

پاسخ نامه آزمون ۳۰ آذر ماه 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 دیانی - 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 شهبازی	فرشته کمبرانی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - سجاد سلیمی			
زمین‌شناسی	محیا عباسی	روژین دروگر - زینب باورنگین			
نام درس		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 امیریان -محسن نوائی -محمدامین بیگی -محمدرضا دانشمندی-محمدصادق روستا-محمدصادق بلوچی -محمدعلی اسمعیلی-محمدعلی حیدری -محمدمهدی آقازاده -محمدمهدی نعمت الهی -مزدا 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-علیبرزگر-علیرضا آذری-کاظم بانان-مجید میرزایی-محسن قندچلر-محمدکاظم منشادی- محمود منصوری- 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 خیای-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-حسینی-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 درسمانه زیست شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیائی	عرشیا حسین زاده	محمد رضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

توضیحات	دستگاه عصبی		
- 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
- 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	
- 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. - گره های 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 شده‌است. - 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
- 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 + برجستی جلوی آن (مغز)	مهره‌داران

انواع جهش:

جهش‌های کوچک	دگر معنا (تغییر در آمینواسید)	افزافه
	خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها)	
	بی معنا (ایجاد رمز پایان)	
جهش‌های بزرگ	- کاهش طول پلی‌پپتید، مشابه جهش بی معنا (ایجاد رمز پایان) - افزایش طول پلی‌پپتید با تغییر رمز پایان ترجمه - و ...	جانشینی
	- تغییر تعداد آمینواسیدها - کاهش یا افزایش طول پلی‌پپتید با ایجاد یا حذف توالی رمز پایان ترجمه - و ...	حذف
ناهنجاری‌های فام‌تنی	حذف	ناهنجاری
	جابه‌جایی	ساختاری
	مضاعف‌شدگی	
	واژگونی	
	مثال: سندروم داون (تریزومی ۲۱)	ناهنجاری عددی

عوامل فیزیکی	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 شیمیایی	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 مصرف زیاد مواد غذایی دودی، کباب و یا سوخاری شده و عامل نارنجی ایجاد سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی
فصل ۶ یازدهم	آسیب به ساختار دنا پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی دودی‌شده مثل گوشت و ماهی‌دودی، بعضی ویروس‌ها، عوامل مهم سرطان‌زایی قرص‌های ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات

عوامل خروج جمعیت از تعادل:

تعبیر	جهش	رانش دگره‌ای	شارش ژنی	آمیزش غیرتصادفی	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	✓	×	✓	×	×

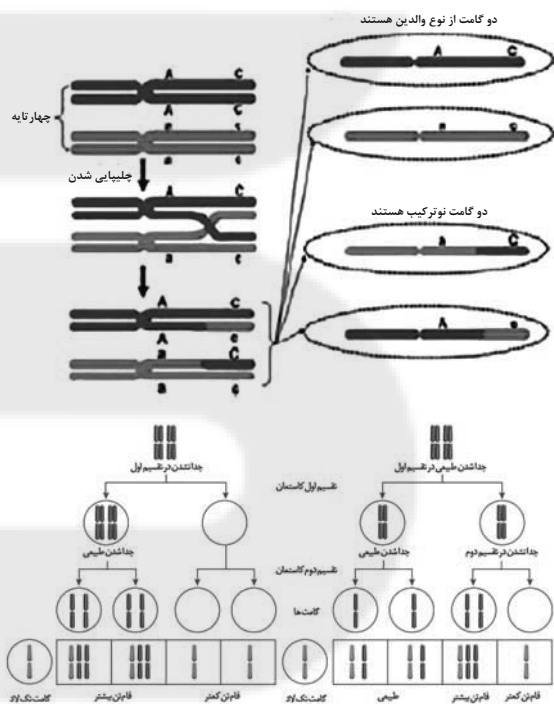
سنگواره‌ها	سنگواره: آثار و بقایای جاندارانی از گذشته دور	مثال‌های	ماموت‌های منجمد: شامل پوست و موی جانور!
		سنگواره	حشرات به‌دام افتاده در رزین گیاهان (ص ۱۵۰ زیست یازدهم)
		اطلاعات حاصل از سنگواره	جانداران منقرض شده: دایناسورها
			جانداران جدید (در گذشته وجود نداشتند): گربه و گل لاله
			جانداران قدیمی: درخت گیسو از ۱۷۰ میلیون سال پیش تاکنون وجود داشته‌است.
ساختارهای هم‌تا	کاربرد:	تعریف:	• طرح ساختاری مشابه حتی با کارکرد متفاوت
		مثال:	• دست انسان – باله دلفین – دست گربه
			• استفاده در رده‌بندی جانداران و قراردادن گونه‌های خویشاوند در یک گروه
			
تشریح مقایسه‌ای	ساختارهای آنالوگ	تعریف:	• ساختارهایی با کارکرد یکسان حتی با ساختار متفاوت
		مثال:	• بال کبوتر، پروانه و خفاش
		کاربرد:	• این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.
ساختارهای وستیجیال		تعریف:	• ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. • این ساختارها ممکن است فاقد کار خاصی باشند.
		مثال:	• 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.
		کاربرد:	• در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند.
مطالعات مولکولی (مقایسه گونه‌ها در تراز ژنگان)		• ژن‌های مشترک (مثل ژن انسولین در انسان و گاو) ← هرچه بین دنا 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.	

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(فاطمه خوشحال)

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 کئی)

بررسی همه گزینه‌ها:

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

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

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

گزینه «۴»: شارش ژن در گونه‌زایی دگرمی‌هینی صورت نمی‌گیرد. بنابراین توقف شارش ژن در گونه‌زایی دگرمی‌هینی 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 رانها متفاوت خواهد شد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و 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 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) ماریتین 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. هرچه 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 حسین پور)

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

(الف) یاخته اسپرما توگونی به دلیل داشتن کروموزوم Y نسبت به اووگونی که آن را ندارد، کروموزوم های متنوع تری 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 دنا بی ندارند.

(د) یاخته نگهبان روزنه دارای دنا ی هسته ای، دنا ی میتو کندریایی و دنا ی کلروپلاستی است اما یاخته مریستمی دارای دنا ی هسته ای و دنا ی میتو کندریایی است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۸- گزینه ۱»

(مهمعلی اسمعیلی)

سه گزاره در مورد یوکاریوت ها صحیح است و دو گزاره در مورد پروکاریوت ها صحیح است. بررسی موارد:

(الف) طبق متن کتاب انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می گزینند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد به این ترتیب خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می شود. (این گزاره هم در مورد پروکاریوت ها صحیح است هم در مورد یوکاریوت ها) (ب) دقت کنید که گوناگونی دگرهای در مرحله متافاز تقسیم کاستمان رخ می دهد نه تقسیم رشتمان (این گزاره در مورد هیچ یک از گروه ها صحیح نیست).

(ج) دقت کنید که در عبارت ذکر شده انواع رنابسپاراز، که طبق متن کتاب پروکاریوت ها یک نوع رنابسپاراز دارند و یوکاریوت ها سه نوع بنابراین این گزاره فقط در مورد یوکاریوت ها 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 ژن های درون میتو کندری یوکاریوت ها نیز جزئی از ژنگان هستند. بنابراین جهشی در ژن های سیتوپلاسمی یوکاریوت همانند جهش در کروموزوم پروکاریوت ها ممکن است منجر به بهبود عملکرد و در نتیجه بیشتر زنده ماندن آن جاندار شود. (در مورد هر دو گروه یوکاریوت ها و پروکاریوت ها صحیح است.)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۹، ۵۱، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۹- گزینه ۴»

(مهمعلی یکنی)

با جهش در توالی اپراتور، ساختار سوم آنزیم رنابسپاراز بدون تغییر باقی می ماند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در صورت وقوع جهش، تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای قبل و بعد از محل حذف صورت می گیرد.

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

گزینه ۳: باکتری ها 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 آن ها وجود ندارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴، ۳۸، ۵۱ و ۵۲)

۱۰- گزینه ۴»

(مهمعلی یکنی)

جدایی تولیدمثل در هر نوع گونه زایی صورت می گیرد. اما جدایی جغرافیایی تنها در بروز گونه زایی دگر میهنی مؤثرند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: جهش های بزرگ (فامتنی) با بررسی کاربوتیپ قابل تشخیص اند. امکان وقوع جهش در هر دو نوع گونه زایی وجود دارد.

گزینه ۲: گونه زایی هم میهنی بین افراد یک زیست گاه (در یک بوم سازگان) صورت می گیرد. در گونه زایی دگر میهنی نیز سد جغرافیایی بین افراد یک جمعیت (ساکن در یک بوم سازگان) ممکن است، صورت بگیرد.

