

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۲۳ مردادماه



دوازدهم تجربی

برای مشاهده تحلیل آزمون ها و دریافت اخبار و مطالب ویژه گروه تجربی به کانال گروه تجربی در پیام رسان بله بپیوندید:

@Tajrobi_kanoon

نام درس	نام طراحان سؤال
زیست شناسی	آرمین شاه ولی - آرتین صفری - آرین کوثری - احمد بافنده - امیر محمد حسین زاده - امیر حسین قلی زاده - امید رشیدی - احسان حسن زاده - ارمیا توکلی - پویا کرمی حسین سرخانی - رضا محیط اردکانی - رامتین قیسوندی - سینا دشتی زاده - سعید جباری - سجاد اشرف گنجوئی - علی اکبر شاه حسینی - علی براتی - علیرضا خیرخواه معانی عرشیا براتی مردی - علی داوری نیا - عرفان رضائی تازه کندی - قواد عبدالله پور - فاضل ربانی - محمدرضا حرمتیان - محمد پیردایه - محسن کوهی مبین سقر - متین رحیمی - محمد مهدی الهیان - نیما شکورزاده - وحید زارع - یاسر عارف زاده - رضا آرامش اصل
فیزیک	احسان مطلبی - احمد میرسعید - ادریس محمدی - امیر حسین برادران - ابراهیم قانونی - رضا اصغر زاده - سعید شرق - علی برزگر - علی کنی - عطالله شادآباد - علیرضا جباری غلامرضا محبی - محمدرضا حسین نژادی - محمد کاظم منشادی - مهدی فتاحی - کاظم باتان - کیارش صانعی - مبین دهقان - میلاد طاهر عزیزی - ملیحه میر صالحی مجتبی نکوئیان - محمد حسین فعلی - مرتضی مرتضوی - هادی موسوی نژاد -
شیمی	آرمان اکبری - آرمین عظیمی - امیر حاتمیان - احمد عیسوند - احمد بلوچی - امیر محمد سعیدی - بهنام احمدی مطلق - جواد سوری لکی - حسین شکوه - حسین ناصری ثانی رضا سلیمانی - رسول عابدینی زواره - روزبه رضوانی - سهراب صادقی زاده - علیرضا اصل فلاح - علیرضا بیانی - علیرضا رضایی سراب - علی رحیمی - فرزاد فتحی پور کامران جعفری محمد صالحی - میلاد عزیزی - میثم کوثری لنگری - مژگان یاری - محمد صالحی - محمد اسماعیل رحمانی - میثم کیانی - مجید معین السادات محمد نوروزی - هادی عبادی - هادی مهدی زاده
ریاضی	ایمان کاظمی - امید زمانی - بهرام حلاج - توحید اسدی - حسن اسماعیلی - حمید علیزاده - دانیال ابراهیمی - رضا علی نواز - رضا قربان زاده - سعید پناهی - سعید تن آرا سامان سلامیان - سهیل سهیلی - سینا همتی - سعید هاشمی - سعید عزیز خانی - سهیل حسن خانیپور - علی اصغر شریفی - لیلا مرادی - مسعود پکتا - مهدی شعبانی عراقی محمد بردال نظامی - محمد موسوی - محمد حمیدی - مهدی براتی - مجتبی نادری - نیما صدفی - وحید راحتی - وحید ون آبادی
زمین شناسی	آرین فلاح اسدی - امیر رضا خیرالهی - ارمیا کارخیران - بهزاد سلطانی - پرنیا جوادی - سینا نداف - طیبه شمس - علیرضا خورشیدی - عرفان هاشمی - محمد سعادت معین سودبخش - میلاد بشیری - محیا پرویزی

تیم علمی تولید آزمون				
نام درس	گزینشگر و مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست شناسی	محمد حسن کریمی فرد مهدی جباری	حمید راهواره	علی سنگ تراش - مهدیار میرزابزرگ - مسعود بابایی - احسان بهروزپور - عرشیا براتی مردی الشن رفیقی - محمد مهدی الهیان - محمد امین حکیمی - زینب اثنی عشری	علیرضا دیانی
فیزیک	محمد حسین فعلی نیلگون سپاس	علی کنی	مجتبی نکوئیان - ابراهیم قانونی - پرهام امیری - محمد رهگشای - ستایش قربانی	کیارش صانعی
شیمی	امیر علی بیات	ارسلان کریمی	محمدرضا طاهری نژاد - آرتین صبا - الشن رفیقی اسکوتی - آریا باباپیری - امیررضا تیموریان	ارشیا انتظاری
ریاضی	علی اصغر شریفی	مانی موسوی	عرشیا حسین زاده - مهدی براتی	امیر کیا رموز
زمین شناسی	امیر رضا خیرالهی علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - محیا پرویزی	ارمیا کارخیران
تیم علمی مستندسازی				
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو		
زیست شناسی	مهسا سادات هاشمی	سروش جدیدی - امیر محمد نجفی - علی اکبر عباس زاده		
فیزیک	علیرضا همایون خواه	سجاد بهارلویی - مهدی صالحی		
شیمی	دانیال نجیب زاده	فاطمه الهی - محسن دستجردی - رزینا حبیب نتاج		
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت کار - امیر محمد علیپور - احسان میرزینلی		
زمین شناسی	محیا عباسی	زینب باورنگین - روژین دروگر		

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرا السادات غیاثی	علیرضا رضائی موفق	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۲»

(وهید زارع)

از آنجایی که تعداد بازهای آدنین با تیمین، و تعداد بازهای گوانین با سیتوزین برابر است، با توجه به یکسان بودن آدنین و گوانین در فرض گزینه، می‌توان گفت در نتیجه تعداد بازهای سیتوزین و تیمین نیز یکسان خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوکلئوتیدهای سه فسفات در موقع همانندسازی و اضافه شدن به ساختار دنا، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند و به صورت تک فسفات به رشته دنا در حال ساخت اضافه می‌شوند. اما باید توجه داشت که نوکلئوتید بدون گروه فسفات وجود ندارد؛ نوکلئوتیدها دارای یک تا سه گروه فسفات هستند.

گزینه «۳»: در مولکول دنا هسته‌ای، تعداد پیوندهای فسفو دی استر با تعداد نوکلئوتیدها متفاوت است یعنی طبق شرط صورت سوال، موضوع بیان شده امکان ندارد.

گزینه «۴»: در صورتی که تعداد بازهای آدنین و تیمین در مولکول دنا خیلی بیشتر از بازهای گوانین و سیتوزین باشد، ممکن است نسبت تعداد پیوندهای هیدروژنی میان آنها نیز به کل پیوندهای هیدروژنی بیشتر باشد. اما باید توجه داشت که تعداد بازهای پورین با تعداد بازهای پیریمیدین در مولکول دنا یکسان است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۲- گزینه «۳»

(امیرمهر حسین‌زاده)

الف) درست، طبق متن کتاب درسی فصل دو دهم استفاده زیاد از غذاهای پرچرب باعث چاقی می‌شود و یکی از نتایج چاقی دیابت شیرین نوع دو می‌باشد که در دیابت شیرین نوع دو پاسخ گیرنده سلول به انسولین کاهش می‌یابد.

ب) درست، از طریق مهندسی پروتئین می‌توان پلاسمین تهیه کرد که کاربرد درمانی دارد و برای تجزیه لخته خونی استفاده می‌شود طبق فصل ۴ دهم لخته خونی می‌تواند باعث سکت قلبی و مرگ سلول‌های یک یا دوهسته‌ای ماهیچه قلبی شود و ما با استفاده از پلاسمین و تجزیه لخته خونی مانع مرگ این سلول‌ها می‌شویم.

ج) درست، در صورت تخریب سلول‌های کناری غدد معده ویتامین B_{۱۲} جذب نمی‌شود و این ویتامین برای کارکرد صحیح فولیک اسید ضروری می‌باشد.

د) درست، با استفاده از مهندسی ژنتیک می‌توان انسولین را تولید کرد که انسولین در ساخت گلیکوژن که نوعی پلی‌ساکارید می‌باشد در سلول‌های کبدی بدن انسان نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۸، ۳۹ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۲)

۳- گزینه «۴»

(آرین کوثری)

هر چهار مورد عبارت را به درستی کامل می‌کنند. صورت این سؤال در کنکور تیر ۱۴۰۴ داخل بیان شده است. جانور مدنظر، کبوتر است. بررسی موارد:

مورد اول: پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه باز گردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

مورد دوم: بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک‌همسراند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. قمری خانگی و کبوتر

خوشاوندی بسیار نزدیکی با هم دارند لذا این مورد برای کبوتر نیز قابل انتظار است.

مورد سوم: جوجه پرندگان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه‌ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک‌ها پاسخ می‌دهند، اما با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند آنها برایشان خطر یا فایده‌ای ندارند. در نتیجه، جوجه‌ها دیگر به این محرک‌ها پاسخ نمی‌دهند. این یادگیری را خوگیری می‌نامند. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

مورد چهارم: بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۸، ۱۱۹ و ۱۲۳)

۴- گزینه «۳»

(فاضل ربانی)

فرایندهای مطرح شده: گلیکولیز - اکسایش پیرووات - چرخه کربس - تخمیر الکلی و لاکتیکی - زنجیره انتقال الکترون میتوکندری - زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید - آنزیم ATP ساز در میتوکندری و تیلاکوئید - چرخه کالوین - تنفس نوری - تولید و مصرف اسید چهار کربنه در گیاهان C_۴ و CAM هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به عنوان مثال گلیکولیز - اکسایش پیرووات - چرخه کربس (با مصرف NAD⁺) - زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید با مصرف NADP⁺ در مجموع ۴ واکنش

گزینه «۲»: این گزینه مواقعی رخ می‌دهد که مولکول ATP به ADP تبدیل شود.

