گزینه «۳»: درست؛



گزینه «۴»: درست؛ نقره در آند اکسایش و در کاتد کاهش می یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۷ تا ۶۲)

(مجتبی عباری)

۱۰۲- گزینه ۳»

بررسی عبارت های نادرست:

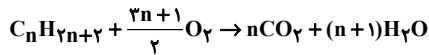
عبارت (آ): در صورت ایجاد خراش در سطح آهن سفید، Zn نقش آند را داشته و اکسید می شود و Fe نقش کاتد را داشته و O_2 در سطح آن کاهش می یابد.

عبارت (ب): در ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی از حلبی استفاده می شود.

عبارت (ت): برای ساخت آهن سفید، باید آهن را با روکشی از فلز روی پوشانند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

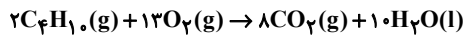
معادله موازنه شده سوختن آلکانها به صورت مقابل است:



میانگین عدد اکسایش کربن و آلکان موردنظر را تشخیص می‌دهیم:

$$4 - \left(-\frac{(2n+2)}{n}\right) = 6/5 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

معادله موازنه شده سوختن کامل بوتان در شرایط استاندارد به صورت مقابل است:



مقدار گاز CO_2 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } CO_2 = 8 / 10 \times 10 \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{58 \text{ g } C_4H_{10}}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} = 0 / 6 \text{ mol}$$

مقدار الکترون مبادله شده و جرم Al تولیدشده در فرایند حال را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mole } e^- = 0 / 6 \text{ mol } CO_2 \times \frac{12 \text{ mole } e^-}{2 \text{ mol } CO_2} = 2 / 6 \text{ mole } e^-$$

$$? \text{ g } Al = 0 / 6 \text{ mol } CO_2 \times \frac{9 \text{ mol } Al}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 21 / 6 \text{ g}$$

شمار الکترون‌های داده شده در فرایند ترمیت، $1/806 \times 10^{23}$ (معادل با $3/0$ مول) الکترون بیشتر از فرایند حال است، بنابراین در فرایند ترمیت $2/7$ مول الکترون مبادله شده است. حال جرم آهن تولیدشده در فرایند ترمیت را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } Fe = 2 / 7 \text{ mole } e^- \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{6 \text{ mole } e^-} \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 50 / 4 \text{ g}$$

در نهایت نسبت جرم آهن تولید شده در فرایند ترمیت به آلومینیوم تولیدشده در فرایند حال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم } Fe \text{ تولیدشده}}{\text{جرم } Al \text{ تولیدشده}} = \frac{50/4}{21/6} = 2/33$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

شیمی ۲

(علی امینی)

۱۱۱- گزینه ۴

گزینه ۱: توزیع ناهمگون عناصر در جهان دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
گزینه ۲: گسترش صنعت الکترونیک بر مبنای اجزایی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شود.

گزینه ۳: جرم کل مواد در زمین تقریباً ثابت است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵)

(ممدیوار صارقی)

۱۱۲- گزینه ۲

A, B, C, E و F به ترتیب Cl, Si, Na و Li می‌باشند.

بررسی موارد:

(A) Cl_2 و (B) F_2 هر دو مولکول‌های ناقطبی دارند بنابراین Cl_2 که جرم مولی بیشتری دارد نیروی بین مولکولی قوی‌تری داشته و نقطه جوش بالاتری دارد.

(ب) واکنش‌پذیری فلزات دوره ۳ از فلزات هم گروه خود در دوره ۲ بیشتر و واکنش‌پذیری نافلزات دوره ۳ از نافلزات هم گروه خود در دوره ۲ کمتر می‌باشد.

(علیرضا اصل فلاح)

۱۰۶- گزینه ۴

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست زیرا اضافه کردن $CaCl_2$ (کلسیم کلرید) است نه $CaCO_3$ (کلسیم کربنات)

عبارت دوم: درست



$$1 \text{ mol } Na \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } Na} = 0 / 5 \text{ mol } Cl_2$$

عبارت سوم: درست

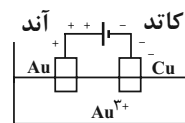
عبارت چهارم: نادرست زیرا در فرآیند برقکافت از سدیم کلرید مذاب استفاده می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(علیرضا بیانی)

۱۰۷- گزینه ۲

آبکاری موردنظر سوال بصورت روبه رو می‌باشد.



در فرآیند آبکاری یک تیغه طلا باید درون محلول آن کاتیون‌های فلز پوشاننده (Au) قرار داشته باشد (رد گزینه ۳) و جرم قطب منفی (کاتد) به مرور افزایش می‌یابد. (رد گزینه ۱)

در فرآیند حال که از Al_2O_3 استفاده می‌شود جرم تیغه آندی کاهش و جرم تیغه کاتدی تقریباً ثابت می‌ماند. (رد گزینه ۴)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

(ممدرضا بمشیری)

۱۰۸- گزینه ۱

مورد دوم: جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از سمت آند (قطب مثبت) به سمت کاتد (قطب منفی) است.

مورد سوم: ترکیب $AgCl$ در آب به شکل رسوب است و به حالت محلول نیست. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

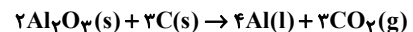
(میثی عباری)

۱۰۹- گزینه ۴

قطب مثبت در این فرایند همان الکتروآند بوده که از جنس گرافیت می‌باشد. تیغه گرافیتی در واکنش شرکت کرده و به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

واکنش کلی فرایند حال:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{7}{5} = 1/4$$

گزینه ۲: با وجود مصرف زیاد انرژی الکتریکی و هزینه بالای فرایند حال، هنوز روش حال رایج‌ترین روش برای تولید آلومینیم است.

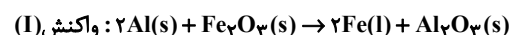
$$? \text{ mol } Al \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 33/6 \text{ L } CO_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

(مسعود یغمی)

۱۱۰- گزینه ۱

معادله موازنه شده فرایندهای ترمیت و حال به صورت زیر است:



در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم گوگرد، ۲ الکترون منفرد (جفت نشده) و ۴ الکترون جفت شده وجود دارد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۱۶- گزینه ۱

(علی اشرفی دوست سلماسی)

مورد اول) درست؛ هر چه اتم فلزی سخت‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی کمتری دارد.

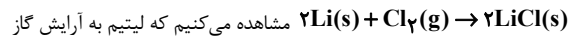
مورد دوم) درست؛ سدیم دومین فلز قلیایی و گاز زردرنگ کالر، دومین هالوژن است. از واکنش میان سدیم و گاز کالر، نور زردرنگ ساطع می‌شود که با رنگ گاز کالر، مشابه است.