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

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۱۱- گزینه ۲»

(مهمعلی خیرری)

هنگامی که رفتار انتخاب جفت در یک جمعیت انجام شود، بدین معناست که آمیزش غیر تصادفی صورت گرفته که وابسته به فنوتیپ یا ژنوتیپ افراد جمعیت بوده و سبب تغییر ژن نموده در خزانه ژنی جمعیت می شود. بررسی سایر گزینه ها:

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

گزینه ۳: عوامل متعددی در افزایش تنوع در جمعیت مؤثر هستند که دوتای آن ها جهش و شارش ژنی هستند که از عوامل برهم زننده تعادل هستند. اما دقت داشته باشید که عامل نو ترکیبی نیز در افزایش تنوع نقش دارد.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که در فرایند کراسینگ اور، قطعات کروموزومی میان کروماتیدهای غیر خواری کروموزوم های همتا صورت گرفته و سبب تشکیل گامت نو ترکیب می شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ها ۴۸، ۴۹، ۵۴ و ۵۶)

۱۲- گزینه ۴»

(فاطمه خوشحال)

این بیماری همان کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل است. بررسی همه موارد:

(الف) این تغییر ژنی باعث تغییر شکل پروتئین هموگلوبین می شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی شکل 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) گویچه های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی شکل می شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد. هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح هورمون اریتروپوئیتین در همه افراد افزایش می یابد که این حالت در کم خونی، بیماری های تنفسی و قلبی، ورزش های 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 فامتن های همتا برای این ژن ال مشابهی (Hb^A) دارند و در اثر وقوع کراسینگ اور، گامت نو ترکیب تشکیل نمی شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۸ و ۵۶)

۱۳- گزینه ۴»

(مبین رحیمی)

نو ترکیبی حاصل از چلیپایی شدن یکی از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت ها 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 می کند ولی بطن سوال ساده و خط کتاب درسی است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: انگل مالاریا می تواند وارد بدن این شخص شود اما فرد مورد نظر مبتلا نمی شود.

گزینه ۲: گامت های $Hb^A d$ و $Hb^S d$ گامت های نو ترکیب هستند. گزینه ۳: این دگره فقط در مناطق مالاریا خیز نوعی دگره مناسب برای انتخاب طبیعی است. در حالی که افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل را می توان در هر منطقه ای دید.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۴- گزینه ۱»

(فاطمه خوشحال)

در مطالعات مولکولی می توان بررسی کرد که کدام ژن ها در بین گونه ها مشترک اند و کدام ژن ها ویژگی های خاص یک گونه را باعث می شوند.

توالی هایی از دنا را که در بین گونه های مختلف دیده می شوند توالی های حفظ شده می نامند. هرچه بین دنا ی دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک تری دارند. از خویشاوندی موجودات زنده در رده بندی هم استفاده می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: ساختارهای آنالوگ نشان می دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش های مختلفی سازش پیدا کرده اند. ساختارهای همتا خویشاوندی گونه ها را نشان می دهند.

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 $Hb^A Hb^S$ وجود دارد که ژنوتیپ شبیه مادر دارد اما کاملاً سالم محسوب نمی شوند.

مورد چهارم) امکان تولد پسر با ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ وجود دارد که گویچه های داسی شکل دارد و ژنوتیپی متفاوت از پدر خود دارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۱۹- گزینه «۱»

(کلکوری ماه ۱۳۰۰)

منظور صورت سوال، انتخاب طبیعی می باشد که باعث می شود در گذر زمان جمعیت غیرمقاوم باکتری ها به جمعیت مقاوم در پاسخ به پادزیست (پاسخ به محیط) تبدیل شوند. می دانیم که انتخاب طبیعی برخلاف نوترکیبی، میزان تنوع و گوناگونی را در جمعیت کاهش می دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» می دانیم که انتخاب طبیعی، بر روی جمعیت مؤثر است؛ نه افراد! از طرفی بعضی جهش ها، 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 می توانند در بروز گونه زایی دگر میهنی (جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه) مؤثر باشند. البته در ابتدا بروز جدایی جغرافیایی باعث جدایی تولیدمثلی می شود و در ادامه این عوامل نیز اثرگذار هستند.

گزینه «۴» آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگرها را تغییر نمی دهد زیرا یکی از شروط برقراری تعادل در جمعیت است. اما انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگرهای جمعیت را تغییر می دهد و باعث برهم زدن تعادل در جمعیت می شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۴، ۵۵ و ۵۶ تا ۵۹)

۲۰- گزینه «۲»

(علی اکبر شاه حسینی)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱» لفظ ژن های مشترک برای مطالعات مولکولی است.

گزینه «۲» از ساختارهای همتا می توان برای ردیابی جانداران مختلف استفاده کرد.

گزینه «۳» ارتباط بین دست انسان و باله جلوبی دلفین (نوعی جانور آبزی) مختص اندام های همتا است.

گزینه «۴» برای تشریح مقایسه ای هم از ساختارهای همتا و هم از ساختارهای آنالوگ استفاده می شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

زیست شناسی پایه

۲۱- گزینه «۴»

(علی مؤمنی)

بررسی همه گزینه ها:

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

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

گزینه «۳»: رشته های عصبی بخش محیطی دستگاه عصبی پلاناریا هم اطراف رشته های اصلی و هم اطراف گره های مغز این جانور دیده می شود.

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

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۲۲- گزینه «۱»

(علی مؤمنی)

بررسی همه گزینه ها:

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

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

گزینه «۳»: در تشریح مقایسه ای اجزای پیکر جانداران گونه های مختلف با یکدیگر مقایسه می شود. مقایسه اندام حرکتی جلوبی در مهره داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد؛ نه همه جانداران!

گزینه «۴»: سنگواره ها نشان می دهند که در زمان های مختلف، زندگی به شکل های مختلفی جریان داشته است. شواهد سنگواره ای نشان می دهند که درخت گیسو در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است؛ نه اینکه به وجود آمده است. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۷ تا ۵۹)

۱۵- گزینه «۴»

(مهمبرضا دانشمندی)

جهش های بزرگ شامل جهش های عددی و ساختاری (حذف، مضاعف شدن، جابه جایی و واژگونی) می باشند. بررسی گزینه ها:

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

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



۲۷- گزینه ۲

(مهمبروری نعمت الهی)

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 مهارتی 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

(مهری ماهری کلیایی)

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: باتوجه به شکل ۱۰ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، ضخامت لایه مربوط به یاخته‌های پوششی، در سراسر مجرا یکنواخت نمی‌باشد.

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

۲۹- گزینه ۳

(مهمه‌هارقی روستا)

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.

(فواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۶)

۳۰- گزینه ۳

(نیمه شکورزاده)

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 نمی‌تواند معادل بخش انتقال‌دهنده پیام‌های عصبی حرکتی به عنبیه باشد.

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.

(فواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵ و ۳۴)

۳۱- گزینه ۳

(مهمبروری آقازاده)

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

گزینه ۳: مقایسه اندازه لوب‌ها: پیشانی < آهیانه‌ای < 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)

۲۳- گزینه ۴

(میلاد مراری)

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 عنبیه 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.

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

۲۴- گزینه ۳

(نیمه شکورزاده)

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

گزینه ۱: یاخته‌های پشتیبان 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 سؤال سبب غلط شدن این گزینه می‌شود!

گزینه ۲: پوشش ژلاتینی در بخش حلزونی گوش انسان، در تماس با مؤکدهای 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.

(فواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲ و ۳۰ و ۳۱)

۲۵- گزینه ۴

(هاری بزمی)

الکل بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریکی و مهارتی 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، سکته 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

(مهمسن امیریان)

همه عبارات گزاره مطرح شده را به درستی کامل می‌کنند. بررسی همه موارد:
الف) تالاموس‌ها در پردازش اولیه اطلاعات حسی دارای نقش می‌باشند که بالاتر 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)

۳۵- گزینه ۳

(بایر عارف زاده)

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

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی در زیر بعضی منفذهای کانال خط جانبی گیرنده های مشاهده نمی شود.

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

گزینه «۴»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۳۳ کتاب درسی طول مژک های گیرنده ها متفاوت است. (مژک ها در ماده زلاتینی قرار دارند نه خود گیرنده ها)

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۲ و ۳۳ و ۳۴)

۳۶- گزینه ۴

(مهمبرموری آقا زاده)

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

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 نیم دایره در موقعیت بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار دارند.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۳۷- گزینه ۳

(رضا دستوری اسکندر)

به کلمه «قطعا» در صورت سؤال دقت کنید.

در یک انسان سالم و بالغ زمانی که تارهای آویزی کشیدگی دارند، یعنی به اشیایی در نقطه دور نگاه می کند؛ بنابراین ماهیچه های جسم مژگانی در حالت استراحت هستند. مصرف ATP و تولید ADP در درون یاخته های ماهیچه ای در حالت استراحت، کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

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

گزینه «۲»: محرک یاخته های مخروطی، نور زیاد است و در نور زیاد، یاخته های مخروطی بیشترین نقش را در تولید پیام عصبی دارد. لزوماً با نگاه کردن به اشیاء دور یا نزدیک فعالیت بیشتر یا کمتری در آن ها دیده نمی شود.

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 می دهند و در پی آن قطر داخلی سوراخ مردمک تغییر می کند.

(هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۳ و ۲۴ و ۲۵)

۳۸- گزینه ۲

(سپهر نعمتی)

مغز و اولین گره عصبی، کوتاه ترین انشعابات عصبی را سازماندهی می کنند. غدد بزاقی هم به مغز و اولین گره نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی گره ها 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 پاها هستند؛ عصب دهی این پاها بر عهده گروهی است که در نیمه ابتدایی (نه انتهایی!) بدن جانور قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست شناسی ۱، صفحه ۳۱)

۳۹- گزینه ۴

(همیدرضا فیض آبادی)

منظور صورت سؤال، گیرنده های بویایی و چشایی است.

هر دو این گیرنده ها می توانند باعث ترشح بزاق شوند (تحریک نوعی انعکاس در

تحریک گیرنده های دما و فشار، سبب تحریک گیرنده های درد نیز می شوند؛ چرا که ممکن است یاخته ها در معرض تخریب قرار بگیرند.

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

۳۲- گزینه ۱

(ممن امیران)

بررسی همه گزینه ها:

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

گزینه «۲»: منظور نورون های حسی و رابط است؛ اما خروج پتانسیم از یاخته و ورود سدیم به یاخته با انتشار تسهیل شده و از طریق کانال های نشستی یا دریچه دار انجام می شود.