قندکافت - چرخه کالوین

در مجموع ۲ واکنش

گزینه «۳»: اکسایش پیرووات - چرخه کربس - تخمیر الکلی - فتوسنتسم ۲ تیلاکوئید (اکسیژن) - آزاد شدن کربن دی اکسید در تنفس نوری - آزاد شدن کربن دی اکسید از مولکول چهار کربنه در گیاهان C_۴ و CAM

در مجموع ۷ واکنش

گزینه «۴»: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری - چرخه کالوین - تنفس نوری - تثبیت اولیه کربن در گیاهان C_۴ و CAM

در مجموع ۵ واکنش

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸ و ۶۹ و ۷۰ و ۷۳ و ۷۴ و ۸۳ و ۸۴ و ۸۶ و ۸۷)

۵- گزینه «۲»

(امیر بافنده)

فقط مورد «د» درست است. بعضی جهش‌های ساختاری همانند جهش عددی کروموزومی را می‌توان با استفاده از کاریوتیپ تشخیص داد.

بررسی همه موارد:

الف) در جهش عددی هیچ گاه امکان ندارد که جایگاه دگرها تغییر کند.

ب) به طور مثال در جهش حذف جایگاه ژنی افزایش نمی‌یابد.

ج) برای جهش واژگونی صحیح نیست.

د) هر نوع جهشی ممکن است مضر یا مفید باشد. پس ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط جدید افزایش دهد.

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

۶- گزینه ۲

(سعید بیاری)

جهش مرتبه اول نوعی جهش حذف کوچک و مرتبه دوم نوعی جهش حذف بزرگ (ناهنجاری فام تنی) است.

ناهنجاری مضاعف شدگی که بین دو فام تن همتا رخ می‌دهد خود از دو ناهنجاری ایجاد می‌شود که یکی از آن‌ها حذف و دیگری جابه جایی به فام تن دیگر است پس می‌توان در این ناهنجاری نوعی ناهنجاری حذف نیز مشاهده نمود. این نکته در کنکور تیر ماه ۱۴۰۱ نیز بیان شد.

گزینه ۱: جهش‌های کوچک ممکن است بی اثر تا پیامدهای بسیار وخیم داشته باشند پس الزاما جهش‌های کوچک بهتر از جهش‌های بزرگ نیستند! گزینه ۳: اگر حذف رخ داده درون میانه یا همان اینترون باشد، تأثیری روی ساختار رشته پلی پپتیدی نخواهد داشت چون بعداً رونوشت آن از رنای پیک حذف خواهد شد.

گزینه ۴: در مثال مطرح شده حذف مضرب ۳ بوده که بدون تغییر در چارچوب خواندن خواهد بود. (تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۷- گزینه ۴

(پویا کریمی)

در بیماری هموفیلی، بر روی هر فام تن X تنها یک دگره بیماری قرار می‌گیرد. (در زمان همانندسازی قبل از جدا شدن دو کروماتید، دو دگره در هر کروموزوم X وجود خواهد داشت. دقت کنید که همانندسازی فرایندی مشترک در تمام سلول‌های بدن نیست.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه پدر بزرگ مادری خانواده بیمار بوده است، مادر خانواده نیز حداقل یک دگره بیماری را روی کروموزوم X خود خواهد داشت و از آنجا که فرزند پسر، تنها فام تن X خود را از مادر به ارث می‌برد، چنانچه مادر گامت دارای دگره بیماری را به نسل بعد منتقل کند، پسر مبتلا به هموفیلی متولد خواهد شد.

گزینه ۲: با توجه به اینکه مادر مرد مبتلا به هموفیلی بوده است، پس قطعاً خود مرد نیز مبتلا به هموفیلی خواهد بود و چون پدر زن نیز مبتلا به این بیماری بوده، پس حتماً خود زن حداقل یک دگره بیماری را روی کروموزوم X خود خواهد داشت. در نتیجه اگر این زن گامت دارای دگره بیماری را با مرد بیمار به اشتراک بگذارد، دختری مبتلا به هموفیلی متولد خواهد شد.

گزینه ۳: با توجه به زن نمود پدر و مادر این خانواده، امکان تولد پسر سالم وجود دارد در نتیجه زن نمود آن با زن نمود پدر مادرش متفاوت خواهد بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۳)

۸- گزینه ۱

(فوار عبداله‌پور)

با توجه به فاصله توالی افزایشده از زن و نحوه اثر آن بر روی رونویسی زن (با ایجاد خمیدگی در مولکول دنا) می‌توان انتظار داشت یک توالی افزایشده بتواند بیان تعدادی زن را تحت تأثیر قرار دهد. دقت کنید که اگر هر زن یک توالی افزایشده مخصوص به خود داشت، لازم بود تا آن توالی افزایشده در نزدیکی آن زن باشد. از طرفی چون هر زن در هسته یوکاریوت‌ها یک‌راه‌انداز دارد، پس راه‌انداز روی رونویسی یک زن تأثیرگذار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: توالی افزایشده با رنابسپاراز تماسی ندارد.

گزینه ۳: هیچ کدام رونویسی نمی‌شوند.

گزینه ۴: توالی افزایشده بلافاصله قبل از زن قرار ندارد.

(بریان اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

۹- گزینه ۳

(عرفان رضائی تازه‌کنری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنای پیک بالغ است و مکمل رشته الگو می‌باشد.

گزینه ۲: رنابسپاراز ۱، به رونویسی از زن رنای ریبوزومی می‌پردازد. اما زن مشخص شده قطعاً مربوط به رنای پیک است چون رنای تولید شده از آن دچار پیرایش شده است.

گزینه ۳: شدت رونویسی از رشته الگوی زن در زمان‌های مختلف متفاوت است. گزینه ۴: رونوشت میانه در رنا هست نه دنا. این حلقه‌ها خود میانه هستند.

(بریان اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰- گزینه ۲

(ارمیا توکلی)

مطابق شماره‌گذاری کتاب درسی، طرح‌های همانندسازی اول، دوم و سوم به ترتیب عبارت است از حفاظتی، نیمه حفاظتی و پراکنده. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در هردو طرح هردو رشته دنا سالم می‌ماند ولی در طرح اول خود دنا هم سالم می‌ماند.

گزینه ۲: این گزینه صحیح هست. در طرح دوم دنا حاصل هم رشته قدیمی و هم رشته جدید را دارد و در طرح سوم هم هر رشته دنا ترکیبی از نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید است.

گزینه ۳: مطابق شکل کتاب درسی، در طرح همانندسازی پراکنده، روبه روی هر قطعه دنا اولیه، یک قطعه جدید که مربوط به دنا اولیه نیست قرار می‌گیرد. گزینه ۴: دقت کنید در این گزینه واژه پراکنده غلط است. این لفظ مختص طرح سوم است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)

۱۱- گزینه ۲

(حسین سرفانی)

گزینه ۱: منظور از این گزینه دستگاه گلزی می‌باشد که کاملاً متصل به پوشش هسته نمی‌باشد. (نادرست)

گزینه ۲: منظور میانک می‌باشد که نسبت به شبکه آندوپلاسمی صاف به هسته نزدیک‌تر است. (درست)

گزینه ۳: منظور هستک می‌باشد که درون هسته دیده می‌شود اما دقت کنید که هسته اندامک نیست. (نادرست)

گزینه ۴: براساس شکل کتاب پروتئین‌های ایجاد کننده منافذ غشاهای هسته به‌طور پیوسته از هر دو غشا عبور کرده و از هم مجزا نیستند. (نادرست)

(دناهای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱)

۱۲- گزینه ۴

(رضا محیط اردکانی)

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گویچه‌های قرمز شکل غیرطبیعی پیدا کرده و میزان تخریب و مرگ آنها افزایش می‌یابد. (ترکیب با فصل ۲ زیست دوازدهم) تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود. این فعالیت به واسطه درشت‌خوارهای موجود در این اندام‌ها انجام می‌شود (ترکیب با فصل ۵ زیست یازدهم). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گویچه‌های سفید هسته خود را از دست نمی‌دهند.

گزینه ۲: منظور هورمون اریتروپوئیتین است که از برخی یاخته‌های کلیه و کبد ترشح می‌شود. دقت کنید که این هورمون روی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌کند و تقسیم آنها را افزایش می‌دهد. گویچه‌های قرمز اصلاً توانایی تقسیم ندارند.

گزینه ۳: در دوران جنینی نیز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به همراه یاخته‌های کبد و طحال و برخی دیگر از اندام‌ها، یاخته‌های خونی و گردها را می‌سازند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۳- گزینه ۳

(علیرضا فیروزخواه معانی)

دقت کنید براساس شکل‌های ۲، ۷، ۸، ۱۴ فصل دو کتاب درسی دهم چین

خوردگی‌های مری، حلق و راست روده به شکل طولی است؛ چین

خوردگی‌های معدۀ خالی به شکل غیر دائمی و نامنظم

است. (چین خوردگی‌های معدۀ با پرشدن معدۀ باز می‌شوند)؛ چین خوردگی‌های روده بزرگ، روده باریک و حنجره به شکل حلقوی است.
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴- گزینه ۲

(عرشیا براتی)

اندام‌هایی از لوله گوارش (و نه دستگاه گوارش) که با ترشح آنزیم در تجزیه پروتئین‌ها نقش دارند، معدۀ و روده باریک هستند.

نشاسته را می‌توان به کمک لوگول رنگ‌آمیزی و شناسایی کرد. هنگام ورود نشاسته به دهان، به کمک آمیلاز موجود در بزاق نشاسته تا حدودی تجزیه می‌شود. بنابراین در هیچ یک از اندام‌های ذکر شده امکان تشخیص نشاسته وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لوزالمعدۀ به کمک دو مجرا محتویات خود را وارد روده باریک می‌کند. دقت کنید که لوزالمعدۀ جزء دستگاه گوارش هست اما جزء لوله گوارش نیست.

گزینه ۳: روده باریک و معدۀ هردو در هر دو سمت بدن قابل مشاهده هستند.

گزینه ۴: آنزیم‌های داخل معدۀ برای فعالیت خود به محیط اسیدی و آنزیم‌های روده برای فعالیت خود به محیط قلیایی نیاز دارند.

مشابه این سوال در کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ آمده است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۱۵- گزینه ۴

(علی داوری‌نیا)

با توجه به شکل ۱ در صفحه ۳۴ زیست‌شناسی دهم، کوچک‌ترین لوب هر شش در گوشه پایین شش قرار گرفته است و در فاصله دوری از جناغ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیچ کدام در مجاورت بالاترین بخش دیافراگم نیستند.