مورد سوم) نادرست؛ در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش شمار لایه‌های اشغال شده الکترون، شمار زیرلایه‌های پرشده از الکترون نیز افزایش می‌یابد. اما نه به همان نسبت!

به جدول زیر توجه کنید:

شمار زیرلایه‌های پرشده از الکترون	شمار لایه‌های اشغال شده از الکترون	عنصر
۰	۱	H
۱	۲	Li
۳	۳	Na
۵	۴	K

مورد چهارم) نادرست؛ در فرآورده واکنش



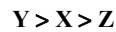
نجیب He رسیده، اما هشتایی نشده است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

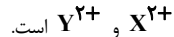
۱۱۷- گزینه ۲

(مسن زمرپور)

مطابق واکنش (۱) واکنش پذیری X از Z بیشتر است و مطابق واکنش (۲) واکنش پذیری Y از X بیشتر است. بنابراین از لحاظ واکنش پذیری:



پس ظرفی از جنس فلز Z ظرف مناسبی برای نگهداری محلولی از یون‌های



در بین فلزات هم گروه جدول تناوبی هر چه شعاع اتمی بیشتر باشد،

واکنش پذیری بیشتر است.

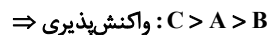
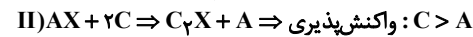
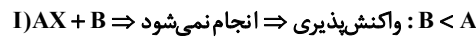
در نتیجه شعاع اتمی: $Y > X$ است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۱۲)

۱۱۸- گزینه ۲

(پورا توپیان)

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.



بررسی عبارت‌ها:

الف) هرچه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن از سنگ معدن دشوارتر خواهد بود.

ب) واکنش پذیری A از B بیشتر است. به طور کلی واکنش پذیری فلزهای اصلی نیز از فلزهای واسطه بیشتر است.

پ) با توجه به این که واکنش پذیری فلز B کم‌تر از C است، نمی‌تواند با نمک فلز C به طور طبیعی واکنش دهد.

ت) اگر چه مقایسه واکنش پذیری فلزهای آهن، نقره و منیزیم مانند سوال

(Mg > Fe > Ag) است، اما با توجه به فرمول C_2X ، فلز C کاتیون



(پ) Si(C) شبه فلز دارای رسانایی الکتریکی کم و رسانایی گرمایی زیاد بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود.

ث) عناصر (E)Na و (F)Li با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب تناوب قبلی می‌رسند.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۱۱۳- گزینه ۴

(علی اشرفی دوست سلماسی)

گزینه ۱: « \Leftarrow درست؛ گاز F_2 حتی در دمای -200°C به شدت با گاز H_2 واکنش می‌دهد و به تقریب می‌توان گفت که در هر دمایی به شدت با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

گزینه ۲: « \Leftarrow درست؛ در دمای اتاق دو گاز F_2 و Cl_2 می‌توانند با H_2 واکنش دهند ولی $Br_2(l)$ و $I_2(s)$ در دمای بالاتری با H_2 واکنش می‌دهند.

گزینه ۳: « \Leftarrow درست؛ ید در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه ۴: « \Leftarrow نادرست، نقطه جوش $HCl(g)$ پایین‌تر از صفر درجه سلسیوس است.

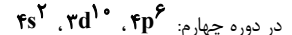
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۱۴- گزینه ۴

(اکبر ابراهیم نتاج)

اگر محور X ها شماره گروه باشد، محور Y ها ویژگی عناصر یک دوره را بررسی می‌کند. (و برعکس)

a) نادرست؛ در یک دوره از چپ به راست تعداد زیر لایه‌ها بیشتر می‌شود. مثلاً



b) نادرست؛ در یک گروه از بالا به پایین در گروه هالوژن‌ها فعالیت شیمیایی کاهش می‌یابد اما در گروه قلیایی از بالا به پایین فعالیت شیمیایی افزایش می‌یابد.

c) درست؛ شعاع اتمی عناصر معمولاً در یک گروه از بالا به پایین رو به افزایش است.

d) نادرست؛ در یک دوره از چپ به راست تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۱۵- گزینه ۴

(پورا توپیان)

عناصر A, X, D, Y نشان داده شده در این جدول به ترتیب معادل با آلومینیم (Al) سیلیسیم (Si)، فسفر (P) و گوگرد (S) هستند. با توجه به این موضوع تنها عبارت (آ) درست است.

بررسی موارد:

آ) گوگرد در دمای اتاق، نافلزی زردرنگ و جامد است و همانند اغلب نافلزها رسانایی گرمایی و الکتریکی ندارد.

ب) دو عنصر Al و Si با استفاده از نمادهای دو حرفی نوشته می‌شوند و سه عنصر S, P, Si در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(نافلزها و شبه‌فلزها شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.)

پ) مولکول پایدار تشکیل شده از اتم‌های فسفر و کالر، فسفر تری کلرید با فرمول مولکولی PCl_3 است و چون روی اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد

از جمله مواد قطبی است. PCl_3 در کل ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

ت) در یک دوره از جدول تناوبی، خصلت نافلزی از چپ به راست افزایش می‌یابد؛ در نتیجه خصلت نافلزی گوگرد بیشتر از فسفر است. آرایش الکترون - نقطه‌ای

اتم گوگرد را در روبرو مشاهده می‌کنید:





گزینه «۴»: انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل واکنش‌های هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم است.

(کیهان زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۳)

(مادر صابری)

۱۲۲- گزینه «۲»

فقط مورد «ب» نادرست است.

اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(کیهان زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷ تا ۹)

(مینم کوثری لنگری)

۱۲۳- گزینه «۴»

فراوانی عناصر در دو سیاره بصورت زیر است:

زمین: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

مشتری: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

گزینه «۱»: درست

گزینه «۲»: در زمین ۲ عنصر O و S نافلزند و نماد تک‌حرفی دارند. (درست)

گزینه «۳»: در مجموع ۹ عنصر نماد دو حرفی و ۵ عنصر نماد تک‌حرفی دارند. (درست)

گزینه «۴»: با توجه به شکل کتاب درسی، درصد فراوانی اکسیژن در زمین از درصد فراوانی هلیوم در مشتری بیشتر است. (نادرست)

(کیهان زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۳)

(عبیرضا اصل فلاح)

۱۲۴- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست.

عبارت دوم: درست.

عبارت سوم: نادرست \Leftarrow زیرا، نیمه عمرهای ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن با عدد جرمی هیچ رابطه‌ای ندارد.

ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن: ${}^3_1H > {}^4_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$ عبارت چهارم: درست \Leftarrow زیرا منیزیم نیز دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

(کیهان زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

(امیر خاتمیان)

۱۲۵- گزینه «۱»

«عبارت‌های «ب» و «پ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست - در پزشکی از گلوکز نشان‌دار جهت تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

(ب) درست - مطابق متن کتاب درسی صفحه ۷

(پ) درست - سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن و سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی

هیدروژن هر دو ایزوتوپ شماره ۳ یعنی $({}^3_1H)$ هستند.