گزینه «۳»: برای نورون های رابط و حسی که غلاف میلین دارند، صادق نیست.

گزینه «۴»: برای نورون های میلین دار صادق نیست.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵ و ۸۶)

۳۳- گزینه ۲

(ممن نوائی)

صورت سؤال در رابطه با گیرنده های حس وضعیت بوده که پیام این گیرنده ها همانند گیرنده های بخش دهلیزی گوش به مخچه می رود (تأیید ب) و در کیسول مفصلی و زردپی که هر دو بافت پیوندی هستند حضور دارند. (تأیید ج) دلایل نادرستی سایر عبارات:

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

د) این گیرنده ها جزئی از انتهای دندریت بوده و دندریت به طور قطع نمی تواند ترشح کننده ناقل عصبی باشد. (هواس) (زیست شناسی ۲، صفحه ۲۲)

۳۴- گزینه ۴

(ممن امیران)

جسم سلولی نورون های حرکتی اعصاب نخاعی در ماده خاکستری نخاع قرار می گیرد. دستگاه عصبی پیکری پیام های عصبی را به ماهیچه های اسکلتی می رساند. فعالیت این ماهیچه ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می شود. ناقل عصبی در یاخته های عصبی ساخته و درون ریزکیسه ها ذخیره می شود. این کیسه ها در طول آسه هدایت می شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می رسد، این کیسه ها با برون رانی، ناقل را در فضای همایه آزاد می کنند. و ریزکول های حاوی ناقل عصبی از گلژی که در جسم سلولی واقع شده است، نشأت می گیرد و در پایانه های اکسونی تجمع می یابند و در هنگام انتقال پیام عصبی ناقل ها از گزوستوز می گردند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی گردد. توجه داشته باشید که همه سیناپس ها در این انعکاس لزوماً تحریکی نمی باشند.

گزینه «۲»: نورون های رابط و حرکتی در محل های متعددی از جسم سلولی خود، دارای رشته های عصبی هستند. در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، یکی از نورون های رابط با وجود اینکه تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی قرار می گیرد، اما ناقل عصبی مهارتی ترشح می کند.

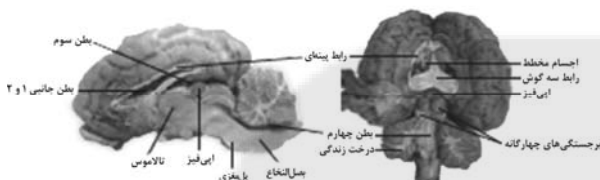
گزینه «۳»: با تحریک گیرنده های درد در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، پیام عصبی توسط نورون حسی به دو نورون رابط (یک نوع نورون) در ماده خاکستری نخاع منتقل می گردد.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۶)

گزینه «۳»: به دلیل فراوانی گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد، این بخش در دقت و تیزی اهمیت دارد. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۵۷)

۴۳- گزینه «۲»

(علی سلاطه)
مطابق شکل فعالیت می‌توان مشاهده کرد که اپی‌فیز به رنگ تیره‌تری نسبت به برجستگی‌های چهارگانه (متعلق به مغز میانی) مشاهده می‌شود. به طور معمول برجستگی‌های مغز میانی روشن‌تر هستند.



حجم‌ترین بخش ساقه مغز) ولی فقط گیرنده بویایی می‌تواند ارسال مستقیم پیام به دستگاه عصبی مرکزی را داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هیچکدام از آنها با نوعی یاخته حسی در اتصال نیستند. چرا که ارتباط آنها با یاخته‌های عصبی نوعی ارتباط ویژه به نام سیناپس است.
گزینه «۲»: هر دو این گیرنده‌ها در اولین بخش یکی از دستگاه‌های بدن قرار گرفته‌اند (چشایی در دهان و بویایی در بینی) و هر دو آنها نقش مؤثری در درک مزه غذا دارند. (توجه کنید نقش اصلی بیان نشده است صرفاً نقش مؤثر)
گزینه «۳»: هر دو این گیرنده‌ها می‌توانند با حداقل دو نوع یاخته پوششی در تماس باشند و هر دو آنها به وسیله مولکول‌های شیمیایی مربوط (هوا به وسیله مخاط و غذا به وسیله بزاق) تحریک می‌شوند. (توجه کنید نگفته وجود رطوبت برای عملکرد آنها ضروری است یا خیر، صرفاً ویژگی مولکولی که تحریکشان می‌کند را خواسته است.)

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

۴۰- گزینه «۲»

(غیر شیر غلیظی)
با توجه به متن کتاب درسی صورت سؤال در مورد نوار مغزی است. زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هرچه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌ها دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلاً از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند. در ثبت نوار مغزی هم طبق شکل کتاب درسی از علوم رایانه‌ای استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: طبق شکل کتاب درسی نوارهای مغزی ثبت شده، شکل یکسانی ندارند.
گزینه «۲»: از نوار مغزی می‌توان برای بررسی عملکرد بخش‌های مختلف، مغز استفاده کرد ولی در مشاهده ساختار مغز کاربردی ندارد.

گزینه «۳»: مصرف مواد اعتیادآور سبب آسیب به مغز می‌شود. بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد و بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد. به دلیل آسیب پایداری که در قسمت جلویی مغز اتفاق می‌افتد، میزان ثبت امواج نوار مغزی در این قسمت به‌طور کلی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۴۱- گزینه «۳»

(مسن امیران)
طی مرحله بالا روی نمودار پتانسیل عمل، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته به فراوانی مشاهده می‌شود. در ابتدا با رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰ میلی‌ولت به صفر، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش پیدا می‌کند و سپس که اختلاف پتانسیل از صفر تا ۳۰ میلی‌ولت تغییر می‌کند، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیشترین میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا براساس کتاب درسی، ۷۰ میلی‌ولت است. کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در اختلاف پتانسیل ۳۰ میلی‌ولت باز می‌شوند.

گزینه «۲»: فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی افزایش می‌یابد. در این شرایط نمی‌توان تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا را مشاهده کرد.

گزینه «۴»: در نمودار پتانسیل عمل در حد فاصل صفر تا ۳۰ میلی‌ولت، پتانسیل بیرون غشا نسبت به داخل آن، منفی است. در این شرایط نمی‌توان بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم را مشاهده کرد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴۲- گزینه «۴»

(مهری ماهر کیلاهی)
طبق شکل ۴ کتاب درسی یازدهم در فصل ۲، لکه زرد همانند نوعی فرورفتگی در شبکیه می‌باشد. لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در لکه زرد گیرنده‌های نوری وجود دارد و تعداد گیرنده‌های مخروطی از استوانه‌ای بیشتر است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۵ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، هنگام مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه، لکه زرد نسبتاً تیره‌تر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق سؤال کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳، بصل‌النخاع مدنظر این گزینه است. مطابق شکل کتاب دهم، مرکز تنفسی واقع در بصل‌النخاع که مرکز اصلی تنفس به‌شمار می‌رود. بزرگ‌تر از مرکز تنفس پل مغزی است.

گزینه «۲»: تالاموس مدنظر است. تالاموس با رابط سه گوش در تماس بوده که این رابط سفیدرنگ می‌باشند و از آنجا که ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است، بنابراین حضور یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز را به وفور در این ساختارها می‌توان شاهد بود.

گزینه «۳»: مخچه مدنظر است که دو نیمکره آن توسط کریمینه به هم متصل می‌شوند. که روی سطح آن را پرده منژ (از جنس بافت پیوندی) پوشانده است. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

۴۴- گزینه «۲»

(مهری غیاث آبادی)
منظور صورت سؤال مقایسه گیرنده‌های چشم و فروسرخ است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید گیرنده‌های فروسرخ در برخی مارها مانند مار زنگی دیده می‌شود. (پس همه مارهای زنگی این گیرنده را دارند). صورت سؤال فقط در خصوص مارهای زنگی پرسیده است و صحیح نیست اگر بگوییم گیرنده‌های فروسرخ در برخی از این مارها وجود دارد.

گزینه «۲»: گیرنده‌های فروسرخ پرتوهای تابیده شده از بدن شکار را دریافت می‌کنند. گزینه «۳»: گیرنده‌های فروسرخ در سطح پایین‌تری قرار دارند. مطابق شکل ۱۹ صفحه ۳۵ کتاب درسی، هر بخشی از بدن شکار که سردتر باشد (مانند دم موش) پرتوهای کمتری ارسال می‌کند.

گزینه «۴»: گیرنده‌های فروسرخ، محل‌های آن از یکدیگر فاصله کمتری دارد. توجه کنید انسان می‌تواند این پرتوها را به‌صورت گرما احساس کند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۴۵- گزینه «۳»

(راشدر امینی)
سه بخش نام‌گذاری شده به ترتیب آکسون رشته عصبی، غلاف میلین و هسته یاخته سازنده غلاف را نشان می‌دهند.

حالا چرا شماره (۱) آکسونه و دندریت نیست؟ چون فقط آکسون عصب حرکتی ویژگی ذکر شده در صورت سؤال را دارد یعنی همزمان که جسم یاخته‌ای کاملاً در ماده خاکستریه خودش فقط یک بخشش در ماده خاکستریه و یک بخشش بیرون! آکسون حرکتی قابلیت سیناپس غیرفعال با ماهیچه سه سر بازو و سیناپس فعال تحریکی با ماهیچه دو سر بازو را دارد دقت کنید آکسون حرکتی مرتبط با ماهیچه اسکلتی سیناپس مهاری ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب درسی کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو گیرنده، کانال‌های دریچه‌دار 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 هستهٔ 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 هستهٔ 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 آگرایز نوعی پروتئین (سپار) 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»

(کلکور ری ماه ۱۳۹۰)

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

گزینه «۱»: این مورد دربارهٔ 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»: سامانهٔ کناره‌ای در بالای ساقهٔ مغز قرار دارد و جزئی از ساقهٔ مغز محسوب نمی‌شود. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۰- گزینه «۲»

(کلکور 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 دریچه 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 دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌مانند.

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

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

فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۴»

(رضا کریم)

پدیدهٔ تشدید برای آونگی اتفاق می‌افتد که بسامد نوسان آن با بسامد نوسان آونگ B یکسان باشد. با توجه به رابطهٔ 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 کرهٔ چشم انسان که در بیماری آستیگماتیسم می‌تواند آسیب ببیند؛ لایهٔ خارجی کرهٔ چشم که قرنیه جزئی از آن است. توجه کنیم عدسی جزئی از لایه‌های کرهٔ 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 پدیدهٔ 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»: لایهٔ میانی کرهٔ چشم از عقب به جلو تشکیل شده از مشیمیه - جسم مژگانی - عنبیه. طبق فعالیت صفحهٔ 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 مادهٔ حساس به نور با تنوع کمتر - در محل لکهٔ 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 مادهٔ حساس به نور با تنوع بیشتر - در محل لکهٔ 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 صفحهٔ 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»

(مهم‌ه‌ها رقی روستا)

منظور از صورت سؤال، گیرنده‌های چشایی و بویایی می‌باشد.

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

۵۴- گزینه «۴»

(پژمان برادر)

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

$$g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \rightarrow \frac{h = 3200 \text{ km}}{R_e = 6400 \text{ km}} \rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{1}{9} \rightarrow g_h = \frac{1}{9}g = \frac{1}{9} \times 10 \text{ m/s}^2 = \frac{10}{9} \text{ m/s}^2$$

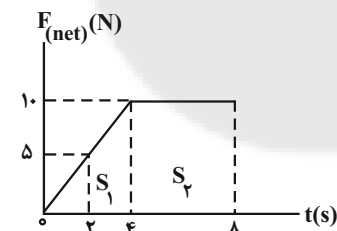
$$W_h = mg_h = 1800 \times \frac{10}{9} = 2000 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۶ و ۳۹)

۵۵- گزینه «۲»

(رضا کریم)

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



$$\Delta p_{2s-4s} = S_1 + S_2 = \frac{10 + 20}{2} = 15 \text{ kg.m/s}$$

$$\Delta p_{2s-4s} = 55 \text{ kg.m/s}$$

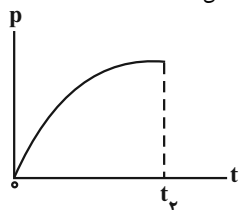
$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow F_{av} = \frac{55}{6} \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۶)

۵۶- گزینه «۲»

(مسین قندیلر)

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

$$\begin{cases} \omega_B = \sqrt{\frac{g}{rL}} \\ \omega_A = \sqrt{\frac{g}{L}} \\ \omega_C = \sqrt{\frac{2g}{L}} \\ \omega_D = \sqrt{\frac{2g}{rL}} \end{cases} \Rightarrow \omega_B \neq \omega_A \neq \omega_C \neq \omega_D$$

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 و ۶۰)

۵۷- گزینه «۲»

(پژمان برادر)

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.

$$L = 4A \rightarrow A = \frac{L}{4} = 1 \text{ cm}$$

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

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s} \rightarrow x = A \cos \omega t$$

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

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

۵۸- گزینه «۳»

(رضا کریم)

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

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

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

$$x = A \cos \omega t \rightarrow x = 0.1 \cos 50\pi t$$

$$t = \Delta ms = \frac{1}{200} \text{ s} \rightarrow x = 0.1 \cos 50\pi \times \frac{1}{200} = \frac{\sqrt{2}}{10} \text{ m}$$

با توجه به رابطه شتاب - مکان نوسانگر داریم:

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

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

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

روش دوم:

با توجه به قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه داریم:

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

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

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

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۶۰- گزینه «۱»

(معدی شریفی)

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:

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \quad F_{\text{net}} = 50 \text{ N} \rightarrow m = 2 \text{ kg}, \Delta t = 0.2 \text{ s}$$

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

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

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۶۱- گزینه «۳»

(سیره ملیحه میرصالحی)

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

$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{M_B}{M_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \rightarrow \frac{M_A = 3M_B, R_A = 2R_B}{r_A = 3R, r_B = 2R} \rightarrow \frac{g_B}{g_A} = \frac{M_B}{3M_B} \times \left(\frac{3R}{2R}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۰)

۶۲- گزینه «۳»

(معدی شریفی)

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)

۶۳- گزینه «۲»

(مهمراه منشاری)

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

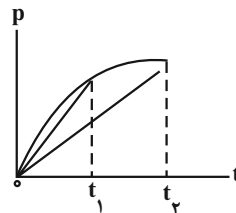
نوسانگر در هر نوسان مسافتی به اندازه ۴ دانه را طی می‌کند:

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

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

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

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



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۵۷- گزینه «۲»

(عطاله شادآباد)

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

$$\Delta p = F_{\text{net}} \cdot \Delta t \rightarrow p = F_{\text{net}} \cdot \Delta t$$

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

حال با توجه به رابطه انرژی جنبشی و تکانه داریم:

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

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۸- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

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

$$K_2 = 16K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow \frac{K_2 = 16K_1}{v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \frac{v_2}{5} = 4 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

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

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

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۵۹- گزینه «۱»

(معدی شریفی)

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:

$$\vec{v} = a\vec{t} + \vec{v}_0 \rightarrow \vec{v} = (1.5\vec{i} - 2\vec{j}) \times 3 + (3\vec{i} - 4\vec{j}) = 7.5\vec{i} - 10\vec{j}$$

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

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

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

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

$$v_{\max} = A\omega = \frac{4}{10} \times \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{10} = 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

(عطاله شادآباد)

۶۷- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

$$\frac{g'_x}{g'_e} = \frac{M_x}{M_e} \Rightarrow \frac{10}{\frac{5}{8}} = \frac{M_x}{M_e} \Rightarrow M_x = 16 M_e$$

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

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

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

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:

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

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

$$\Rightarrow t_x = 48 \text{ h} \text{ جلو می‌افتد. } 24 \text{ h}$$

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

(امیرحسین 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).

$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{F_{\text{net}}=f_k} a = \mu_k g \xrightarrow{\mu_k=0.8, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0, a=8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \Delta x=16 \text{ m}} v_1^2 - 0 = 2 \times 8 \times (-16)$$

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

$$v_1^2 - v_2^2 = 2a'\Delta x' \xrightarrow{a'=-8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \Delta x'=4 \text{ m}} \xrightarrow{v_2=0}$$

(مهران اسماعیلی)

۶۹- گزینه «۱»

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

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

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

$$x = 0.02 \cos 20\pi t$$

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

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

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

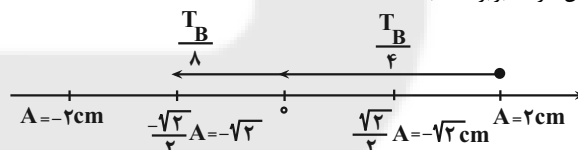
(پویا ابراهیم‌زاده)

۷۰- 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:



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

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

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

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

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

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

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶، ۵۵ و ۵۶ و ۵۹)

(امیرامیر میرسعید)

۷۱- 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

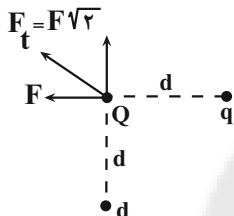
(سفید شرق)

۷۱- گزینه ۴

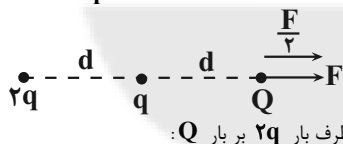
فرض می‌کنیم بار q در فاصله d نیروی F را بر بار Q وارد کند یعنی:

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

گزینه ۱ «۱»:



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

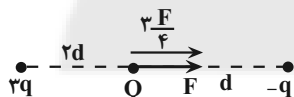


نیروی وارده از طرف بار q بر بار Q :

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

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

گزینه ۳ «۳»:

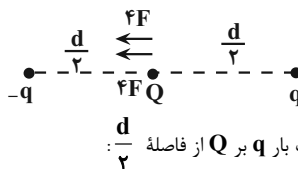


نیروی وارده از طرف بار q بر Q :

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{kQ \times 3q}{(2d)^2}}{\frac{kQq}{d^2}} = \frac{3q}{q} \times \frac{d^2}{(2d)^2} = 3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$F' = \frac{3F}{4} \Rightarrow F_T = F + \frac{3F}{4} = \frac{7F}{4}$$

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 به‌دست می‌آوریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta p = m\Delta v, \Delta t = 0.01s}{(m = 0.05kg, g = 10m/s^2)} \Rightarrow F_{av} = \frac{0.5 \times (10 - (-12))}{0.01}$$

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

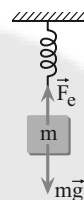
$$\Rightarrow F_{av} = \frac{0.5 \times 20}{0.01} = 10N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶)

۶۹- گزینه ۴

(کتاب آبی فیزیک جامع تهرانی)

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 ۱۴۷)

۷۰- گزینه ۱ «۱»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸)

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

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad m = 400g = 0.4kg \quad k = 360N/m \quad T = 2 \times 3.14 \times \sqrt{\frac{0.4}{360}}$$

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

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 ۱۰)

۷۵- گزینه «۲»

(علی برزگر)

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

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow \frac{r_1 = 3 \text{ cm}, r_2 = 12 \text{ cm}}{r_2 = 4r_1} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