گزینه ۲: هیچ‌یک از این دو لوب انشعابات اولیه نایژه‌های اصلی را دریافت نمی‌کنند و انشعابات انتهایی به آنها وارد می‌شود.

گزینه ۳: محل فرورفتگی قلب در شش چپ قرار دارد که توسط لوب بزرگ شش چپ ایجاد می‌شود نه لوب کوچک.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۳۷ و ۳۱)

۱۶- گزینه ۲

(علی اکبر شاه‌مسینی)

موارد ب و ج به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که لفظ سرخرگ خروجی نادرست است! سرخرگ ورودی طحال نسبت به سیاهرگ خروجی از آن در موقعیت بالاتری قرار دارد.

ب) مطابق تصویر صفحه ۶۰ کتاب درسی، این مورد به درستی بیان شده است.

ج) دقت کنید که در محل قرارگیری دریچه عروق لنفی می‌توان شاهد اتساع بود.

د) حواستان باشد که بالاترین اندام لنفی در یک فرد ایستاده مغز قرمز استخوان او است که در ساختار استخوان سقف جمجمه نقش دارد.

(گرایش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۷- گزینه ۲

(متین رفیعی)

مسیر حرکت شیرۀ خام درون آوندچوبی، از پایین به بالا می‌باشد. طبق شکل ۱۱ فصل ۶ زیست دهم، در محل ریشه برای اولین بار انشعابات سامانه بافت آوندی به یکدیگر متصل می‌شوند. این انشعابات از ریشه‌های فرعی به درون ریشه اصلی آمده و باهم ادغام می‌شوند تا استوانه آوندی ریشه دولپه را ایجاد کنند. و در برگ‌ها برای آخرین بار آوندهای چوبی منشعب می‌شوند. انتهای آوندهای چوبی در برگ آزاد بوده که به عنوان روزنه آبی شناخته می‌شود.

در ریشه برخلاف برگ، برخی سلول‌های روپوستی به سلول‌های تارکشنده تمایز پیدا کرده‌اند که باعث افزایش مساحت جذب مواد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در برگ برخلاف ریشه پوستک وجود دارد و از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.

گزینه ۳: در ریشه سلول‌های ترشحی در سامانه بافت پوششی وجود ندارد.

گزینه ۴: در ریشه برخلاف برگ، در سلول‌های روپوستی، سلول‌های فتوسنتز کننده نداریم.

(از بافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۸- گزینه ۲

(آرین کوثری)

در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند. در جیرجیرک جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. (درستی گزینه ۲ و نادرستی گزینه ۱).
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳: در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

گزینه ۴: در طاووس، والد ماده انرژی و زمان بیشتری برای زادآوری و نگهداری از فرزندان صرف می‌کند و جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری انتخاب می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۹- گزینه ۳

(امیرمهر مسین‌زاده)

بررسی موارد:

الف) درست طبق متن کتاب درسی صفحه ۱۰۹ سلول‌های توده یاخته‌ای فاقد رشد هستند.

ب) درست طبق شکل ۱۳ کتاب درسی محل پاره شدن پوشش لقاحی از سمت سلول‌های توده درونی می‌باشد.

ج) غلط در خون مادر می‌توان هورمون HCG را مشاهده کرد که توسط کوریون ساخته شده است.

د) غلط مطابق شکل، مورولا در ابتدای لوله رحمی ایجاد می‌شود نه اواسط آن!
(تولید مثل) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۲۰- گزینه ۳

(امیر بافنده)

با توجه به فعالیت ۲ صفحه ۸۰ بیشترین O_2 در طول موج ۴۱۵ از طیف مرئی آزاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹، بالاترین قله طیف جذبی، به سبزینه b تعلق دارد.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹، پایین‌ترین جذب، در نمودار سبزینه a وجود دارد.

گزینه ۴: PV_{700} سبزینه مرکز واکنش بوده و در حالی که آنتن مربوط به فتوسیستم است.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۲۱- گزینه ۴

(امیرمسین قلی‌زاده)

در سومین مرحله به منظور خالص سازی از پادزیست‌ها استفاده نمی‌شود. از پادزیست برای جداسازی باکتری در مرحله دوم استفاده می‌شود. بررسی سایر موارد:

ت) نادرست است. اگر دگرها را با **XB** و **Xb** نمایش دهیم زنان واجد دگره سالم با ژن نمود **XBXB** ممکن است فرزند پسر با ژن نمود **XB Y** داشته باشند که مبتلا به بیماری است.

(تکریمی) (زیست ۱ صفحه ۷۵ و زیست ۳ صفحه ۱۳۳)

۲۴- گزینه «۱»

(امیر رشیدی)

افزایش مقدار اتیلن به اکسین در ناحیه اتصال برگ به شاخه سبب ریزش برگ می شود. اما افزایش مقدار اکسین به اتیلن در این ناحیه سبب عدم ریزش برگ می شود. پس هورمون **A** همان اکسین و هورمون **B** همان اتیلن است.

هورمون اکسین (**A**) در سمت تاریک تر ساقه تجمع پیدا کرده و با افزایش ابعاد یاخته ها سبب خم شدن ساقه به سمت نور (نه مخالف نور!) می شود. پس گزینه ۱ نادرست است.

بررسی درستی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: افزایش هورمون اکسین (**A**) در جوانه های جانبی سبب افزایش هورمون اتیلن (**B**) در آن ها می شود. هورمون اتیلن مانع از رشد جوانه جانبی و در نهایت ایجاد پدیده چیرگی رأسی می شود.

گزینه «۳»: عامل نارنجی مخلوطی از چند اکسین (**A**) است. این عامل می تواند در انسان سبب ایجاد سرطان شود. سرطانی شدن یاخته در انسان سبب عبور سریع یاخته از نقاط واری و تکثیر بی رویه آن و در نهایت ایجاد تومور می شود.

گزینه «۴»: در صورت نارس چیدن میوه ها، می توان با قرار دادن آنها در محیط حاوی هورمون اتیلن (**B**) سبب تسریع رسیدگی در آن ها شد.

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ و ۱۳۵ تا ۱۳۴)

۲۵- گزینه «۴»

(نیمه شکورزاده)

بررسی موارد:

الف) با ارتعاش پرده صماخ، ارتعاشات به گوش میانی منتقل می شوند نه پیام عصبی! محل تولید پیام عصبی، حلزون گوش می باشد.

ب) موهای کرک مانند درون مجرا و موادی که غده های درون مجرا ترشح می کنند، نقش حفاظتی دارند. بنابراین این مواد می توانند از ورود گرد و غبار به درون گوش جلوگیری کنند.

ج) مجاری نیم دایره ای، مربوط به بخش تعادلی گوش انسان هستند. (نه بخش شنوایی گوش!)

د) در پی لرزش استخوان چکشی، ارتعاشات به استخوان سندان می رسد. استخوان چکشی، توسط رشته هایی به سقف گوش میانی متصل می باشد.

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

۲۶- گزینه «۴»

(مهمرمهری الهیان)

هیچ یک از موارد صحیح نیستند.

مورد الف: تبادلات پتاسیم در بخش بالاروی پتانسیل عمل مشابه پتانسیل استراحت است. در پتانسیل استراحت میزان غلظت یون ها ثابت باقی می ماند. این بدین معناست که میزان ورود و خروج یون ها با یکدیگر برابر است. خروج یون پتاسیم از طریق کانال های نشی و با استفاده از انرژی جنبشی یون ها انجام می شود و ورود این یون به داخل یاخته به کمک پمپ سدیم-پتاسیم با استفاده از انرژی زیستی صورت می پذیرد. پس نیمی از تبادلات با انرژی جنبشی و نیم دیگر با استفاده از انرژی زیستی انجام می شود.

گزینه «۱»: برای اینکه زنجیره ها بتوانند به یکدیگر از طریق پیوند متصل شوند، طبق شکل باید از تاخوردگی آن ها کاسته شود و حالت خمیدگی از بین برود. گزینه «۲»: در دومین مرحله ضمن تشکیل پیوندهای پپتیدی، شاهد فعالیت رنابسپاراز در سیتوپلاسم باکتری هستیم.

گزینه «۳»: در مرحله اول به منظور انتقال ژن های زنجیره های **A** و **B** انسولین به طور جداگانه به دیسک از آنزیم لیگاز و برش دهنده استفاده می شود.

(فناوری های نوین زیستی) (زیست شناسی ۳ صفحه ۱۰۳)

۲۲- گزینه «۴»

(رضا آرامش اصل)

در هر دو فرایند (چه تخمیر و چه تنفس یاخته ای هوازی) ابتدا باید گلیکولیز رخ دهد. به عبارت دیگر یکی از وجه های اشتراک تخمیر و تنفس یاخته ای هوازی تولید پیرووات است. در تنفس یاخته ای هوازی الکترون های گلوکز در نهایت به اکسیژن (ماده معدنی) و در تخمیر به یک ماده آلی (پیرووات یا اتانال) می رسند بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی و به هنگام تبدیل پیرووات به اتانال مولکول کربن دی اکسید آزاد می شود در ادامه فرایند تخمیر الکلی به منظور بازسازی، اتانال دو کربنی به اتانول که آن نیز دو کربن دارد، تبدیل می شود. ولی تخمیری که سبب فساد مواد غذایی می شود تخمیر لاکتیکی است.

گزینه «۲»: تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران (نه جانوران! مثلاً باکتری جاندار است ولی جانور محسوب نمی شود) رخ می دهد. ترش شدن شیر به علت انجام تخمیر لاکتیکی توسط بعضی از باکتری ها است. محصول نهایی تخمیر لاکتیکی، لاکتات سه کربنی است ولی ور آمدن خمیر نان در نتیجه تخمیر الکلی است. در تخمیر الکلی محصول نهایی، اتانول دو کربنی است از طرفی پیرووات سه کربن دارد.