(ت) نادرست - انرژی گرمایی و نورانی خورشید به دلیل انجام واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم تولید می‌شود.

(ث) نادرست - با غنی‌سازی ایزوتوپی، مقدار جرم اتمی میانگین اورانیم در نمونه به مقدار جرم اتمی ${}^{235}U$ نزدیک‌تر می‌شود.

(کیهان زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶ تا ۹)

یک بار مثبت تشکیل می‌دهد و نمی‌تواند فلز منیزیم (دارای کاتیون Mg^{2+}) باشد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(معدی پرفولار)

۱۱۹- گزینه «۳»

معادله واکنش به صورت موازنه شده به شکل زیر است:



جرم گاز آزاد شده (مقدار عملی) $= 3/95 - 3/85 = 0/1g$

$$3/95g KMnO_4 \times \frac{1mol KMnO_4}{158g KMnO_4} \times \frac{1mol O_2}{2mol KMnO_4}$$

$$\times \frac{32g O_2}{1mol O_2} = 0/4g O_2 \text{ مقدار نظری}$$

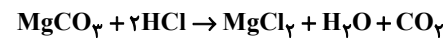
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0/1}{0/4} \times 100 = 25\% = \text{بازده}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(علی اشرفی دوست سلماسی)

۱۲۰- گزینه «۲»

طبق روش کتاب درسی داریم:



$$Mv = mol$$

$$0/5 \times 3 = 1/5 \Rightarrow 1/5 mol HCl \times \frac{1mol MgCl_2}{2mol HCl} \times \frac{2mol Cl^-}{1mol MgCl_2}$$

$$= 1/5 mol (Cl^- \text{ اولیه})$$

$$0/5 \times 1 = 0/5 \Rightarrow 0/5 mol HCl \times \frac{1mol MgCl_2}{2mol HCl}$$

$$\times \frac{2mol Cl^-}{1mol MgCl_2} = 0/5 mol (Cl^- \text{ پایان})$$

$$1/5 - 0/5 = 1mol (Cl^- \text{ مصرفی})$$

$$1mol Cl^- \times \frac{1mol MgCl_2}{2mol Cl^-} \times \frac{1mol MgCO_3}{1mol MgCl_2} \times \frac{84g}{1mol MgCO_3} = 42g$$

$$\frac{42}{70} \times 100 = 60\%$$

$$42g MgCO_3 \times \frac{1mol MgCO_3}{84g MgCO_3} \times \frac{1mol H_2O}{1mol MgCO_3} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 9g H_2O$$

$$\Rightarrow \frac{(H_2O)100}{(محلول)136} \times x = 12/24g$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

شیمی ۱

۱۲۱- گزینه «۳»

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

گزینه «۲»: فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی (نه خورشید) سفر خود را آغاز کردند.

۱۲۶- گزینه ۱

گزینه ۱ درست است.

(کیاراش معرزی)

$$e = p - 1 \Rightarrow 79 = p - 1 \Rightarrow p = 80$$

$$n = 80 + \frac{50}{100}(80) = 80 + 40 = 120$$

$$A = n + p = 120 + 80 = 200$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۲۷- گزینه ۲

(علی یعفری)

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow$$

$$196 = \frac{[M_1 \times 6] + [(M_1 + 5) \times 4]}{6 + 4} \Rightarrow M_1 = 196$$

چون اختلاف شمار الکترون و نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۳۸ است، پس می‌توان دریافت که تعداد نوترون ۳۸ واحد از تعداد پروتون بیشتر است. یعنی:

$$\text{تعداد نوترون} + \text{تعداد پروتون} = \text{عدد جرمی}$$

$$\Rightarrow 78 = z + (z + 38) \Rightarrow z = 19$$

پس عدد اتمی آن نیز برابر ۱۹ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۱۵)

۱۲۸- گزینه ۱

(مهمرها جمشیری)

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: بار نسبی الکترون و نوترون به ترتیب برابر (-1) و (0) است.

مورد سوم: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر 1.008 amu است.

مورد پنجم: نسبت خواسته شده کوچکتر از ۱ است زیرا:

$$p = 1.0073 \text{ amu}$$

$$e = 0.0005 \text{ amu} \Rightarrow \frac{p + e}{n} = \frac{1.0078}{1.0087} \leq 1$$

$$n = 1.0087 \text{ amu}$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۲۹- گزینه ۴

(امیر تاتمیان)

مول CH_3OH را x و مول C_3H_8 را y در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} \text{جرم مولی} \\ \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{جرم مولی} \\ \text{C}_3\text{H}_8 \end{cases} = \begin{cases} 32 \text{ g.mol}^{-1} \\ 40 \text{ g.mol}^{-1} \end{cases}$$

$$32x + 40y = 8$$

کل مول هیدروژن را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1 \text{CH}_3\text{OH} \sim 4\text{H} \\ 1 \text{C}_3\text{H}_8 \sim 8\text{H} \end{cases} \Rightarrow 4x + 8y = \frac{5/76 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0.96$$

$$\begin{cases} 32x + 40y = 8 \\ 4x + 8y = 0.96 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ 4x + 4y = 0.96 \end{cases} \xrightarrow{\times(-4)} \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ -4x - 4y = -0.96 \end{cases}$$

$$y = 0.04, x = 0.2$$

$$y = 0.04, x = 0.2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0.2}{0.04} = 5$$

$$\text{در } \text{C}_3\text{H}_8 \text{ اتم } \text{C} = 0.04 \text{ mol} \times \frac{3 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol C}}$$

$$= 7.2 \times 10^{22} \text{ اتم C}_3\text{H}_8$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۱۳۰- گزینه ۳

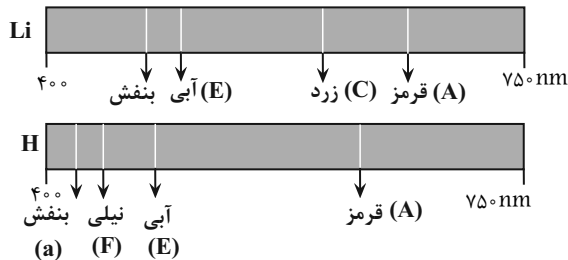
(امیرمسین نوروزی)

شکل داده شده تجزیه نور خورشید هنگام عبور از منشور را نشان می‌دهد. هر چه انرژی یک پرتو الکترومغناطیس بیشتر باشد، زاویه انحراف پرتوی خروجی از منشور نسبت به پرتوی ورودی به منشور بیشتر خواهد بود (زاویه انحراف پرتو خروجی نسبت به پرتوی ورودی با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد و با طول موج رابطه عکس!).