از طرفی اگر فاصله از 3 cm به 10 cm برسد، خواهیم داشت:

$$r_2 = \frac{1}{3} r_1 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{3}}\right)^2 = 9 \text{ برابر}$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 9 \Rightarrow E_2 = 9 \times \frac{48}{1000} = 0.432 \frac{N}{C} = 4 / 32 \times 10^{-1} \frac{N}{C}$$

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

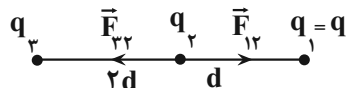
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۶)

۷۶- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

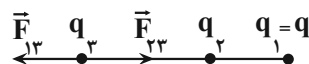
چون هر سه بار در حال تعادل اند: q_1 و q_3 هم‌نام و q_2 غیرهم‌نام با

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



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

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



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

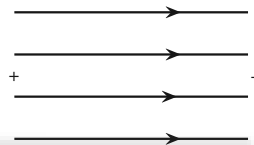
$$\frac{|q_1|=q}{|q_2|=q} \rightarrow |q_3| = \frac{4}{9} q \Rightarrow q_3 = -\frac{4}{9} q \quad (2)$$

(امیر مرادی‌پور)

۷۷- گزینه «۳»

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 $d \cos \theta$ 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:

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

$$\Rightarrow 2 = 4 \times 10^5 \times 50 \times 10^{-6} d \text{ افقی} \Rightarrow d \text{ افقی} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

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

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

(امیر مرادی‌پور)

۷۸- گزینه «۱»

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:

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

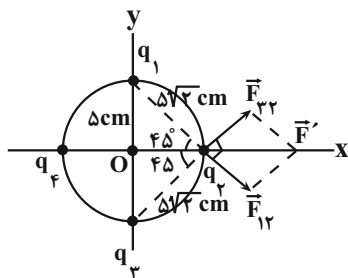
$$= \frac{9 \times 10^9 \times 19.2 \times 10^{-9} \times 19.2 \times 10^{-9}}{96 \times 96 \times 10^{-4}} = 36 \times 10^{-7} \text{ N}$$

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

(کامران باغان)

۷۹- گزینه «۳»

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»



$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{(4 \times 10^{-6} \text{ C})(5 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.05 \text{ m})^2} = 1.44 \text{ N}$$

$$F_{12} = 1.44 \text{ N} \Rightarrow F_{12} = 1.44 \text{ N}$$

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:

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

$$F' = \sqrt{2} F_{12} = 2.04 \text{ N} \rightarrow F' = 2.04 \text{ N}$$

چون نیروی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F} = -1.8\sqrt{2} \text{ N} \hat{i}$ است، داریم:

$$\vec{F} = \vec{F}' + \vec{F}_{23} \Rightarrow -1.8\sqrt{2} \hat{i} = 2.04 \hat{i} + \vec{F}_{23} \Rightarrow \vec{F}_{23} = -3.84 \hat{i} \text{ N}$$

با توجه به جهت $\vec{F}_{23}$ ، 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:

$$F_{24} = \frac{9 \times 10^{-9} \times |q_4||q_2|}{r_{24}^2} \quad r_{24} = 2R = 1 \text{ cm}$$

$$3.84 \sqrt{2} = \frac{9 \times 10^{-9} \times |q_4| \times 5 \times 10^{-6}}{100} \Rightarrow |q_4| = 1.2\sqrt{2} \mu\text{C} \Rightarrow q_4 = -1.2\sqrt{2} \mu\text{C}$$

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

(سراسری ریاضی - ۸۹)

۷۷- گزینه «۱»

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

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

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

$$\Delta U_E = q \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-8 \times 10^{-3} \text{ J}}{-4 \times 10^{-6} \text{ C}} = 2000 \text{ V}$$

رابطه q را با علامت منفی جای گذاری می کنیم:

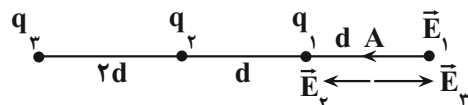
$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-8 \times 10^{-3} \text{ J}}{-4 \times 10^{-6} \text{ C}} = 2000 \text{ V}$$

$$V_B - V_A = \frac{-8 \times 10^{-3}}{-4 \times 10^{-6}} = 2000 \text{ V}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 2000 \text{ V} \rightarrow V_B - V_A = 2 \text{ kV}$$

دقت کنید، اگر ΔU_E و یا 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:



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

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

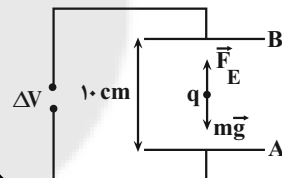
$$E_{tA} = \frac{kq}{d^2} + \frac{k(4q)}{16d^2} - k \frac{(\frac{1}{4}q)}{4d^2} = \frac{kq}{d^2} (1 + \frac{1}{4} - \frac{1}{4})$$

$$= \frac{1}{4} (k \frac{q}{d^2}) = \frac{1}{4} E$$

(الکتریسته ساکن)، (فیزیک ۲، صفحه های ۷، ۸ و ۱۳ تا ۱۵)

۷۷- گزینه «۳»

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:



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

$$E = \frac{mg}{|q|} = \frac{m = 2/5 \text{ g} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ kg}}{g = 10 \text{ m/s}^2, |q| = 5 \times 10^{-6} \text{ C}} = \frac{2/5 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$E = \frac{2/5 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^3 \text{ N/C}$$

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

$$|\Delta V_{AB}| = Ed \rightarrow |\Delta V_{AB}| = 8 \times 10^3 \times 0.1 = 800 \text{ V}$$

$$= 800 \text{ V}$$

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)

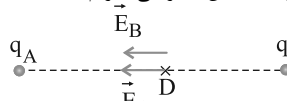
۷۸- گزینه «۳»

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

۸۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

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

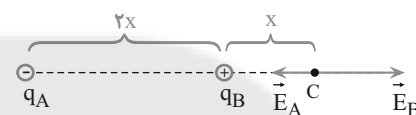
$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$


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

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.



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

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

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

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

برای مقایسه اندازه بردار برابری و بردار اولیه داریم:

چون بردارهای $\vec{E}_D$ و $\vec{E}_C$ خلاف جهت هستند، پس $\vec{E}_C = -\frac{1}{3} \vec{E}_D$ صحیح است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۱۳۳)

فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۱»

(امیرمهر مقسن زاده)

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

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

۸۲- گزینه «۲»

(سراسری خارج 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)

۸۳- گزینه «۴»

(مسین عبدوی نزار)

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

$$K = \text{kg} \times \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \text{یکای تندی} \times \text{یکای جرم} = \text{یکای فرعی انرژی}$$

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

می‌دانیم توان از نسبت انرژی بر زمان به‌دست می‌آید و داریم:

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{یکای فرعی انرژی}}{\text{یکای زمان}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

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

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

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

۸۴- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

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

$$68 \frac{\text{kg} \cdot \text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} = 6 / 8 \times 10^{10} \frac{\mu\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$68 \frac{10^3 \text{g} \cdot (10^{-9} \text{m})^2}{(10^{-6} \text{s})^3} = 6 / 8 \times 10^{10} \frac{10^{-6} \text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \Rightarrow 6 / 8 \times 10^4$$

$$= 6 / 8 \times 10^4$$

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

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

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

گزینه «۴» درست

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

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

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

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

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 ا، صفحه ۱۱)

(امیرمهر ممسنی زاده)

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 ا، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(مسین عبودی نژاد)

۸۹- گزینه «۳»

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

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

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

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:

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

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

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ا، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(امسان ایرانی)

۸۵- گزینه «۲»

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

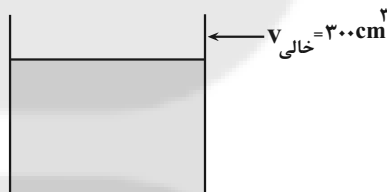
$$Q = 1 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}, t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$V_{\text{آب}} = Q \cdot t$$

زمان باز بودن 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 $V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}}$ ، حجم فلز را به دست می آوریم:

$$\frac{m_{\text{فلز}} = 0.8 \text{ kg} = 800 \text{ gr}}{\rho_{\text{فلز}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{800}{2} = 400 \text{ cm}^3$$

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:

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \rightarrow m_{\text{آب}} = 1 \times 100 = 100 \text{ gr}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ا، صفحه های 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:

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

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

$$= \frac{4.5 \times 10^4 \text{ N}}{6.25 \text{ m}^2} = 7200 \text{ Pa}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ا، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

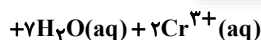
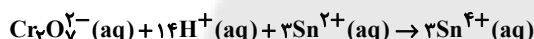
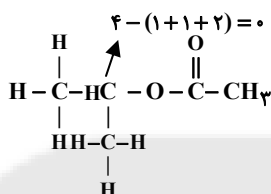
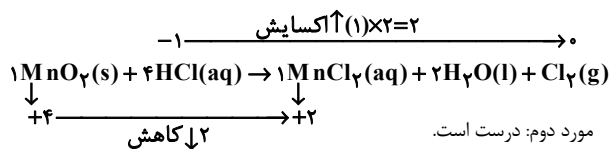
(علیرضا آذری)

۸۷- گزینه «۲»

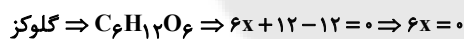
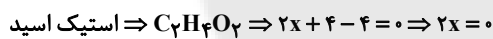
با توجه به اینکه ما مجاز به جمع یا تفریق کمیت هایی هستیم که یکای یکسان داشته باشند پس A^2 و B^2 هم یکا بوده و یکای آنها $\frac{m^2}{s^2}$ است. بنابراین

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

از هر ۴ اتم کلر در HCl ، عدد اکسایش ۱ اتم آن تغییر نکرده است.