گزینه «۳»: تنها در فرایند تخمیر الکلی کربن دی اکسید تولید می شود. گلوکز (واحد سازنده گلیکوکزن) در تنفس هوازی تا حد تولید کربن دی اکسید تجزیه می شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۲۳- گزینه «۱»

(مفسر کوهی)

تنها مورد «الف» قابل انتظار است.

افراد مبتلا به این بیماری در حقیقت دچار دیابت بی مزه هستند که در اثر کمبود هورمون ضد ادراری رخ می دهد. با توجه به اینکه تمام مردان بیمار از مادران بیمار متولد می شوند میتوان نتیجه گرفت الگوی وراثت این بیماری از نوع وابسته به جنس بارز است. در این حالت، هر مرد بیمار، آلل بارز را از مادر خود دریافت کرده و مادر نیز به دلیل داشتن آلل بارز قطعاً بیمار است. اما اگر بیماری وابسته به جنس نهفته بود، مادر ناخالص سالم بود و با انتقال دگره نهفته به فرزند خود، باعث بیماری او می شد. پس بیماری نمی تواند وابسته به جنس نهفته باشد. بررسی تمام موارد:

الف) درست است. به دلیل بارز بودن بیماری، تنها یک دگره برای بیمار شدن کافی است.

ب) نادرست است. مردان بیمار میتوانند فام تن **Y** را به پسران خود انتقال دهند که فاقد دگره برای این صفت است.

پ) نادرست است. زنان واجد یک دگره سالم، ناخالص بوده و همگی بیمار هستند اما دقت کنید که در دیابت بی مزه برخلاف دیابت شیرین تجزیه چربی ها و پروتئین های بدن رخ نمی دهد.

مورد ب: میلین با عایق کردن از عبور یون‌ها جلوگیری کرده و باعث هدایت پتانسیل عمل می‌شود.

مورد ج: یاخته‌های عصبی حسی تنها یک رشته دندربیتی متصل به جسم یاخته‌ای خود دارند که این رشته معمولاً میلین دار است.

مورد د: پس از انتقال پیام، بخشی از ناقل‌های عصبی استفاده شده به یاخته پیش سیناپسی بازجذب می‌شوند. در نتیجه تمام ناقل‌های عصبی مورد نیاز برای انتقال بعدی از جسم یاخته‌ای به پایانه آکسونی منتقل نمی‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۸)

۲۷- گزینه «۴»

(امیرمسین قلب زاده)

بخش‌های مشخص شده از A تا D، به ترتیب شامل لوب بینایی، مخچه، بصل النخاع و لوب بویایی است که در انسان نخستین محل برقراری سیناپس‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی است.

باتوجه به شکل ۱۲ در صفحه ۳۱ کتاب یازدهم، در برجستگی مربوط به لوب بویایی انسان سه یاخته عصبی با طول متفاوت مشاهده می‌شود که یاخته عصبی که با رنگ بنفش مشخص شده است برخلاف دو یاخته عصبی دیگر با سه گیرنده بویایی سیناپس می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخچه در مغز ماهی برخلاف مخچه در انسان فاقد چین خوردگی (فرورفتگی و برجستگی) می‌باشد. کلاً مغز ماهی چین خوردگی ندارد.

گزینه «۲»: مطابق زیست دهم، تنظیم تعداد ضربان قلب در ساقه مغز انسان، علاوه بر بصل النخاع توسط پل مغزی نیز انجام می‌شود.

گزینه «۳»: لوب پس سری در مغز انسان معادل لوب بینایی در مغز ماهی است. اما باید توجه کنید که مطابق شکل ۶ در صفحه ۴۲ کتاب درسی، بزرگترین استخوان محافظت کننده از لوب مغزی، نمی‌تواند پس سری باشد.

(تولید) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۱)

۲۸- گزینه «۱»

(امیرمسین قلب زاده)

صورت سوال در ارتباط با جسم مژگانی است.

جسم مژگانی به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی است. پس ماهیچه‌های جسم مژگانی همانند ماهیچه‌های عنبیه یاخته‌های ماهیچه صاف (دوکی شکل) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: باتوجه به شکل ۴ صفحه ۲۳ زیست یازدهم، چنان چه با دقت به کمی بالاتر از محل اتصال تارهای آویزی به جسم مژگانی دقت کنید متوجه خواهید شد که ماهیچه‌های جسم مژگانی بصورت رشته‌هایی از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.

گزینه «۳»: تارهای آویزی با طول‌های نابرابر به بخش‌های مختلف عدسی اتصال دارند.

گزینه «۴»: در بخش جلویی ساختار حلقه ای جسم مژگانی عنبیه قرار گرفته است که در مرکز آن سوراخ مردمک واقع شده است که فاقد ساختار یاخته‌ای است.

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

۲۹- گزینه «۱»

(مهم‌مهری الهیان)

بررسی موارد:

الف) درست: لیپیدها از طریق لنف به گردش خون وارد شده و از طریق سرخرگ کبدی و سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌شوند. در کبد از این لیپیدها مولکول‌های لیپوپروتئین ساخته می‌شود در نتیجه میزان لیپوپروتئین مشاهده شده در خون خارج شده از کبد بیشتر از خون وارد شده به آن است.

ب) نادرست: زمانی که غذا وارد معده می‌شود، چین خوردگی‌های آن باز می‌شوند. در این زمان ترشح اسید افزایش یافته و در مقابل خون قلیایی تر شده و میزان H^+ خون کاهش می‌یابد.

ج) نادرست: فعالیت پر شدت برون ریز لوزالمعده متناظر با فرآیند گوارش است. با جذب شدن قندها به خصوص گلوکز از طریق روده، افزایش میزان گلوکز خون را شاهد خواهیم بود که باعث افزایش هورمون انسولین خواهد شد.

د) نادرست: دقت کنید که این مواد درون روده بزرگ باقی مانده و در نهایت به مدفوع تبدیل می‌شوند و قرار نیست که جذب خون شوند!

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۶ و ۲۷)

۳۰- گزینه «۳»

(متین رفیعی)

نای، ساختاری منفرد است که در مجاورت (پشت) جناغ قرار دارد. مطابق شکل ۶ صفحه ۳۷، می‌توان در نای، غضروف C شکل را مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برچاکنای در بالای پرده‌های صوتی قرار دارد.

گزینه «۲»: در لایه زیرمخاطی آن غدد ترشعی پراکنده مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: نای نسبت به مری طول کمتری دارد. مری بالاتر و پایین‌تر از نای هم مشاهده می‌شود.

(تبدلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۳۱- گزینه «۳»

(آرتین صفری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شروع دوره جنسی بعدی در صورت عدم لقاح در انتهای هفته چهارم رخ می‌دهد نه اواسط.

گزینه «۲»: رشد و نمو دیواره رحم از حدود روز ۴م پیوسته در طول چرخه رحمی وجود دارد و نمی‌توان اتفاق خاصی را پیش یا پس از آن دانست.

گزینه «۳»: افزایش یکباره هورمون‌های جنسی در انتهای هفته دوم رخ می‌دهد که باعث تخمک گذاری می‌شود اما ایجاد حفره ای پر از مایع در انباتک پیش از تخمک گذاری ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: تشکیل جسم سفید در صورت عدم لقاح و در اواخر چرخه رحمی مشاهده می‌شود اما در زمان تخمک گذاری اووسیت ثانویه که ۲۳ جفت کروموزوم دو کروماتیدی دارد وارد لوله رحم که جزء حفره شکمی است می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۵)

۳۲- گزینه «۴»

(رامتین قیسوندی)

تعبیر صورت سوال یاخته مونوسیت است که پس از خروج از خون و ورود به بافت، به دو سلول: ۱- درشت خوار ۲- یاخته دارینه ای تبدیل می‌شود.

در پی بافت مردگی یا آسیب بافتی، یاخته‌های دیواره مویرگ و درشت‌خوارها (نه همه بیگانه‌خوارها) به تولید پیک شیمیایی می‌پردازند تا گلبول‌های سفید با تراگذری از خون خارج شوند.

گزینه «۱»: هر دو نوع سلول طبق شکل ۳۰۲ فصل ۵ کتاب درسی دارای زوائدی در سطح خود هستند.

گزینه «۲»: گروه یاخته‌های بیگانه‌خوار شامل: ۱- درشت‌خوار ۲- یاخته دارینه‌ای ۳- ماستوسیت ۴- نوتروفیل است. مطابق متن کتاب درسی در صفحه ۶۶، ماکروفاژها در گره لنفی حضور دارند. یاخته دارینه‌ای نیز در گره لنفی آنتی ژن را به لنفوسیت‌ها ارائه می‌کند.

گزینه «۳»: هیچ کدام از این یاخته‌ها هسته حاشیه ای و گرد ندارند. هسته ماکروفاژ گرد نیست. یاخته دارینه ای نیز هسته گرد آن در مرکز یاخته قرار دارد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۳۳- گزینه «۳»

(سینا دشتی زاده)

الف) کبد ب) اوره ج) کلیه

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کبد دارای آنزیمی است که کربن دی اکسید و آمونیاک را ترکیب کرده و اوره را تولید می‌کند. همان طور که می‌دانید آمونیاک ماده‌ای سمی است که به عنوان پیش ماده در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: بخشی از کلیه‌ها توسط دنده‌های آزاد محافظت شده و پرده ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه، هر کلیه را در بر می‌گیرد.

گزینه «۳»: اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب نداشته و تمایل زیادی برای رسوب در کلیه‌ها و مفاصل دارد که به ترتیب منجر به سنگ کلیه و بیماری نقرس می‌شود. توجه داشته باشید مورد ب اوره می‌باشد و نه اوریک اسید!

گزینه «۴»: کلیه و کبد هر دو توانایی ترشح اریتروپوئیتین را به عنوان پیک شیمیایی دارند. بالا رفتن اریتروپوئیتین سبب افزایش ساخت گویچه‌های قرمز می‌شود. برای ساخت گویچه‌های خونی در مغز استخوان نیاز به مصرف آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} می‌باشد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۷۵)

۳۴- گزینه «۴»

(محمدرضا مرمتیان)

طبق شکل ۱ فصل ۳ اولین دنده از پایین ترقوه عبور می‌کند و به جناغ که استخوانی پهن است مفصل می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مهره‌های ستون مهره، واجد زائده پشتی نیز می‌باشند. (زائده پهلویی عبارت کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ می‌باشد)

گزینه «۲»: در تشکیل مفصل شانه استخوان پهن کتف و دراز بازو دخالت دارند. (استخوان دراز ترقوه در مفصل شانه شرکت نمی‌کند). پس در این مفصل تنها یک استخوان دراز حضور دارد.