بنابراین: $A \Leftarrow B \Leftarrow C \Leftarrow D \Leftarrow E \Leftarrow F$ نیلی $G \Leftarrow$ بنفش
بررسی همه موارد:

الف) نادرست: با عبور نور نشر شده از لیتیم یا یک ترکیب لیتیم‌دار (مانند لیتیم سولفات) در شعله از یک منشور، به طیف نشری خطی لیتیم خواهیم رسید. در طیف نشری خطی لیتیم ۴ خط رنگی با رنگ‌های قرمز، زرد، آبی و نیلی مشاهده می‌شود. رنگ‌های ذکر شده در این عبارت، اشاره به طیف نشری خطی اتم هیدروژن دارند، نه لیتیم!

ب) درست. طول موج با انرژی رابطه عکس دارد و طبیعتاً هرچه دمای شعله‌ای بالاتر باشد، انرژی بیشتری هم دارد:



$$\text{انرژی: } A < C < E \Rightarrow A < C < E \Rightarrow A > C > E \Rightarrow \text{طول موج}$$

ج) درست - همان‌طور که در شکل حاشیه صفحه ۲۱ کتاب درسی مشاهده می‌شود، اگر با دوربین حساس به پرتوهای فرابنفش (طول موج کوتاه‌تری از رنگ بنفش (A)) از خورشید تصویربرداری شود، خورشید به شکل مخلوطی از رنگ‌های زرد (C)، نیلی (F) و بنفش (G) دیده می‌شود.
د) نادرست: طول موج رنگ نارنجی (B) از رنگ سبز (D) بیشتر است و طبیعتاً انرژی کمتر و توانایی حمل انرژی کمتری را دارد.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۳۱- گزینه ۱

(امسان سیفی سلسله)

هم علامت بودن مقدار تابع و مقدار مشتق یعنی هم علامت بودن f' و f .

علامت f و f' را در هر کدام از نقاط مشخص شده تعیین می‌کنیم.

تغییرات تابع یعنی همان $f(x+h) - f(x)$

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2h - h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(2-h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 2 - h = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(سینا همتی)

۱۳۶- گزینه «۲»

روش اول:

مقدار شیب خط مماس همان مقدار مشتق در نقطه B است که برابر ۳+ است. $(f'(B) = +3)$. مختصات نقطه B نیز $(2, -3)$ است. با نوشتن رابطه شیب خط، $f(A)$ و $f(C)$ را به دست می‌آوریم.

$$\text{شیب خط مماس} = \frac{f(B) - f(A)}{x_B - x_A} = 3 \Rightarrow \frac{-3 - f(A)}{2 - 1} = 3$$

$$\Rightarrow -3 - f(A) = 3 \Rightarrow f(A) = -6 \Rightarrow A(1, -6)$$

$$\text{شیب خط مماس} = \frac{f(C) - f(B)}{x_C - x_B} = 3 \Rightarrow \frac{f(C) - (-3)}{4 - 2} = 3$$

$$\Rightarrow f(C) + 3 = 6 \Rightarrow f(C) = 3 \Rightarrow C(4, 3)$$

روش دوم:

با داشتن شیب خط $(m = +3)$ و یک نقطه از خط، $B(2, -3)$ ، رابطه تابع خطی را به دست می‌آوریم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - (-3) = 3(x - 2) \Rightarrow y = 3x - 9$$

$$\begin{cases} x_A = +1 \Rightarrow y_B = 3(1) - 9 = -6 \\ A(1, -6) \\ x_B = 4 \Rightarrow y_B = 3(4) - 9 = 3 \\ B(4, 3) \end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(سینا شیرخواه)

۱۳۷- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{x^2 + |x|}{a(x^2 + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{(x-1)(x+1)}{a(x+1)(x^2 - x + 1)} = \frac{-2}{a(3)} = \frac{-2}{3a}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{|x| - x^2}{|x+1|} = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{-x - x^2}{-(x+1)} = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{-x(1+x)}{-(x+1)} = -1$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{3a} = -1 \Rightarrow a = \frac{2}{3}, b = -1 \Rightarrow a + b = -\frac{1}{3}$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

نقطه	A	B	C	D
f	-	+	+	-
f'	+	+	-	+

پس فقط در یک نقطه یعنی B، f و f' هم‌علامت‌اند.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(رضا شوشیان)

۱۳۲- گزینه «۳»

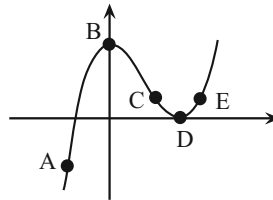
می‌دانیم که شیب خط مماس بر تابع f در یک نقطه به طول A، برابر با، مشتق تابع f در نقطه A می‌باشد، به عبارتی:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = f'(3) = \frac{6}{3} = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(اندر بلوپی)

۱۳۳- گزینه «۲»



علامت مقدار تابع و علامت مقدار مشتق تابع را در نقاط A تا E به دست

می‌آوریم:

$$A \Rightarrow \begin{cases} f(A) < 0 \\ f'(A) > 0 \end{cases} \quad B \Rightarrow \begin{cases} f(B) > 0 \\ f'(B) = 0 \end{cases}$$

$$C \Rightarrow \begin{cases} f(C) > 0 \\ f'(C) < 0 \end{cases} \quad D \Rightarrow \begin{cases} f(D) = 0 \\ f'(D) = 0 \end{cases}$$

$$E \Rightarrow \begin{cases} f(E) > 0 \\ f'(E) > 0 \end{cases}$$

گزینه «۱»: درست. حاصل ضرب مقدار تابع در مقدار مشتق تابع در نقاط A, B, C, D, E به ترتیب (-) و (۰) و (-) و (۰) و (+) است.

گزینه «۲»: نادرست. در نقطه B مقدار تابع صفر نیست.

گزینه «۳»: درست. شیب در یک نقطه همان شیب خط مماس در آن نقطه است.

$$\text{گزینه «۴»}: \text{درست} \quad f'(D) > f'(C) \Leftrightarrow f'(D) = 0 \text{ و } f'(C) < 0$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(مسعود خدرازی)

۱۳۴- گزینه «۲»

$$m = f'(-3) = 2 \Rightarrow y = 2x + 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{عرض از مبدأ} = 1 \\ \text{مجموع} = \frac{1}{2} \\ \text{طول از مبدأ} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(بوار زنگنه قاسم آباری)

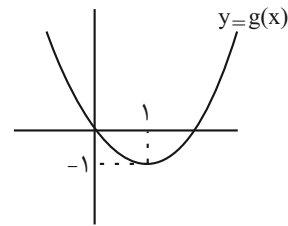
۱۳۵- گزینه «۴»

$$\text{تعریف مشتق} \quad f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

۱۳۸- گزینه «۴»

(سامان شرف‌قراپولو)