مورد چهارم: درست است.

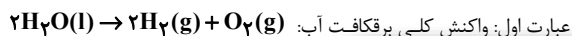


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(رها سلاویه مردوان)

۹۸- گزینه ۱»

همه عبارت‌های داده شده درست است.

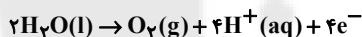


عبارت اول: واکنش کلی برقکافت آب: است که طبق آن حجم گاز اکسیژن تولیدی در قطب مثبت (آند) نصف حجم گاز هیدروژن تولیدی در قطب منفی (کاتد) است.

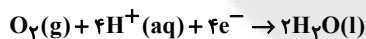
عبارت دوم: گاز A طبق شکل نشان داده شده گاز هیدروژن است که از قسمت زیرین بخش آندی در سلول سوختی نیز خارج می‌شود.

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

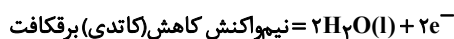
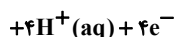
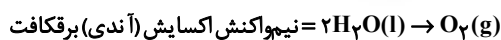
نیم واکنش اکسایش برقکافت:



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 ۵۲ تا ۵۴)

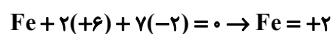
(امین نوروزی)

۹۹- گزینه ۳»

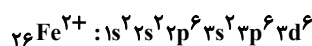
معادله واکنش به صورت موازنه شده به شکل زیر است:



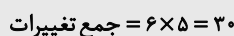
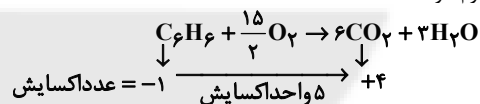
عبارت سوم: درست. کروم عنصری از گروه ۶ است و حداکثر عدد اکسایش آن ۶+ است. از آنجایی که مجموع عدد اکسایش اتم‌های سازنده یک ترکیب خنثی، برابر با صفر است، پس عدد اکسایش آهن را محاسبه می‌کنیم. (دقت کنید عدد اکسایش اکسیژن در کنار فلزات، ۲- است):



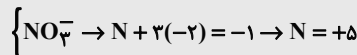
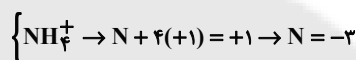
آرایش الکترونی Fe^{2+} بصورت زیر است:



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:

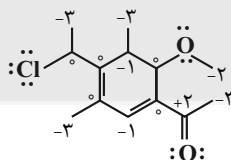


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

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 $\Leftarrow$ درست

ج) درست

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

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

۹۷- گزینه ۳»

(سیرعلی اشرفی دوست)

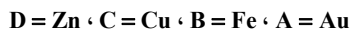
بررسی موارد:

مورد اول: نادرست است:

(عارف هارقی)

۱۰۳- 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 یحقری)

۱۰۴- گزینه «۴»

فقط مورد اول درست است. بررسی همه عبارت ها:

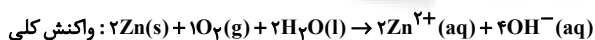
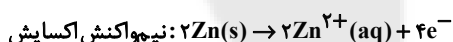
- در محیط اسیدی که حاوی یون H^+ است، گاز O_2 کاهش پیدا می کند. بنابراین در محیط اسیدی، قدرت اکسندگی گاز O_2 از قدرت اکسندگی یون H^+ بیشتر است.

- فلز آلومینیوم در طبیعت در قالب بوکسیت دیده می شود، اما دقت کنید برای به دست آوردن آن باید نمک مذاب آن را برقافت 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 الکترولیتی 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 چمشیری)

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:

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

$$\times \frac{65g Zn}{1 mol Zn} = 0.16g Zn$$

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

با توجه به واکنش بالا، به ازای برقافت 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.

$$gH_2O = 500 \times 10^{-3} L \times \frac{18g آب}{1 mol آب} \times \frac{2 mol H_2O}{1 mol O_2} \times \frac{1}{2} = 90g آب$$

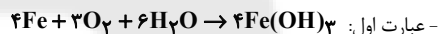
در فرایند برقافت آب به ازای تجزیه هر ۲ مول آب، ۴ مول e^- مبادله می شود پس:

$$e^- = 0.016 \times 10^{-21} \Rightarrow 48 / 16 \times 10^{-21} \Rightarrow 3 \times 10^{-21} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۳)

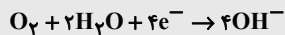
۱۰۰- گزینه «۱»

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:

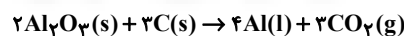
- عبارت پنجم: محیط اسیدی حاصل از واکنش آلاینده های هواکره با آب، میزان خوردگی را افزایش می دهد.

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

۱۰۱- گزینه «۲»

(هادی رفیعی کاسری)

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)

۱۰۲- گزینه «۳»

(مجتبی عباری)

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ا): 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 پوشاند.

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

۱۰۶- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

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

عبارت دوم: درست



$$1\text{mol Na} \times \frac{1\text{mol Cl}_2}{2\text{mol Na}} = 0.5\text{mol Cl}_2$$

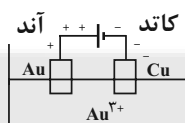
عبارت سوم: درست

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)

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 هال 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)

۱۰۸- گزینه «۱»

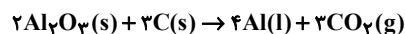
مورد دوم: جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از سمت آند (قطب مثبت) به سمت کاتد (قطب منفی) است.

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)

۱۰۹- گزینه «۴»

(مبتنی بر عبارت)

قطب مثبت در این فرآیند همان الکترود آند بوده که از جنس گرافیت می‌باشد. تیغه گرافیتی در واکنش شرکت کرده و به کربن دی اکسید تبدیل می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست: واکنش کلی فرآیند هال:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

گزینه «۲»: با وجود مصرف زیاد انرژی الکتریکی و هزینه بالای فرآیند هال، هنوز روش هال رایج‌ترین روش برای تولید آلومینیم است.

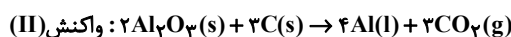
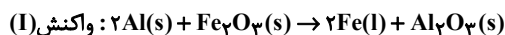
$$2\text{mol Al} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{3\text{mol Al}} \times \frac{44\text{g LCO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 33\text{g LCO}_2$$

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

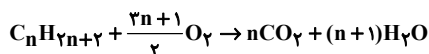
۱۱۰- گزینه «۱»

(مسعود یعقوبی)

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



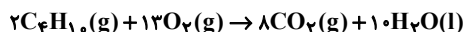
معادله موازنه شده سوختن آلکان‌ها به صورت مقابل است:



میانگین عدد اکسایش کربن و آلکان موردنظر را تشخیص می‌دهیم:

$$4 - \left(-\frac{(2n+2)}{n}\right) = 6/5 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$$

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



مقدار گاز CO_2 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol CO}_2 = 8/10 \times \text{C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{2\text{mol C}_4\text{H}_{10}} = 0.4 \text{mol}$$

مقدار الکترون مبادله شده و جرم Al تولیدشده در فرآیند هال را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{mole}^- = 0.4 \text{mol CO}_2 \times \frac{12 \text{mole}^-}{2 \text{mol CO}_2} = 2.4 \text{mole}^-$$

$$? \text{g Al} = 0.4 \text{mol CO}_2 \times \frac{4 \text{mol Al}}{3 \text{mol CO}_2} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{mol Al}} = 21.6 \text{g}$$

شمار الکترون‌های داده شده در فرآیند ترمیت، $1/80.6 \times 10^{23}$ (معادل با 0.3 مول) الکترون بیشتر از فرآیند هال است، بنابراین در فرآیند ترمیت $2/7$ مول الکترون مبادله شده است. حال جرم آهن تولیدشده در فرآیند ترمیت را حساب می‌کنیم:

$$? \text{g Fe} = 2.4 \text{mole}^- \times \frac{2 \text{mol Fe}}{3 \text{mole}^-} \times \frac{56 \text{g Fe}}{1 \text{mol Fe}} = 56.0 \text{g}$$

در نهایت نسبت جرم آهن تولید شده در فرآیند ترمیت به آلومینیوم تولیدشده در فرآیند هال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم Fe تولیدشده}}{\text{جرم Al تولیدشده}} = \frac{56.0/4}{21.6} = 2.33$$

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

شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۴»

(علی امینی)

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)

۱۱۲- گزینه «۲»

(مسعود یعقوبی)

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

بررسی موارد:

آ) Cl_2 و B_2F_6 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.

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

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

۱۱۶- گزینه ۱

(علی اشرفی دوست سلماتی)

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

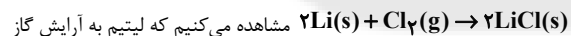
مورد دوم) درست؛ سدیم دومین فلز قلیایی و گاز زرد رنگ کالر، دومین هالوژن است. از واکنش میان سدیم و گاز کالر، نور زرد رنگ ساطع می‌شود که با رنگ گاز کالر، مشابه است.

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

به جدول زیر توجه کنید:

شمار زیرلایه‌های پر شده 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 هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

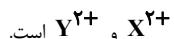
۱۱۷- گزینه ۲

(ممنون زمر پور)

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.

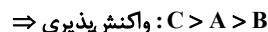
در نتیجه شعاع اتمی: $Y > X$ است.