گزینه «۳»: بزرگ ترین استخوان ستون مهره استخوانی است که دارای مفصل با دو نیم لگن بوده و از بالا به پایین کوچک می‌شود.

(رنگه مرمتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۳۵- گزینه «۱»

(سپار اشرف کنویز)

در صورتی که تیموس (بزرگترین غده لنفی درون ریز) تحت تأثیر پرتو درمانی قرار بگیرد، در فعالیت آن اختلال ایجاد می‌شود و در نتیجه بلوغ لنفوسیت‌های T به مشکل برمی‌خورد و آنها نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند. از جمله لنفوسیت‌های T، لنفوسیت T کمک کننده است که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود (نادرستی گزینه «۲» و اختلال در آن موجب بروز علائمی مشابه ایدز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳»: دقت کنید یاخته کشنده طبیعی به غشای فاقد کلاسترول در ساختار خود یا غشاهای غیرجانوری متصل نمی‌شود و به غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته متصل می‌شود.

گزینه «۴»: یکی از اعمال لنفوسیت T حمله به بخش پیوند زده شده است که به اختلال در عملکرد آن، احتمال پذیرش بخش پیوند زده شده افزایش می‌یابد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۳۶- گزینه «۴»

(آرمین شاه ولی)

این فرد در سن رشد و سالم بوده پس صفحات غضروفی آن هنوز بسته نشده است. هورمون رشد سبب رشد طولی استخوان و افزایش اندازه مجرای مرکزی استخوان‌های دراز می‌شود. مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را مغز زرد پر می‌کند که از چربی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صفحات رشد با اثر هورمون رشد یاخته‌های غضروفی تقسیم می‌شوند نه استخوانی.

گزینه «۲»: همانطور که گفته شد صفحات رشد این فرد باز است. اگر صفحات رشد بسته شوند بافت فشرده جایگزین آن خواهد شد.

گزینه «۳»: ترشح زیاد کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری کرده و از پوکی استخوان جلوگیری می‌کند. در پوکی استخوان حفرات بافت اسفنجی بزرگ شده و فاصله بین میله‌ها زیاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۱، ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

۳۷- گزینه «۳»

(علی براتی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیچ یک از هورمون‌های محرک مترشح از بخش هیپوفیز ممکن نیست در یاخته‌های برون ریز دارای گیرنده اختصاصی باشند. هورمون‌های محرک ترشح شده از هیپوفیز طبق متن کتاب درسی همگی در یاخته‌های درون ریز گیرنده دارند. هورمون‌هایی از هیپوفیز که روی غدد برون ریز گیرنده دارند، در کتاب به عنوان هورمون محرک عنوان نشده‌اند.

گزینه «۲»: همه انواع (نه بعضی!) آنها تحت تأثیر هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: هورمون‌های محرک LH و FSH با وجود تنظیم کار غده‌های جنسی، در یاخته‌های دیواره رحم دارای گیرنده نیستند.

گزینه «۴»: همه انواع آنها در یاخته‌های پوششی یعنی یاخته‌هایی با فضای بین سلولی اندک که روی غشای پایه مستقر هستند، گیرنده اختصاصی دارند. گیرنده هیچ کدام در یاخته عصبی نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۱۴۳ و ۱۴۵)

۳۸- گزینه «۴»

(علی براتی)

در مرحله آنافاز طول کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، در این مرحله کروموزوم‌ها بیشترین میزان فشردگی را که در مرحله متافاز کسب کرده بودند، حفظ می‌کنند. در حقیقت تنها مرحله‌ای از تقسیم که در آن طول کروموزوم ثابت است، همین آنافاز می‌باشد. اما در این مرحله طول برخی از رشته‌های دوک کوتاه تر می‌شود. در یاخته‌های گیاهی، در اواخر مرحله آنافاز ریزکیسه‌های حاوی پیش ساز تیغه میانی به واسطه رشته‌های دوک حرکت داده می‌شوند.

گزینه «۱»: در انتهای مرحله تولفاز در پی تشکیل مجدد غشای هسته، دو هسته ایجاد می‌شود. تخریب پروتئین‌های اتصال محلی سانترومر کروموزوم‌ها مربوط به مرحله آنافاز است.

گزینه «۲»: به صورت سوال دقت کنید. به تقسیم میتوز یاخته گرده نارس اشاره کرده است. این یاخته تقسیم سیتوپلاسم خود را به طور نامساوی انجام می‌دهد پس امکان ندارد ریزکیسه‌ها به میانه سلول حرکت کنند و قطعاً در نزدیکی یکی از قطب‌های سلول تجمع می‌کنند.

گزینه «۳»: میانک در یاخته گیاهی وجود ندارد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۳۹- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

تنها مورد ج نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل قابل دریافت است که واژن همانند گردن رحم دارای چین‌خوردگی حلقوی در ساختار خود می‌باشد.

ب) مطابق شکل قابل دریافت است که بالایی‌ترین قسمت رحم دارای بیشترین مقدار ماهیچه در ساختار خود می‌باشد.

(ج) در کرم خاکی به دلیل لقاح دو طرفه، ژنوتیپ تخم تشکیل شده، ممکن است نسبت به خود جانور متفاوت باشد. در پلاناریا نیز با توجه به همرافردیت بودن، ژنوتیپ تخم می‌تواند با ژنوتیپ خود جانور متفاوت باشد.
(د) پلاناریا فاقد دستگاه گردش مواد اختصاصی بوده و همانند هیدر حفره گوارشی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۶)

۴۲- گزینه «۳»

(مبین سقر)

موارد «ج» و «د» ویژگی مشترک این جانوران هستند.
تعبیر صورت سوال: در جانوران دارای لقاح خارجی و در اسبک ماهی تخمک از بدن جانور ماده خارج می‌شود. بررسی موارد:
(الف) اسبک ماهی دارای لقاح داخلی و دستگاه تولید مثل با اندام‌های تخصص یافته می‌باشد.
(ب) این مورد در ارتباط با جانوران دارای لقاح خارجی صحیح است ولی در مورد اسبک ماهی صدق نمی‌کند.
(ج) هم جانوران دارای لقاح خارجی و هم اسبک ماهی قادر به زندگی در محیط آبی هستند دقت داشته باشید که برای انجام لقاح خارجی وجود محیط آبی ضروری است.

(د) در همه جانوران مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذای تخمک تامین می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۷)

۴۴- گزینه «۳»

(علی‌اکبر شاه مسینی)

۲ گیاه انگل در سطح کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی دهم نام برده شده است: گیاه سس و گیاه گل جالیزی. دقت کنید که مطابق شکل ۹ الف فصل ۷ زیست دهم مشخص است که گیاه سس به دور ساقه گیاه میزبان خود می‌پیچد، و مطابق فصل ۹ زیست‌شناسی ۱۱ ام در محل پیچش ساقه گیاهان به دور ساختار دیگر رشد در دو سمت با هم برابر نبوده و اصلاً علت پیچش همین موضوع است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اگر نیاز خود را تماماً برطرف می‌کردند که به آنها گیاه انگل گفته نمی‌شد و این مورد برای آن‌ها نادرست است.
گزینه «۲»: این مورد برای گیاه سس که اندام مکندۀ خود را به ساقه گیاه میزبان وارد می‌کند نادرست است.
گزینه «۴»: دقت کنید که گیاهان انگل ۲ دسته هستند، گروهی همه مواد مورد نیاز خود را از پیکر گیاه میزبان کسب می‌کنند و گروهی تنها بخشی از مواد مورد نیاز خود را از پیکر گیاه میزبان جذب خواهند کرد.

(غیرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۴)

۴۵- گزینه «۴»

(یاسر عارف زاده)

تارهای ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مثل شنا کردن ویژه شده‌اند؛ پس تعداد تارهای تند در شناگران کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: به طور کلی کتاب در میحث توقف انقباض، این مطلب که با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود را برای هر دو نوع تار تند و کند بیان کرده است و میان آنها تمایزی قائل نشده است.

(ج) مطابق شکل قابل دریافت است که تخمدان دارای ظاهری تخم‌مرغی شکل است که از طریق بخش نازکتر خود به طناب مذکور متصل است.
(د) مطابق شکل قابل دریافت است که در محل اتصال طناب پیوندی به سطح خارجی رحم برآمدگی مشاهده می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۲)

۴۰- گزینه «۴»

(مهمدر پیرزاده)

بررسی موارد:
(الف) طبق شکل ۱۵ کتاب درسی رویش دانه ذرت از دو بخش بالایی و پایینی آن است اما رویش دانه لوبیا صرفاً از بخش بالایی آن است.
(ب) مطابق شکل فعالیت ۶ در صفحه ۱۳۱ ضخیم‌ترین بخش پوسته دانه در ذرت و لوبیا در قسمتی نزدیک‌تر به ریشه رویانی است نه ساقه رویانی.
(ج) پس از تشکیل رویان رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود و رویش دانه بلافاصله پس از تشکیل رویان صورت نمی‌گیرد.
(د) در لوبیا چون گیاهی دولپه است آندوسپرم پس از مدتی جذب لپه‌ها می‌شود پس بخش اصلی ذخیره‌ای دانه بالغ به شمار نمی‌آید.