نمودار تابع g به صورت زیر است:



با توجه به نمودار g داریم:

$$x \rightarrow 1^- \Rightarrow g(x) \rightarrow (-1)^+$$

فرض کنیم $g(x) = t$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(g(x)) = \lim_{t \rightarrow (-1)^+} f(t) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x^2 - 5) = -4$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۳۹- گزینه «۲»

(مهم‌معدری شب‌کلاهی)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)g(x) - 2g(x)}{2-x} = -\frac{15}{2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x)(f(x) - 2)}{-(x-2)} = -\frac{15}{2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} g(x) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 2)}{-(x-2)} = -\frac{15}{2}$$

$$= 5 \times -f'(2) = -\frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{3}{2}$$

پس شیب خط h برابر با $\frac{3}{2}$ و از نقطه (۲ و ۳) می‌گذرد پس معادله آن به صورت زیر است.

$$y = \frac{3}{2}x$$

پس عرض از مبدأ خط h برابر صفر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۰- گزینه «۳»

(مهم‌پاک نزار)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{(x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x-1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+1}$$

$$= \frac{1}{2} f'(1) = 3 \Rightarrow f'(1) = 6$$

$$\text{نکته: } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+mh) - f(a+nh)}{ph} = \frac{(m-n)}{p} f'(a)$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{3h} = \frac{2-0}{3} f'(1) = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۱- گزینه «۳»

(سعیر پناهی)

با توجه به اینکه تابع $y = [x]$ برای $x \in \mathbb{Z}$ ناپیوسته است لذا $[\frac{x}{3}]$ در

$\frac{x}{3} = k$ یعنی همان $x = 3k$ ناپیوسته است. در بازه (۰، ۱۱) سه عدد ۳ و ۶ و ۹ وجود دارند. که باید ۲ تا از آنها ریشه ضریب برکت باشند تا تابع فقط در یک

نقطه ناپیوسته شود.

$$3, 6 : x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \times 6 = 18 & \text{ضرب ریشه‌ها} \\ -a = 3 + 6 \Rightarrow a = -9 & \text{مجموع ریشه‌ها} \end{cases}$$

$$3, 9 : x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 27 & \text{ضرب ریشه‌ها} \\ -a = 12 \Rightarrow a = -12 & \text{مجموع ریشه‌ها} \end{cases}$$

$$9, 6 : x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 54 & \text{ضرب ریشه‌ها} \\ -a = 15 \Rightarrow a = -15 & \text{مجموع ریشه‌ها} \end{cases}$$

بیشترین مقدار $b+a$ برابر است با: $54 - 15 = 39$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴۲- گزینه «۱»

(یوار زنگنه قاسم آباری)

$$\frac{-x-1}{x+2} = -\frac{x+2-1}{x+2} = -\left(1 - \frac{1}{x+2}\right) = \frac{1}{x+2} - 1$$

حال اگر $x \rightarrow (-3)^+$ باشد، داریم:

$$x \rightarrow (-3)^+ \Rightarrow x > -3 \Rightarrow x+2 > -1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x+2} < -1 \Rightarrow \frac{1}{x+2} - 1 < -2$$

$$\xrightarrow{\text{جزء صحیح}} \left| \frac{1}{x+2} - 1 \right| = -3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-3)^+} = -(-3) = 3$$

و اگر $x \rightarrow (-3)^-$ باشد، داریم:

$$x \rightarrow (-3)^- \Rightarrow x < -3 \Rightarrow x+2 < -1 \Rightarrow \frac{1}{x+2} > -1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x+2} - 1 > -2$$

$$\xrightarrow{\text{جزء صحیح}} \left| \frac{1}{x+2} - 1 \right| = -2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-3)^-} = -(-2) = 2$$

بنابراین مجموع حد راست و چپ در $x = -3$ برابر است با:

$$+3 + 2 = 5$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۴۳- گزینه «۱»

(هوشمنر قهری)

$$|x-1|=1 \Rightarrow x-1 = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=0 \end{cases}$$

$$|x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2$$

$$h'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{h(x) - h(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^{3^x}}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^{3^x}}{(x-1)} = 3^1 = 3 = m \text{ مماس}$$

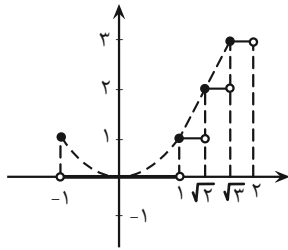
$$h(1) = 3^1 - 3^1 = 0$$

پس معادله خط مماس برابر است با:

$$y - 0 = 3(x - 1) \rightarrow y = 3x - 3$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(دانیال ابراهیمی)



ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

مطابق شکل نمودار تابع در نقاط به طول $x = -1, x = 1, x = \sqrt{2}$ و $x = \sqrt{3}$ ناپیوسته است.

بنابراین اگر بخواهیم تابع در ۳ نقطه ناپیوسته باشد، بیشترین مقدار a برابر با $\sqrt{3}$ خواهد بود.

در این بازه نقاط به طول $x = 1$ و $x = \sqrt{2}$ فقط از راست پیوسته هستند. بنابراین: $b = 2$ حال بیشترین مقدار $a + b$ را به دست می‌آوریم:

$$\max(a + b) = \sqrt{3} + 2$$

(مهر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(سویل حسن‌فان‌پور)

۱۴۸- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt[3]{f^2(x)} - 1)(\sqrt{f(x)} - 1)}{(x-2)^2} = \frac{(\sqrt[3]{1^2} - 1)(\sqrt{1} - 1)}{(2-2)^2} = \frac{0}{0} \rightarrow \text{رفع ابهام}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt[3]{f^2(x)} - 1)(\sqrt{f(x)} - 1)}{(x-2)^2} \times \frac{(\sqrt[3]{f^2(x)} + \sqrt[3]{f^2(x)} + 1)}{(\sqrt[3]{f^2(x)} + \sqrt[3]{f^2(x)} + 1)}$$

$$\times \frac{\sqrt{f(x)} + 1}{\sqrt{f(x)} + 1} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 1)^2}{(x-2)^2} \times \frac{f(x) + 1}{\sqrt[3]{f^2(x)} + \sqrt[3]{f^2(x)} + 1}$$

$$\times \frac{1}{\sqrt{f(x)} + 1} = \left(\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x-2} \right)^2 \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$$

$$= (f'(2))^2 \times \frac{1}{3} = (\sqrt[3]{-1})^2 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(سروش موئینی)

۱۴۹- گزینه «۳»

ضابطه f را به صورت $a[-x] - 2[x]$ می‌نویسیم.