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

۱۱۸- گزینه ۲

(پوریا 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 (C) (A) (B)

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

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

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

۱۱۳- گزینه ۴

(علی اشرفی دوست سلماتی)

گزینه ۱: «۱» 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: «۲» 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: «۳» درست؛ ید در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

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

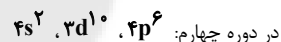
(قدر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

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 عناصر 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 هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۱۵- گزینه ۴

(پوریا توپیان)

عناصر A, X, D و 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 زرد رنگ 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 و 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: زاگله الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۳)

(حامد صابری)

۱۲۲- گزینه «۲»

فقط مورد «ب» نادرست است.

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

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

(میثم کوثری لنگری)

۱۲۳- گزینه «۴»

فراوانی عناصر در دو سیاره بصورت زیر است:

زمین: $\text{Fe} > \text{O} > \text{Si} > \text{Mg} > \text{Ni} > \text{S} > \text{Ca} > \text{Al}$

مشتري: $\text{H} > \text{He} > \text{C} > \text{O} > \text{N} > \text{S} > \text{Ar} > \text{Ne}$

گزینه «۱» درست

گزینه «۲»: در زمین ۲ عنصر S و O و 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: زاگله الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۳)

(علیرضا 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: ${}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$

عبارت چهارم: درست $\Leftarrow$ زیرا منیزیم نیز دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

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

(امیر عاتقیان)

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 $({}^3\text{H})$ 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 اورانیوم در نمونه به مقدار جرم اتمی ${}^{235}\text{U}$ نزدیک‌تر می‌شود.

(کیهان: زاگله 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 برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(مهری پورقولا)

۱۱۹- گزینه «۳»

معادله واکنش به صورت موازنه شده به شکل زیر است:



جرم گاز آزاد شده (مقدار عملی) $= 0.1\text{g} = 3/85 - 3/95$

$$3/95 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4}$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.4 \text{ g O}_2 \text{ مقدار نظری}$$

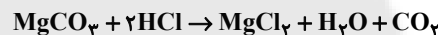
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0.1}{0.4} \times 100 = 25\%$$

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

(علی اشرفی دوست سلماسی)

۱۲۰- گزینه «۲»

طبق روش کتاب درسی داریم:



$$Mv = \text{mol}$$

$$0.5 \times 3 = 1.5 \Rightarrow 1.5 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2}$$

$$= 1.5 \text{ mol (Cl}^-\text{ اولیه)}$$

$$0.5 \times 1 = 0.5 \Rightarrow 0.5 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 0.5 \text{ mol (Cl}^-\text{ پایان)}$$

$$1.5 - 0.5 = 1 \text{ mol (Cl}^-\text{ مصرفی)}$$

$$1 \text{ mol Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{84 \text{ g}}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 42 \text{ g}$$

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

$$42 \text{ g MgCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{84 \text{ g MgCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol MgCO}_3} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow \frac{(H_2O)100}{(محلول)136} \times 9 \Rightarrow x = 12/24 \text{ g}$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (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.

(کیارش معدنی)

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

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

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

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی: ا، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۲۷- گزینه ۲

(علی یغفری)

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

$$196 = \frac{[M_1 \times 6] + [(M_1 + 5) \times 4]}{6 + 4} \Rightarrow M_1 = 194$$

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:

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

$$\Rightarrow 78 = \text{تعداد پروتون} \Rightarrow 78 = z + (z + 38) \Rightarrow 194 = z + (z + 38)$$

پس عدد اتمی آن نیز برابر ۷۸ است.

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی: ا، صفحه ۱۵)

۱۲۸- گزینه ۱

(مهمربها 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: زاگراه الفبای هستی) (شیمی: ا، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۲۹- گزینه ۴

(امیر شامیان)

مول CH_3OH را x و مول C_3H_4 را y در نظر می‌گیریم:

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

$$\begin{cases} \text{جرم مولی} \\ \text{C}_3\text{H}_4 \end{cases} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$32x + 40y = 8$$

پس جرم کل مخلوط به صورت مقابل خواهد بود:

$$\begin{cases} 1 \text{CH}_3\text{OH} \sim 4\text{H} \\ 1 \text{C}_3\text{H}_4 \sim 4\text{H} \end{cases} \Rightarrow 4x + 4y = \frac{5/76 \times 10.23}{6 \times 10.23} = 0.96$$

$$\begin{cases} 32x + 40y = 8 \\ 4x + 4y = 0.96 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ x + y = 0.24 \end{cases} \xrightarrow{\times(-4)} \begin{cases} 4x + 5y = 1 \\ -4x - 4y = -0.96 \end{cases}$$

$$y = 0.04, x = 0.2$$

$$y = 0.04, x = 0.2$$

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

$$\text{در } \text{C}_3\text{H}_4 \text{ اتم } \text{C} = \frac{3 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4} \times \frac{6 \times 10.23}{1 \text{ mol C}} \times \frac{0.4 \text{ mol C}_3\text{H}_4}{100} = 0.24 \text{ mol C}$$

$$\text{در } \text{C}_3\text{H}_4 \text{ اتم } \text{C} = 0.24 \times 10.23 = 2.4552$$

(کیهان: زاگراه الفبای هستی) (شیمی: ا، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

۱۳۰- گزینه ۳

(امیرمسین نوروزی)

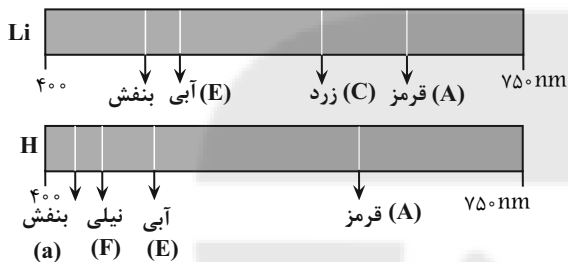
شکل داده شده تجزیه نور خورشید هنگام عبور از منشور را نشان می‌دهد. هر چه انرژی یک پرتو الکترومغناطیس بیشتر باشد، زاویه انحراف پرتوی خروجی از منشور نسبت به پرتوی ورودی به منشور بیشتر خواهد بود (زاویه انحراف پرتو خروجی نسبت به پرتوی ورودی با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد و با طول موج رابطه عکس!).

بنابراین: A قرمز < B نارنجی < C زرد < D سبز < E آبی < F نیلی < G 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:



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

(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: زاگراه الفبای هستی) (شیمی: ا، 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)

۱۳۶- گزینه «۲»

(سینا همتی)

روش اول:

مقدار شیب خط مماس بر 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)

۱۳۷- گزینه «۴»

(سینا شیرخواه)

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

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

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

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

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

(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)

۱۳۲- گزینه «۳»

(رضا شوشیان)

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

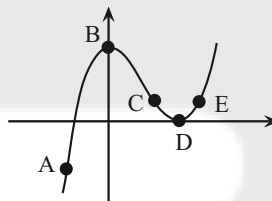
تابع f در نقطه A می‌باشد، به عبارتی:

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۳- گزینه «۲»

(احمد بلوچی)



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 و 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.

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۴- گزینه «۲»

(مسعود غراردی)

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

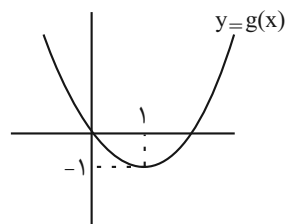
۱۳۵- گزینه «۴»

(بوار زنگنه قاسم آباری)

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

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»

(مهمر پاک نژاد)

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

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

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۱- گزینه «۳»

(سعید 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.

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

ضرب ریشه‌ها
مجموع ریشه‌ها

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

ضرب ریشه‌ها
مجموع ریشه‌ها

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

ضرب ریشه‌ها
مجموع ریشه‌ها

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

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

۱۴۲- گزینه «۱»

(پوار زنگنه قاسم‌آبادی)

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

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»

(هوشمند قصری)

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

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2 x}{1} = 1^2 = 1 = m_{\text{مماس}}$$

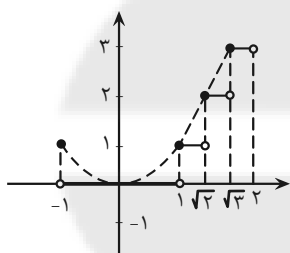
$$h(1) = 1^3 - 1^2 = 0$$

پس معادله خط مماس برابر است با:

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

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(دانیاال 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:

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

(مر 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(علی آزار)

۱۴۴- گزینه «۱»

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

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

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

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

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

(ابوالفضل آشتی)

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:

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

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

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

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

(مر 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:

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

$$h(1) = 0$$

$$\Rightarrow a = 17$$

$$17 = \text{میانۀ } \Rightarrow 5, 6, 17, 18, 19 : \text{داده‌ها}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(ضاروق فقی)

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 سهرابی)

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 $x_1, \dots, x_{20}$ 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:

$$20 = 2(5) + 10 = \text{میانگین جدید}$$

$$24 = 2 \times 12 = \text{انحراف از معیار جدید}$$

$$\frac{24}{20} = 1/2 \Rightarrow \text{پس ضریب تغییرات جدید } 1/2 \text{ است.}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(پور زنگنه قاسم آباری)

۱۵۶- گزینه «۱»

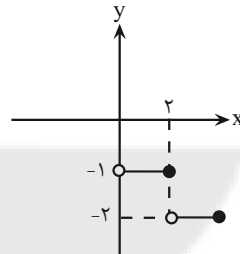
مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین صفر است پس در این جا «۸» همان میانگین است.

$$\bar{x} = 8$$

$$x \in \mathbb{Z} : f(x) = a(-[x]-1) - 2[x] = (-a-2)[x] - a$$

پس برای وجود حد f در نقاط با طول صحیح باید $a = -2$ باشد تا برکت از بین برود.

حالا برای $g(x) = [-\frac{x}{2}]$ ، در $x = 2$ فقط پیوستگی چپ داریم.