(تولیدمثل نواترنگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۴۱- گزینه «۴»

(امسان حسن زاده)

بررسی همه موارد:
گزینه «۱»: غذا سه بار از سیرابی عبور می‌کند: پس از جویدن اول به نگاری، هنگام برگشت برای جویدن دوباره به مری، پس از جویدن دوباره به نگاری. در حالت دوم ورود غذا از سیرابی به نگاری رخ نمی‌دهد.
گزینه «۲»: پس از جویدن دوم، شاهد گوارش غذا توسط آنزیم‌های جانور در شیردان هستیم.
گزینه «۳»: شیردان محل ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور است. هزارلا بلافاصله قبل از شیردان قرار دارد و محل جذب (نه بازجذب!) آب از توده غذایی است.
گزینه «۴»: حرکات معکوس در مری برای برگشت به دهان به منظور جویدن دوباره است.
به مسیر زیر توجه کنید:
دهان < حلق < مری < سیرابی < نگاری < سیرابی < مری (حرکت کرمی معکوس < حلق < دهان (دوباره جویدن)
مطابق مسیر بالا، توده غذا دوبار از سیرابی عبور می‌کند تا به مری برگردد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۳۲)

۴۲- گزینه «۲»

(علیرضا فیروزخواه معانی)

موارد الف و ج صحیح است. بررسی همه موارد:
(الف) می‌دانیم که ساده‌ترین ساختار عصبی، در پیکر هیدر مشاهده می‌شود. در هیدر نورون‌های موجود در ضخامت دیواره، ماهیچه‌ها را برای انقباض تحریک می‌کنند. در سایر جانوران دستگاه عصبی از هیدر پیچیده‌تر است. در هر صورت در تمامی آن‌ها همانند هیدر امکان تحریک ماهیچه توسط نورون وجود دارد.
(ب) برای پلاناریا نادرست است؛ با توجه به شکل ۱۹ صفحه ۱۱۶ کتاب درسی یازدهم در کرم‌های پهن مثل کرم کبد و پلاناریا تنها یک تخمدان (نه تخمدان‌ها!) وجود دارد!

$$\frac{1}{2} \times 4 \times \left(2 \times \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{9}$$

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

(مرتضی مرتضوی)

۴۸- گزینه «۲»

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{4} \rightarrow \lambda_A = 4\lambda_B \xrightarrow{v=\lambda f} \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \times \frac{f_A}{f_B}$$

$$4 = 4 \times \frac{f_A}{f_B} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = 1$$

$$\Delta\beta = \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A \times f_A \times r_B}{A_B \times f_B \times r_A}\right)^2} \frac{I_A}{I_B} = \left(2 \times 1 \times \frac{4}{2}\right)^2 = 16$$

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log 16 = 10 \log 2^4$$

$$\beta_A - \beta_B = 40 \log 2$$

$$\beta_A - \beta_B = 40 \times 0.3 = 12 \text{ dB}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳، ۷۲ و ۷۳)

(رضا اصغرزاده)

۴۹- گزینه «۲»

با استفاده از فرمول‌های بیشینه اختلاف پتانسیل قابل تحمل، ظرفیت و انرژی خازن داریم:

$$C = \epsilon_0 \kappa \frac{A}{d} \quad (I)$$

ظرفیت خازن تخت با دی الکتریک:

$$V_{\max} = E_{\max} d \quad (II)$$

بیشترین اختلاف پتانسیل قابل تحمل:

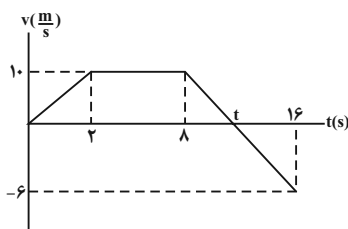
حداکثر انرژی ذخیره شده در خازن:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{(II)} U_{\max} = \frac{1}{2} \epsilon_0 \kappa A d E_{\max}^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \times \kappa \times \frac{A}{d} (E_{\max} \cdot d)^2$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(کامران باقر)

۵۰- گزینه «۱»



از آنجا که در بازه زمانی ۱۶s - ۸s خطی با شیب ثابت داریم، می‌توانیم بنویسیم:

تغییرات	باز زمانی
۱۶ ↓	۸s - ۱۶s
۱۰ ↓	(۸s - t)

$$\Rightarrow (t - 8) = \frac{8 \times 10}{16} = 5 \text{ s}$$

$$t = 8 + 5 = 13 \text{ s}$$

مساحت زیر نمودار $\Rightarrow \ell = (v - t) \Rightarrow 13 \text{ s}$ تا ۸s مسافت طی شده در بازه حرکت

$$= \frac{5 \times 10}{2} = 25 \text{ m}$$

کندشونده

گزینه «۲»: میوگلوبین ساختار ذخیره کننده اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین در ماهیچه است. مقدار میوگلوبین تارهای تند از کند کمتر است (نه اینکه کلا میوگلوبین نداشته باشند) و به همین علت، روشن تر دیده می‌شوند. گزینه «۳»: لاکتیک اسید آزاد شده طی آسیب بافتی باعث تحریک گیرنده درد می‌شود. تارهای تند انرژی خود را بیشتر از راه بی هوازی به دست می‌آورند. تارهای کند انرژی خود را بیشتر از راه هوازی به دست می‌آورند. پس هر دو نوع تار، توانایی هر دو نوع تنفس را دارند.

(رستگانه مرکبی) (زیست‌شناسی ۲ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

فیزیک

۴۶- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

از آنجا که ضریب انبساط طولی تیغه B از ضریب انبساط طولی تیغه A بیشتر است، افزایش طول تیغه B از افزایش طول تیغه A بیشتر می‌باشد.

$$\Delta L_B - \Delta L_A = 1 \text{ mm}$$

$$L_B \alpha_B \Delta T_B - L_A \alpha_A \Delta T_A = 10^{-3} \text{ m} \xrightarrow{L_A = L_B = 0.4 \text{ m}} \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \Delta T$$

$$\alpha_B = 5 \times 10^{-5} \times \frac{1}{C} \quad \alpha_A = 10^{-5} \times \frac{1}{C}$$

$$0.4 \Delta T (\alpha_B - \alpha_A) = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow 0.4 \Delta T (5 \times 10^{-5} - 10^{-5}) = 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{10^{-3}}{1/6 \times 10^{-5}} = 62 / 5 \text{ K} = 62 / 5 ^\circ \text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۴۷- گزینه «۱»

(مهمربین فغلی)

با توجه به نمودار مکان - زمان، دوره نوسانگرهای A و B را می‌یابیم:

$$\frac{1}{4} T_A = \frac{3}{4} T_B = 6 \text{ s} \Rightarrow T_A = 24 \text{ s}, T_B = 8 \text{ s}$$

با استفاده از معادله مکان - زمان، مکان نوسانگرهای A و B را در لحظه $t = 27 \text{ s}$ را می‌یابیم:

$$x_A = A \cos \omega t \xrightarrow{A=4 \text{ cm}} x_A = 0.4 \cos \frac{\pi}{12} t$$

$$\xrightarrow{t=27 \text{ s}} x_A = 0.4 \cos \left(\frac{27\pi}{12} \right) = 0.4 \cos \left(\frac{9\pi}{4} \right) = 0.4 \cos \left(\frac{\pi}{4} \right) = 0.2\sqrt{2} \text{ m}$$

$$x_B = A \cos \omega t \xrightarrow{A=2 \text{ cm}} x_B = 0.2 \cos \frac{\pi}{4} t$$

$$\xrightarrow{t=27 \text{ s}} x_B = 0.2 \cos \left(\frac{27\pi}{4} \right) = 0.2 \cos \left(\frac{3\pi}{4} \right) = 0$$

نوسانگر B در مبدأ مکان است، پس انرژی جنبشی آن بیشینه و برابر انرژی

مکانیکی آن است، اما نوسانگر A در $\frac{\sqrt{2}}{2} A_A$ قرار دارد، می‌دانیم اگر

نوسانگر A در این مکان باشد، انرژی جنبشی آن با انرژی پتانسیل آن برابر است و هر کدام از آنها برابر نصف انرژی مکانیکی هستند. حال نسبت خواسته

شده در سؤال را می‌نویسیم:

$$\frac{\frac{1}{2} E_A}{\frac{1}{2} E_B} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m_A (A_A \omega_A)^2}{\frac{1}{2} m_B (A_B \omega_B)^2} \xrightarrow{m_B = m_A, A_A = 2 A_B} \frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{1}{2} m_B (A_B \omega_B)^2}{\frac{1}{2} m_B (A_B \omega_B)^2} \xrightarrow{\omega_B = \frac{\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}}, \omega_A = \frac{\pi \text{ rad}}{12 \text{ s}}}$$

(ابراهیم قانونی)

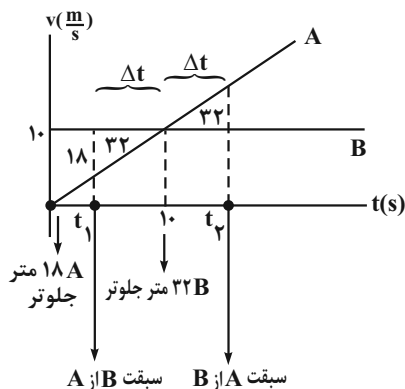
۵۲- گزینه «۳»

ابتدا مساحت محصور بین نمودار B و A را در بازه زمانی (۰-۱۰s) محاسبه

$$\frac{10 \times 10}{2} = 50$$

می‌کنیم:

با توجه به اینکه متحرک A، ۱۸m جلوتر از B است اطلاعات را روی نمودار نشان می‌دهیم:



$$\frac{\Delta t}{10} = \sqrt{\frac{32}{32+18}} = \frac{4}{5} \rightarrow \Delta t = 8s$$

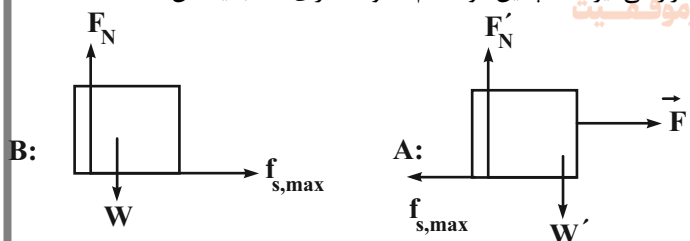
$$\text{فاصله زمانی} = 2\Delta t = 2 \times 8 = 16s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(ممدکلاطم منشاری)

۵۳- گزینه «۳»