با توجه به اینکه در اعداد غیر صحیح $[-x]$ برابر $-[x] - 1$ است، داریم:

$$|x-1| \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 1 \Rightarrow x \geq 2 \\ x-1 \leq -1 \Rightarrow x \leq 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & 0 < x < 2 \\ x^2 + ax + b & x \leq 0 \text{ یا } x \geq 2 \end{cases}$$

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = 4 + 2a + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 + ax + b) = 4 + 2a + b$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x-1)[x] = 1$$

$$\Rightarrow 4 + 2a + b = 1 \Rightarrow 2a + b = -3 \quad (I)$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 0 + 0 + b = b$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x-1)[x] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} x^2 + ax + b = b$$

$$\Rightarrow b = 0 \Rightarrow 2a + b = -3 \Rightarrow a = \frac{-3}{2} \quad (I)$$

(مهر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(علی آزار)

۱۴۴- گزینه «۱»

تابع جزء صحیح در نقاطی که عدد صحیح می‌شود، ناپیوسته است.

$$f(x) = (x-3) \left[\frac{1}{3}x - 1 \right]$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = 0, \lim_{x \rightarrow 3^+} = 0, \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 0 \text{ پیوسته}$$

$$x = 6 \Rightarrow f(6) = 3, \lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) = 3, \lim_{x \rightarrow 6^-} f(x) = 0 \text{ ناپیوسته}$$

(مهر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(ابوالفضل آشنا)

۱۴۵- گزینه «۱»

دقت کنید، عبارت «در نقطه‌ای دارای حد بوده اما پیوسته نیست» به این معنی است که آن نقطه، ریشه صورت و مخرج است! اعداد ۳ و ۷- ریشه‌های مخرج هستند، پس $g(3)$ یا $g(-7)$ نیز باید صفر شوند که با توجه به این که $g(3) \neq 0$ است قطعاً $g(-7)$ برابر صفر خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} g(x) \text{ خطی است} \\ g(-7) = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow g(x) = a(x+7)$$

$$f(5) = 1 \Rightarrow 1 = \frac{g(5)}{(\Delta-3)(\Delta+7)} \Rightarrow g(5) = 24$$

$$\frac{g(x) = a(x+7)}{\rightarrow 24 = a(\Delta+7) \Rightarrow a = 2}$$

$$g(x) = 2(x+7) \Rightarrow g(3) = 2(3+7) = 20$$

(مهر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(مهمرسن سلامی‌مسینی)

۱۴۶- گزینه «۳»

$h(x)$ را به صورت روبه‌رو تعریف می‌کنیم: $h(x) = f(x) - g(x)$ داریم:

$$h(x) = x3^x - 3^x = (x-1)3^x$$

$$h(1) = 0$$

$$\Rightarrow a = 17$$

۱۷ = میانگین $\Rightarrow 5, 6, 17, 18, 19$ داده‌ها

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(صادق فتی)

۱۵۳- گزینه «۲»

میانگین ۸ داده برابر ۵ است. بنابراین:

$$\bar{x} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8}{8} = 5 \Rightarrow a_1 + a_2 + \dots + a_8 = 40$$

میانگین ۱۲ داده برابر ۱۰ است. بنابراین:

$$\bar{y} = \frac{b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{12}}{12} = 10 \Rightarrow b_1 + b_2 + \dots + b_{12} = 120$$

$$\bar{z} = \frac{a_1 + \dots + a_8 + b_1 + \dots + b_{12}}{20} = \frac{40 + 120}{20} = \frac{160}{20} = 8$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(فرهاد سعیرایی)

۱۵۴- گزینه «۳»

با توجه به اینکه واریانس صفر است در نظر می‌گیریم تمام داده‌ها با هم برابر هستند و مقدار عددی آن برابر میانگین داده‌های اضافه شده است.

$$\bar{x} = \frac{7 + 8 + 12}{3} = 9$$

$$9, 9, \dots, 7, 8, 12 \Rightarrow \bar{x} = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{(7-9)^2 + (8-9)^2 + (12-9)^2}{12} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7}{6}}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(مصطفی کریمی)

۱۵۵- گزینه «۳»

در ابتدا با فرمول $c.v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ ، انحراف از معیار x_1, x_2, \dots, x_n را حساب می‌کنیم

$$2/4 = \frac{\sigma}{5} \Rightarrow \sigma = 12$$

حالا برای داده‌های جدید داریم:

$$\bar{y} = a\bar{x} + b, \quad \sigma' = |a|\sigma$$

در نتیجه:

$$\text{میانگین جدید} = 2(5) + 10 = 20$$

$$\text{انحراف از معیار جدید} = 2 \times 12 = 24$$

پس ضریب تغییرات جدید $1/2 = 24/20$ است.

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(پوژار زنگنه قاسم آباری)

۱۵۶- گزینه «۱»

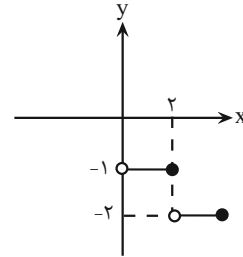
مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین صفر است پس در این جا «۸» همان میانگین است.

$$\bar{x} = 8$$

$$x \in \mathbb{Z} : f(x) = a(-[x]-1) - 2[x] = (-a-2)[x] - a$$

پس برای وجود f در نقاط با طول صحیح باید $a = -2$ باشد تا برکت از بین برود.

حالا برای $g(x) = \lfloor -\frac{x}{2} \rfloor$ در $x = 2$ فقط پیوستگی چپ داریم.



$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \lfloor -\frac{x}{2} \rfloor = g(2) = -1$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۵۰- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۹)

$$f(x) = [x] \sin \pi x, \quad |x| \leq 2$$

توجه کنید که تابع سینوس همواره پیوسته است و تابع جزء صحیح در نقاط صحیح، ناپیوسته است. پس برای پیوستگی تابع f در بازه $-2 \leq x \leq 2$ ، باید پیوستگی در نقاط به طول صحیح را بررسی کنیم.

با توجه به اینکه سینوس در مضارب صحیح π برابر با صفر است، پس تابع $f(x) = [x] \sin \pi x$ در تمام نقاط به طول صحیح پیوسته و در نتیجه در بازه داده شده و همچنین نقاط ابتدا و انتهای بازه پیوسته است. به طور مثال در نقطه‌ی $x = 1$ داریم:

$$\begin{cases} f(1) = [1] \sin \pi = 1 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} [x] \sin \pi x = [1^+] \sin \pi = 1 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} [x] \sin \pi x = [1^-] \sin \pi = 0 \times 0 = 0 \end{cases}$$

(مدر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌ی ۱۴۲)

ریاضی پایه

۱۵۱- گزینه «۴»

(امیررضا شایعیان)

- کمی پیوسته \Leftarrow میزان دمای هوا - شاخص توده بدنی - حجم ریه انسان (۳)

- کمی گسسته \Leftarrow تعداد ساکنان یک شهر (۱)

- کیفی ترتیبی \Leftarrow درجه افراد در ارتش جمهوری اسلامی ایران (۱)