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

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

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۹)

۱۵۰- گزینه «۴»

$$f(x) = [x] \sin \pi x, \quad |x| \leq 2$$

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:

$$\begin{cases} f(1) = [1] \sin \pi = 1 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} [x] \sin \pi x = [1^+] \sin \pi = 1 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} [x] \sin \pi x = [1^-] \sin \pi = 0 \times 0 = 0 \end{cases}$$

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌ی ۱۴۲)

ریاضی پایه

(امیدرضا شجاعیان)

۱۵۱- گزینه «۴»

- 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)

(رضا مایری)

۱۵۲- گزینه «۴»

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:

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{104}{14} = \frac{14}{52} = \frac{1}{4}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۶۰- گزینه «۳»

(سفید مسن‌فان 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»

(مهررادر 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)

$$\bar{x} = 15 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum x_i}{6} \Rightarrow \sum x_i = 6 \times 15 = 90$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^6 \frac{(x_i - \bar{x})^2}{6} = 5 \Rightarrow \sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2 = 30$$

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{\text{مجموع کل}}{8} = \frac{90 + 20 + 10}{8} = 15$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^8 (x_i - \bar{x})^2}{8} = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - 15)^2 + (10 - 15)^2 + (20 - 15)^2}{8} = 10$$

$$CV_{\text{قبلی}} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sqrt{10}}{15} \Rightarrow \frac{15}{\frac{\sqrt{5}}{15}} = \sqrt{2}$$

(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»

(مهمرسن صارق هراتی)

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»

(بغداد 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 ۱۷۹، ۱۸۱ و ۱۸۳)

۱۶۵- گزینه «۱»

(بغداد 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»

(مهردار 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»

(کنکور خارج از کشور ۱۳۰۲)

نمودار بیانگر عناصر اساسی و مورد نیاز 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»

(آرین فلاح اسری)

در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، پهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۶)

۱۷۰- گزینه «۳»

(مهردار 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 سؤالات 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

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۱

(ممیر اصفهانی)

واژه‌ی «توفیق» مدنظر است.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۱

(ممیر اصفهانی)

سانحه: واقعه، پیشامد

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲

(ممیر اصفهانی)

واژه‌ی «نیرنگ» در متن به پادشاهانی دارای فره‌ی ایزدی نسبت داده شده است، یعنی بار معنایی منفی ندارد، عامل دوری از خدا یا خیانت در قدرت نیست، ویژه‌ی افرادی است که قدرت سیاسی دارند.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(ممیر اصفهانی)

متن پس از بیان تقابل اندیشه‌های فلسفی سهروردی با غزالی، به ورود غزالی به اندیشه‌های سیاسی اشاره می‌کند و از آن نتیجه می‌گیرد که باید به کشف و بررسی اندیشه‌های سیاسی سهروردی پرداخت. در متن، به میزان سازگاری غزالی با نوشته‌های عین‌القضات همدانی یا تأثیرپذیری او از ابوالبرکات بغدادی اشاره نشده است، بلکه در قیاس با سهروردی، در مباحث مطرح‌شده، سهروردی بیشتر از غزالی با این دو تن سازگاری داشته است. همچنین متن از خلق الساعه نبودن نظریه‌ها نیز صحبت می‌کند.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(ممیر اصفهانی)

این که سلیمان در انتهای عمر به بت‌پرستی روی آورده است، انسان کامل بودن نماینده‌ی خدا را در میان مردم، نقض می‌کند. در انگاره‌های متن، به این شخصیت‌ها و رفتارهای پیامبران با عبارت «نبوت اسرائیلی» اشاره شده است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(ممیر اصفهانی)

انگاره‌ی شماری سه، نیرنگ پادشاهی چون فریدون را مطرح کرده است. در گزینه‌ی «۳» نیز نیرنگ او و تبدیلیش به اژدها آشکار است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(ممیر اصفهانی)

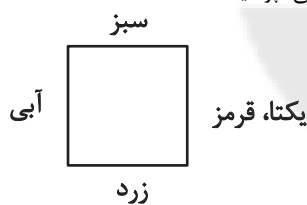
عبارت «لُحْجَةُ قَبْلِ الْخَلْقِ وَ مَعَ الْخَلْقِ وَ بَعْدَ الْخَلْقِ» یعنی حجت الهی قبل از خلق است و با خلق است و بعد از خلق است. یعنی عالم وجود از حجت خداوندی تهی نمی‌ماند.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۴

(ممیر کنی)

یکتا قرمز پوشیده است و آنان که زرد و سبز پوشیده‌اند روبه‌روی همند، پس آن که روبه‌روی یکتا نشسته است آبی پوشیده است. همچنین می‌دانیم پرنیان و پرستو روبه‌روی هم نیستند، پس این دو نمی‌توانند در جایگاه‌های «سبز و زرد» بنشینند، یکی از آن‌ها حتماً در جایگاه روبه‌روی یکتاست و آبی پوشیده است. پس «ترمه» قطعاً آبی پوشیده است.

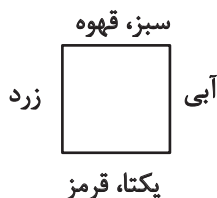


(منطقی و ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۴

(ممیر کنی)

می‌دانیم یکتا قرمز پوشیده است و چون آبی و زرد روبه‌روی یکدیگرند، یکتا قطعاً روبه‌روی شخصی است که سبز پوشیده است. همچنین می‌دانیم آنان که قهوه و جای انتخاب کرده‌اند کنار همند. پس اگر آن‌که سبز پوشیده است قهوه سفارش داده باشد، یکتا قطعاً جای سفارش نداده است.

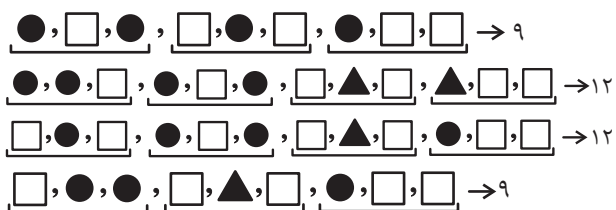


(هوش منطقی و ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۳

(غریز شیره‌ممدلی)

بدترین حالت‌ها را درنظر می‌گیریم و چند حالت را می‌آزماییم:



(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

ابتدا نسبت‌ها را یکی می‌کنیم:

$$\frac{\text{الف}}{\text{ب}} = \frac{3}{5} = \frac{12}{20}, \quad \frac{\text{ج}}{\text{د}} = \frac{4}{5} = \frac{12}{15}$$

حال تناسب می‌بندیم:

ماده	نسبت	حجم
الف	۱۲	؟
ب	۲۰	
ج	۱۲	
د	۱۵	
مجموع	۵۹	۶۰۰

$$? = \frac{600}{59} \times 12 \approx 122$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممد 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

$$\Rightarrow ? = \frac{600}{59} \times 15 \approx 152, \quad \frac{\text{حجم جدید ماده «د»}}{\text{حجم کل}} = \frac{152 + x}{600 + x} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \times (x + 152) = x + 600 \Rightarrow x = 600 - 304 = 296$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممد کنشی)

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 استعداد تحلیلی هوش کلامی)

با ۴۸ ساعت کار، $\frac{1}{4}$ کار انجام شده است:

$$8 \times 6 = 48$$

پس برای $\frac{3}{4}$ باقی‌مانده کار، ۱۴۴ نفر ساعت کار لازم است:

$$3 \times 48 = 144$$

پس اگر دوازده کارگر هر کدام دوازده ساعت کار کنند، کار به اتمام می‌رسد:

$$144 \div 12 = 12$$

(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)

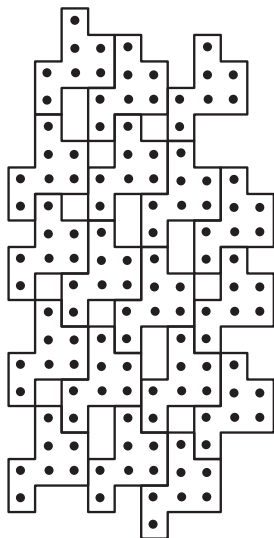
شکل صورت سؤال با ۹۰ درجه چرخش پادساعتگرد به شکل گزینه «۳» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

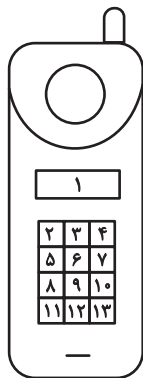
۲۶۷- گزینه «۳»

(هاری زمانیان)

الگوی مدنظر:



(هوش غیرکلامی)

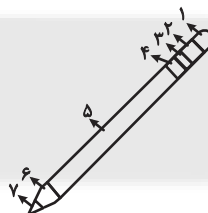


(هوش غیرکلامی)

(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.

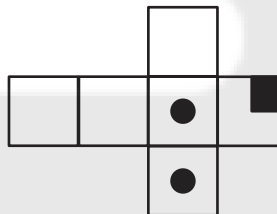


(هوش غیرکلامی)

(مهران 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:

$$(2,3), (3,4), (2,3,4) \Rightarrow 4 \times 3 = 12$$

در هر دو ردیف مجاور، ۳ مستطیل دیگر هست و سه ردیف مجاور داریم، مثال:

$$(2,3,5,6), (3,4,6,7), (2,3,4,5,6,7)$$

$$3 \times 3 = 9$$

در هر سه ردیف مجاور هم ۳ مستطیل دیگر داریم و در مجموع دوتا از این دسته‌ها داریم.

$$3 \times 2 = 6$$

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:

$$(2,5), (5,8), (8,11), (2,5,8), (5,8,11), (2,5,8,11)$$

$$3 \times 6 = 18$$

و مجموع تعداد کل مستطیل‌ها:

$$13 + 12 + 9 + 6 + 3 + 18 = 61$$