به ازای حداکثر نیروی افقی $\vec{F}$ ، جسم A بر روی جسم B در آستانه لغزش قرار می‌گیرد. همچنین دو جسم A و B دارای شتاب یکسان‌اند.



$$f_{s,max} = \mu_s F_N' = 0.4 / 4 \times 10 = 16N$$

$$F_{netB} = m_B a \Rightarrow \frac{F_{netB} = f_{s,max} = 16N}{m_B = 4kg} \rightarrow a = \frac{16}{4} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{netA} = m_A a \Rightarrow F - f_{s,max} = m_A a \Rightarrow F - 16 = 4 \times 4 / 2$$

$$\Rightarrow F = 28 / 8N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

(ممدمسین فعلی)

۵۴- گزینه «۳»

گام اول) در مرحله اول حرکت جسم، تنها نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم قرار دارد. سرعت جسم را در پایان این مرحله محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net} = -f_k} \frac{-f_k}{m} = a \xrightarrow{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}} \frac{-f_k}{m} = \mu_k mg$$

$$-\mu_k g = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - 0} \xrightarrow{\mu_k = 0.2, g = 10 \frac{N}{kg}} \frac{v_1 - 10}{1} = -2 \xrightarrow{v_1 = 15 \frac{m}{s}, t_1 = 1s} v_1 = 12 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 - 2s \Rightarrow \ell = \frac{2 \times 10}{2} = 10m \\ 13 - 16s \Rightarrow \ell = \frac{3 \times 6}{2} = 9m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \ell = 10 + 9 = 19m$$

$$\frac{\ell_{\text{تندشونده}}}{\ell_{\text{کندشونده}}} = \frac{19}{25}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۲)

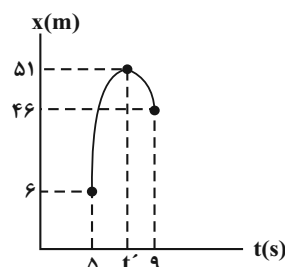
(مجتبی نگوینان)

۵۱- گزینه «۲»

مسافت طی شده در بازه زمانی (۵s-۹s): $50 = 12 \times (9-5) + \text{طبق}$ نمودار جابه‌جایی در بازه زمانی (۵s-۹s) است. چون تندی در

لحظه $t = 5$ برابر $10 \frac{m}{s}$ داده شده، دو حالت داریم $v_{5s} = +10$ یا

$$v_{5s} = -10$$



در حالت اول:

اگر نقطه تغییر جهت متحرک را $x = x_{max}$ در نظر بگیریم داریم:

$$\ell = |x_9 - x_{max}| + |x_{max} - x_5| = 2a_{max} - x_9 - x_5 = 2x_{max} - 52 = 50m \Rightarrow x_{max} = 51m$$

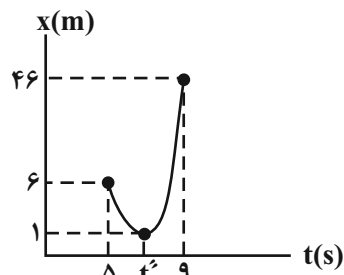
$$\Delta x = \frac{v_{5s} + v_{t'}}{2} \times (t' - 5) \rightarrow 45 = \frac{10 + 0}{2} \times (t' - 5) \Rightarrow t' = 14s$$

چون t' از ۹s بیشتر شد این حالت غلط است.

در حالت دوم:

اگر نقطه تغییر جهت متحرک را $x = x_{min}$ در نظر بگیریم داریم:

$$\ell = |x_9 - x_{min}| + |x_{min} - x_5| = x_9 + x_5 - 2x_{min} = 52 - 2x_{min} = 50 \Rightarrow 2a_{min} = 2 \Rightarrow x_{min} = 1$$



$$\Delta x = \frac{v_{5s} + v_{t''}}{2} (t'' - 5)$$

$$-5 = \frac{-10 + 0}{2} (t'' - 5) \rightarrow t'' = 6s$$

$$a = \frac{0 - (-10)}{6 - 5} = 10 \frac{m}{s^2}$$

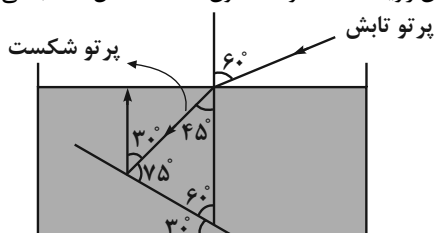
$$v_{5s} = a \times 5 + v_0 \rightarrow -10 = 10 \times 5 + v_0 \rightarrow v_0 = -60 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی کنی)

۵۶- گزینه «۱»

گام اول) زاویهٔ جبههٔ موج با سطح جدایی همان زاویه تابش است. ضریب شکست محیط را با یافتن زاویهٔ شکست توسط قانون شکست اسنل حساب می‌کنیم:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1 \times \sin 60^\circ = n_2 \sin 30^\circ$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{1}{2} \rightarrow n_2 = \sqrt{3}$$

گام دوم) با محاسبهٔ λ_1 از روی فاصلهٔ جبهه‌های موج، λ_2 را با قانون شکست عمومی به‌دست می‌آوریم:

$$\lambda_1 = \frac{1200}{2} = 600 \text{ nm} \rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{\lambda_2}{600}$$

$$\lambda_2 = \frac{600 \times \sqrt{3}}{2} = 519.6 \text{ nm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(مهم‌ترین فعلی)

۵۷- گزینه «۴»

گام اول) مقدار انرژی حاصل از لامپ را برحسب eV محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{E}{t} \xrightarrow{t=1s} E = \frac{115/2}{1/6 \times 10^{-19}} = 72 \times 10^{19} \text{ eV}$$

گام دوم) با توجه به رابطهٔ پلانک تعداد فوتون‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$E = nhf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} n = \frac{\lambda E}{hc} \xrightarrow{\lambda = 600 \times 10^{-9} \text{ m}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} n = \frac{72 \times 10^{19} \times 600 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8} = 36 \times 10^{19}$$

گام سوم) سهمی از کل این تعداد فوتون‌ها به یک مردمک چشم ناظر می‌رسد که متناسب است با نسبت مساحت مردمک به مساحت کره پخش شده برای نور:

$$\frac{n_{\text{مردمک}}}{n_{\text{کره}}} = \frac{A_{\text{مردمک}}}{A_{\text{کره}}} \Rightarrow \frac{n_{\text{مردمک}}}{36 \times 10^{19}} = \frac{\pi D^2}{4\pi R^2} \Rightarrow n_{\text{مردمک}} = 36 \times 10^{19} \times \frac{4 \times 10^{-6}}{16 \times 4 \times 10^6} = 9 \times 10^7$$

گام چهارم) ناظر ۲ مردمک دارد، پس تعداد کل فوتون‌های رسیده به چشم

$$2 \times \frac{9}{4} \times 10^7 = \frac{9}{2} \times 10^7$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

گام دوم) در مرحلهٔ دوم حرکت، علاوه بر نیروی اصطکاک، نیروی F نیز در خلاف جهت حرکت جسم به آن اعمال می‌شود. در پایان این مرحله جسم متوقف می‌شود، زمانی که جسم متوقف می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{F_{\text{net}} = -F - f_k} \frac{-F - f_k}{m} = a \xrightarrow{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}} \frac{-F}{m} - \mu_k g = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\frac{F = 10 \text{ N}, m = 2 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\mu_k = 0.3, v_2 = 0, v_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, t_1 = 1 \text{ s}} \rightarrow \frac{-10}{2} - 3 = \frac{0 - 12}{t_2 - 1} \Rightarrow t_2 = 2/5 \text{ s}$$

گام سوم) جسم در لحظهٔ $t = 2/5 \text{ s}$ متوقف می‌شود و از آنجا که

$$F > f_{s, \text{max}} \text{ و } (f_{s, \text{max}} = \mu_s mg = 8 \text{ N})$$

جسم به صورت تندشونده در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند.

سرعت جسم را در لحظهٔ $t' = 5/5 \text{ s}$ محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{F_{\text{net}} = -F + f_k} \frac{-F + f_k}{m} = a \xrightarrow{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}} \frac{-F}{m} + \mu_k g = \frac{v' - v_2}{t' - t_2}$$

$$\frac{-10}{2} + 3 = \frac{v' - 0}{5/5 - 2/5} \Rightarrow v' = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام چهارم) تکانهٔ جسم را در لحظهٔ $t' = 5/5 \text{ s}$ محاسبه می‌کنیم:

$$P = mv' \xrightarrow{m = 2 \text{ kg}, v' = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} P = -12 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

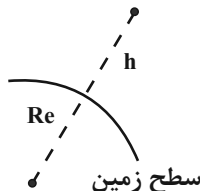
(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ و ۵۲)

(ادرس مهمری)

۵۵- گزینه «۳»

مطابق شکل، بعد از ۸۰۰ ثانیه موشک در ارتفاع h از سطح زمین قرار

می‌گیرد، پس ارتفاع موشک از سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{W'}{W} = \frac{mg'}{mg} \xrightarrow{\frac{W'}{W} = \frac{4}{9}} \frac{g'}{g} = \frac{4}{9} \xrightarrow{g = \frac{GM}{R^2}} \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = \frac{4}{9} \rightarrow \frac{R_e}{R_e + h} = \frac{2}{3} \rightarrow h = \frac{1}{2} R_e$$

$$\xrightarrow{R_e = 6400 \text{ km}} h = 3200 \text{ km}$$

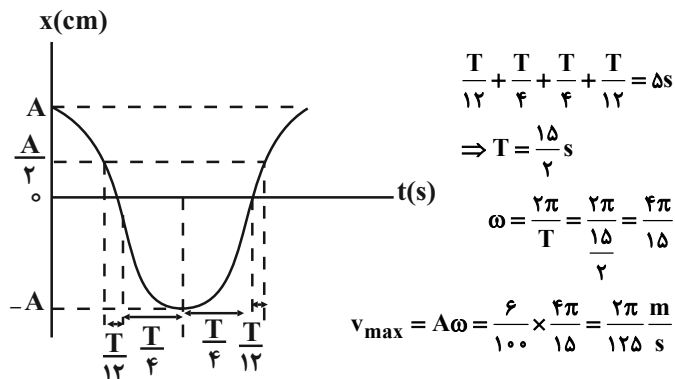
در آخر با استفاده از رابطهٔ $\Delta x = vt$ تندی حرکت موشک را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = vt \xrightarrow{t = 800 \text{ s}, \Delta x = 3200 \text{ km}} v = \frac{\Delta x}{t} = \frac{3200}{800} = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۸- گزینه «۱»