- کیفی اسمی \Leftarrow جنسیت افراد - رنگ موی افراد - نژاد افراد - گروه خونی (۴)

(آمار) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۵۲- گزینه «۴»

(رضا مایری)

ابتدا a را پیدا می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{5 + 6 + a + 18 + 19}{5} = 13 \Rightarrow 48 + a = 65$$

پس دسته اول شامل اعداد ۱۷ و ۱۵ و ۱۳ و ۱۱ خواهد بود و داریم:

$$\bar{x} = 14, \sigma = \sqrt{\frac{(11-14)^2 + (13-14)^2 + (15-14)^2 + (17-14)^2}{4}}$$

$$= \sqrt{5}, CV_1 = \frac{\sqrt{5}}{14}$$

و دسته دوم شامل اعداد ۱۰۷ و ۱۰۵ و ۱۰۳ و ۱۰۱ خواهد بود و داریم:

$$\bar{x} = 104, \sigma = \sqrt{\frac{(101-104)^2 + (103-104)^2 + (105-104)^2 + (107-104)^2}{4}}$$

$$= \sqrt{5}, CV_2 = \frac{\sqrt{5}}{104}$$

بنابراین نسبت ضریب تغییرات دسته دوم به دسته اول به صورت زیر است:

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{104}{14} = \frac{14}{14} = 1$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۶۰- گزینه «۳»

(سپید مسن فان پر)

با توجه به متن سوال فقط می‌توان عدد ۱۲ را با ۱۰ عوض کرد چون سوال گفته فقط از همان عدد کوچکتر باشد.

۳، ۶، ۹، ۱۰

$$\bar{x} = \frac{3+6+9+10}{4} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{(3-7)^2 + (6-7)^2 + (9-7)^2 + (10-7)^2}{4} = \frac{16+1+4+9}{4} = 7/5$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

زمین شناسی

۱۶۱- گزینه «۴»

(موردار نوری زاده)

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، خشکی استخوان و غضروف رخ می‌دهد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۱)

۱۶۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطانی)

با توجه به این که کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود. افزایش مقادیر کادمیم می‌تواند سبب شیوع بیماری ایتای‌ایتای شود که این بیماری به صورت تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن پدیدار می‌گردد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

۱۶۳- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

سلنیم یک عنصر اساسی است. منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۲)

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{30} - \bar{x})^2}{30}} = \sqrt{\frac{750}{30}} = 5$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5}{8}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۵۷- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

$$\bar{x} = 15 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum x_i}{6} \Rightarrow \sum x_i = 6 \times 15 = 90$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^6 \frac{(x_i - \bar{x})^2}{6} = 5 \Rightarrow \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2 = 30$$

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{\text{مجموع کل}}{8} = \frac{90 + 20 + 10}{8} = 15$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2}{8} = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - 15)^2 + (10 - 15)^2 + (20 - 15)^2}{8} = 10$$

$$CV_{\text{قبلی}} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sqrt{10}}{15} \Rightarrow \frac{15}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۵۸- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی مسینی)

می‌دانیم در ۱۵ داده آماری چارک دوم یا همان میانه، داده هشتم است و چارک اول همان داده چهارم و چارک سوم همان داده دوازدهم است پس دسته اول و دوم و سوم، دسته دوم داده پنجم و ششم و هفتم، دسته سوم داده نهم و دهم و یازدهم و دسته چهارم داده سیزدهم و چهاردهم و پانزدهم است. پس: مجموع داده‌های این دسته‌ها برابر است با:

$$3 \times 3 + 3 \times 7 + 3 \times 11 + 3 \times 15 = 108$$

و چون میانگین ۱۵ داده برابر ۹ است پس مجموع آنها برابر $9 \times 15 = 135$ است و لذا مجموع چارک اول و سوم و دوم (میانه) برابر است با:

$$135 - 108 = 27$$

$$\text{و لذا میانگین آنها برابر است با } \frac{27}{3} = 9$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۱۵۹- گزینه «۲»

(مهمصالح هرلینی)

در بین چهار عدد فرد متوالی بیش‌ترین ضریب تغییرات زمانی رخ می‌دهد که کمترین میانگین (کمترین مخرج) را داشته باشیم.

انحراف معیار

↑

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}, CV \uparrow \Rightarrow \bar{x} \downarrow$$

↓
میانگین

۱۶۴- گزینه «۱»

(بوزار سلطانی)

ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن باعث ایجاد بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: سختی آب با بیماری‌های کلیوی در ارتباط است.
گزینه «۳»: سرطان پوست: مقادیر بالای آرسنیک
گزینه «۴»: بیماری گواتر: کمبود ید
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۹، ۸۱ و ۸۳)

۱۶۵- گزینه «۱»

(بوزار سلطانی)

گرد و غبارها و ریزگردها باعث کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید و سرد شدن زمین می‌گردند.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۱۶۶- گزینه «۳»

(مهرداد نوری زاره)

برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپر اکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند.
توجه داشته باشید که سوپر اکسیدها مانند LiO_2 ، با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۳، ۷۴ و ۷۷)

۱۶۷- گزینه «۳»

(معمود ثابت اقلیری)

کانی پیریت حاوی عنصر سمی و غیرضروری آرسنیک است و مسیر انتقال آرسنیک از زمین به گیاهان و جانوران و انسان از طریق آب آلوده به این عنصر است، سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک (مثل پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می‌شوند و عناصر موجود در آن‌ها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می‌شود و باعث ایجاد بیماری می‌گردد. وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

۱۶۸- گزینه «۲»

(کتکاور، فارغ از کشور ۱۳۰۲)

نمودار بیانگر عناصر اساسی و موردنیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن است که در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن‌ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.
آرسنیک یک عنصر غیرضروری و سمی است - جیوه عنصر سمی است - کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶، ۷۹ تا ۸۳)

۱۶۹- گزینه «۳»

(آزین فلاح اسری)

در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۶)

۱۷۰- گزینه «۳»

(مهرداد نوری زاره)

عناصر تشکیل‌دهنده سنگ آهک: کلسیم، کربن و اکسیژن
عناصر تشکیل‌دهنده گرانیت: سیلیسیم، اکسیژن، آلومینیم و عناصر دیگر
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۵)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۳۰ آذر

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، حمید گنجی، فرزاد شیرمحمدلی، مهبد باقری، مرجان جهان‌بانی، آرمان احمدی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



۲۶۱- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

ابتدا نسبت‌ها را یکی می‌کنیم:

$$\frac{\text{الف}}{\text{ب}} = \frac{۳}{۵} = \frac{۱۲}{۲۰}, \quad \frac{\text{ج}}{\text{د}} = \frac{۴}{۵} = \frac{۱۲}{۱۵}$$

حال تناسب می‌بندیم:

ماده	نسبت	حجم
الف	۱۲	؟
ب	۲۰	
ج	۱۲	
د	۱۵	
مجموع	۵۹	۶۰۰

$$? = \frac{۶۰۰}{۵۹} \times ۱۲ \approx ۱۲۲$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

جدول بالا را به‌طور خلاصه می‌توان به شکل زیر نمایش داد که در آن X میزان ماده «د» است که به محلول اضافه شده است.

ماده	نسبت اولیه	حجم اولیه
د	۱۵	؟
دیگر مواد	۴۴	
مجموع	۵۹	۶۰۰

$$\Rightarrow ? = \frac{۶۰۰}{۵۹} \times ۱۵ = ۱۵۲, \quad \frac{\text{حجم جدید ماده «د»}}{\text{حجم کل}} = \frac{۱۵۲ + X}{۶۰۰ + X} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow 2X(X+152) = X+600 \Rightarrow X = 600 - 304 = 296$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممیر کنش)

سن کنونی پدر بزرگ را X، سن نوۀ بزرگ‌تر را Y و سن نوۀ کوچک‌تر را Z می‌گیریم، از طرفی داریم:

$$\begin{cases} (X-3) = 23(Y-3) \Rightarrow X = 23Y - 66 \\ (X+3) = 15(Z+3) \Rightarrow X = 15Z + 42 \end{cases} \Rightarrow 23Y - 66 = 15Z + 42$$

$$\Rightarrow 23Y = 15Z + 108$$

و از طرف دیگر می‌دانیم $Y = 3Z$ است. پس:

$$23 \times 3Z = 15Z + 108 \Rightarrow 54Z = 108 \Rightarrow Z = 2$$

$$\Rightarrow Y = 3 \times 2 = 6, Y - Z = 4$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(کتاب استعدادتعلیمی هوش کلایمی)

با ۴۸ ساعت کار، $\frac{۱}{۴}$ کار انجام شده است:

$$۸ \times ۶ = ۴۸$$

پس برای $\frac{۳}{۴}$ باقی‌مانده کار، ۱۴۴ نفر ساعت کار لازم است:

$$۳ \times ۴۸ = ۱۴۴$$

پس اگر دوازده کارگر هر کدام دوازده ساعت کار کنند، کار به اتمام می‌رسد:

$$۱۴۴ \div ۱۲ = ۱۲$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(آرمان احمدی)

در هر سطر از چپ، اعداد ستون اول و ستون دوم در هم ضرب می‌شوند و حاصل ضرب با عدد ستون دوم جمع می‌شود و حاصل نهایی در دو ستون سوم و چهارم قرار می‌گیرد.

$$(7 \times 9) + 9 = 63 + 9 = 72$$

$$(4 \times 8) + 8 = 32 + 8 = 40$$

$$(5 \times 7) + 7 = 35 + 7 = 42$$

$$(7 \times 6) + 6 = 42 + 6 = 48$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

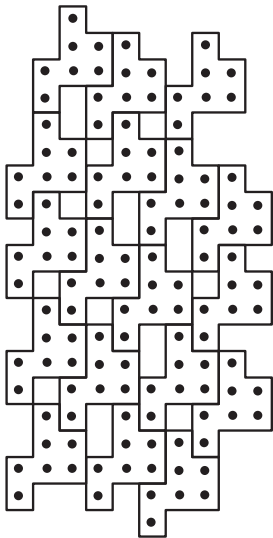
شکل صورت سؤال با ۹۰ درجه چرخش پادساعتگرد به شکل گزینه «۳» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلایمی)

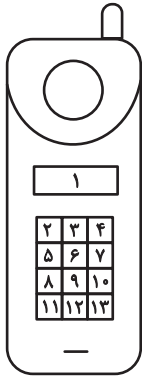
۲۶۷- گزینه «۳»

(هاری زمانیان)

الگوی مدنظر:



(هوش غیرکلایمی)

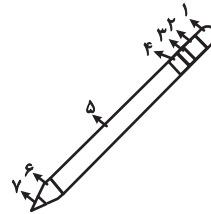


(هوش غیرکلامی)

(معبد باقری)

۲۶۸- گزینه «۴»

دو طرح رنگی در دو جهت مختلف در قسمت‌های مختلف شکل شبیه به مداد الگوی صورت سؤال در حرکت است. طرحی که در شکل نخست در جایگاه شماره «۲» است، در شکل‌های بعدی در جایگاه‌های ۳، ۴ و ۵ قرار گرفته است پس در پاسخ در جایگاه ۶ خواهد بود و طرحی که در شکل نخست در جایگاه ۶ است، در شکل‌های بعدی در جایگاه‌های ۵، ۴ و ۳ است پس در پاسخ در جایگاه ۲ خواهد بود.

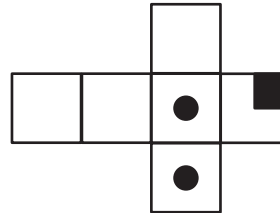


(هوش غیرکلامی)

(مریان پنهانی)

۲۶۹- گزینه «۴»

از سه وجه زیر، مکعبی به نمای صورت سؤال ساخته می‌شود و اهمیتی ندارد که وجه‌های دیگر چه باشند.



(هوش غیرکلامی)

(هاری زمانیان)

۲۷۰- گزینه «۴»

در شکل سیزده مستطیل سفید هست. دقت کنید مربع نیز نوعی مستطیل است. حال دیگر مستطیل‌ها را می‌شماریم:

$$(۲, ۳), (۳, ۴), (۲, ۳, ۴) \Rightarrow ۴ \times ۳ = ۱۲$$

در هر دو ردیف مجاور، ۳ مستطیل دیگر هست و سه ردیف مجاور داریم، مثال:

$$(۲, ۳, ۵, ۶), (۳, ۴, ۶, ۷), (۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷)$$

$$۳ \times ۳ = ۹$$

در هر سه ردیف مجاور هم ۳ مستطیل دیگر داریم و در مجموع دوتا از این دسته‌ها داریم.

$$۳ \times ۲ = ۶$$

در هر چهار ردیف هم ۳ مستطیل دیگر داریم.

همچنین ستون‌ها را نیز باید بشماریم. اما ستون‌های مجاور را نیازی نیست حساب کنیم، چرا که آن‌ها را از پیش شمرده‌ایم. در هر ستون تکی، ۶ مستطیل هست و چهار ستون تکی داریم. مثال:

$$(۲, ۵), (۵, ۸), (۸, ۱۱), (۲, ۵, ۸), (۵, ۸, ۱۱), (۲, ۵, ۸, ۱۱)$$

$$۳ \times ۶ = ۱۸$$

و مجموع تعداد کل مستطیل‌ها:

$$۱۳ + ۱۲ + ۹ + ۶ + ۳ + ۱۸ = ۶۱$$