(معمده رضا عسین نژادی)



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۵۹- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

با استفاده از قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی قرار بگیرد، و جهت خم شدن چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان دهد، انگشت شست جهت انتشار موج را نشان خواهد داد. بنابراین در لحظه $t = 0$ و در این مکان جهت میدان الکتریکی خلاف جهت محور Z ها است. با توجه به این که پیشروی موج در مدت زمان $\frac{T}{4}$ برابر با $\frac{\lambda}{4}$ است، لذا میدان الکتریکی در لحظه $t = \frac{T}{4}$ برابر با $\vec{E}'$ می‌شود. چون موج در خلاف جهت محور Y در حال انتشار است، بنابراین جهت میدان الکتریکی در جهت مثبت محور Z است و اندازه آن در حال افزایش است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۷)

۶۰- گزینه «۳»

(غلامرضا ممینی)

اگر تشدید در آونگ ساده رخ دهد، دوره نوسان آونگ ساده با دوره نوسان سامانه جرم - فنر یکسان است. بنابراین خواهیم داشت:

$$T_A = T_B \rightarrow 2\pi \sqrt{\frac{m_A}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \frac{m_A}{k} = \frac{l}{g} \rightarrow m_A g = k l$$

$$W_A = k l$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

۶۱- گزینه «۲»

(عظاله شادآباد)

گزینه «۲» پاسخ صحیح است.

جملات (الف)، (ب)، (پ) و (ت) طبق کتاب درسی صحیح می‌باشند.

(ث) در ترازهای شبه پایدار، الکترون‌ها $10^{-3} s$ باقی می‌مانند.

(ج) افزایش وارونی جمعیت منجر به تقویت نور لیزر می‌شود.

(چ) در گسیل خودبه‌خودی یک الکترون برانگیخته یک فوتون (نه فوتون‌ها) در جهت کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

۶۲- گزینه «۲»

(ملیحه میرصالحی)

با استفاده از رابطه $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ و قرار دادن $n = \infty$ ، کوتاه‌ترین طول موج هر رشته را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{\lambda_{min}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{n'^2}{R} \quad R = 0.01 nm^{-1}$$

$$\lambda_{min} = 100 n'^2 \Rightarrow \begin{cases} \lambda_{min_1} = 100 n_1^2 \\ \lambda_{min_2} = 100 n_2^2 \end{cases}$$

بنا به گفته صورت تست داریم:

$$\begin{cases} \lambda_{min_2} - \lambda_{min_1} = 100(n_2^2 - n_1^2) = 700 \\ n_2 = n_1 + 1 \end{cases} \quad (\text{دو رشته متوالی اند})$$

$$\Rightarrow 100[(n_1 + 1)^2 - n_1^2] = 100(n_1^2 + 1 + 2n_1 - n_1^2) = 700$$

$$\Rightarrow 100(2n_1 + 1) = 700 \Rightarrow \begin{cases} n_1 = 3: \text{پاشن} \\ n_2 = 4: \text{براکت} \end{cases}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۱۲)

۶۳- گزینه «۳»

(کیارش صانعی)

طبق قانون کولن فاصله ۲ بار را محاسبه می‌کنیم:

$$F = \frac{q_1 \times 10^{-9} \times q_2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{r^2 \times 10^{-4}} = 72 \Rightarrow 72 = \frac{90 \times 4 \times 5}{r^2} \Rightarrow r = 5 cm$$

مختصات بار $+5 \mu C$ را (x و y) فرض می‌کنیم. داریم:

$$x + y = 9 cm \Rightarrow y = 9 - x \quad (1)$$

فاصله دو بار $5 cm$ است:

$$\sqrt{(x-2)^2 + (y-6)^2} = 5 \xrightarrow{(1)} (x-2)^2 + (3-x)^2 = 25$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 10x + 13 = 25$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x - 6 = 0 \Rightarrow x_1 = 6 cm, x_2 = -1 cm$$

که $6 cm$ در گزینه‌ها موجود است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۴- گزینه «۱»

(مبین دهقان)

با توجه به اینکه بار در جهت میدان حرکت کرده است و انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد، در می‌یابیم علامت بار مثبت است، حال داریم:

$$\Delta U = -E |q| d \cos \theta \quad \frac{\Delta U = -20 \times 10^{-3}}{E = 10^5, d = 0.2 m}$$

$$-20 \times 10^{-3} = -10^5 \times q \times 0.2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-6} C = 2 \mu C$$

حال اختلاف پتانسیل را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = E d \cos \theta \quad \frac{\Delta V = 10^5, \theta = 60^\circ, \cos \theta = \frac{1}{2}, d = 20 cm = 0.2 m}{\Delta V = 10^5 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 10^4}$$

$$V_A - V_B = 10^4 \times 0.2 \times \frac{1}{2} = 10^4$$

$$\frac{V_A = -1000 V}{V_B = -11000 V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

$$I_T = I' + I_f = 3A$$

توان تولیدی باتری برابر است با مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های خارجی و مقاومت داخلی باتری؛ بنابراین برای محاسبه توان تولیدی، با پیدا کردن جریان کل مدار، نیازی به داشتن نیروی محرکه باتری نداریم. گرچه که نیروی محرکه باتری نیز قابل محاسبه است.

$$P = rI^2 = 2 \times 9 = 18W$$

$$P = P' + P_f + P = 72 + 36 + 18 = 126W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۶۴)

(افسان مطلبی)

۶۷- گزینه «۱»

مقاومت 5Ω و ولت‌سنج آرمانی با هم موازی هستند. از اینجا می‌توان جریان الکتریکی کل مدار را به‌دست آورد.

$$I_{\text{کل}} = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2A$$

مقاومت معادل دو شاخه سمت چپ و وسط را به‌دست می‌آوریم:

$$R_1 = \frac{6 \times 18}{6 + 18} + 5/5 = 10\Omega$$

$$R_2 = \frac{8 \times 24}{8 + 24} + 4 = 10\Omega$$

مشاهده می‌کنیم که مقاومت معادل دو شاخه با هم برابر است. پس از هر شاخه جریان الکتریکی $1A$ عبور می‌کند. با توجه به اینکه نسبت مقاومت 18Ω به

$$\frac{18}{6} = \frac{24}{8} = 3$$

6Ω و مقاومت 24Ω به 8Ω با هم برابر است، یعنی:

از هر دو مقاومت 24Ω و 18Ω جریان یکسانی ($\frac{1}{3}A$) عبور می‌کند، بنابراین اختلاف جریان الکتریکی عبوری از آنها صفر خواهد بود.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(اسمر میرسعید)

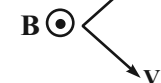
۶۸- گزینه «۳»

$$F = |q| v B \sin \alpha \quad \begin{matrix} |q| = 1/6 \times 10^{-19} C, v = 500 \frac{m}{s} \\ B = 100 G = 100 \times 10^{-4} T, \alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1 \end{matrix}$$

$$F = 1/6 \times 10^{-19} \times 500 \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow F = 8 \times 10^{-19} N$$

با استفاده از قاعده دست راست

گزینه «۳» درست است.

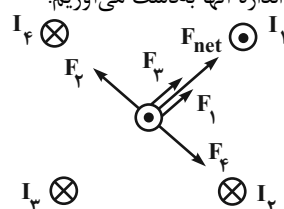


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(علی بزرگر)

۶۹- گزینه «۲»

نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان هم‌جهت از نوع جاذبه و نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان خلاف جهت، از نوع دافعه است. لذا جهت نیروهای ۴ سیم را مطابق شکل رسم کرده و برآیند آنها را با توجه به برابری اندازه آنها به‌دست می‌آوریم:



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۹)

(مرتضی مرتضوی)

۶۵- گزینه «۱»

هر دو به یک مولد متصل شده‌اند، بنابراین ولتاژ هر دو یکسان است.

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{I_A}{I_B}$$

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$R_A = \rho \frac{L}{2L \times 4L}, R_B = \rho \frac{4L}{2L \times L}$$

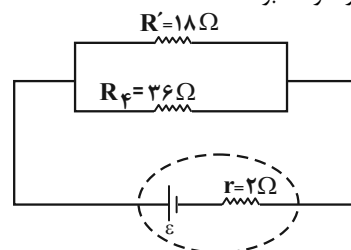
$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho \frac{4L}{2L \times L}}{\rho \frac{L}{2L \times 4L}} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4 \times 8}{2} = 16 \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 16$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(میلاد طاهر عزیزی)

۶۶- گزینه «۱»

ابتدا باید مقاومتی که بیشترین توان مصرفی دارد را تعیین کنیم. برای این کار ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. با توجه به شکل مدار، مقاومت‌های R_2 و R_3 با هم موازی و معادل آن با مقاومت R_1 متوالی است. سپس معادل این سه مقاومت $18 + 10 = 28\Omega$ با مقاومت R_4 موازی است. بنابراین شکل ساده شده مدار به‌صورت روبه‌رو خواهد بود:



چون مقاومت‌ها متوالی هستند، جریان عبوری از $R_1 = 10\Omega$ و $R_{2,3} = 8\Omega$

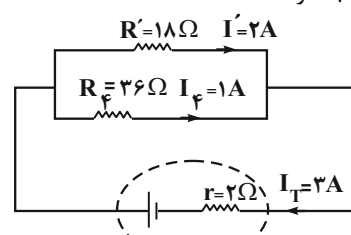
آنها برابر است. مقاومت بیشتر یعنی R_1 ، توان بیشتر مصرف می‌کند. بنابراین بیشترین توان مصرفی مربوط به مقاومت R_1 است که برابر 40 وات می‌باشد. حال می‌توان مقدار جریان هر شاخه را محاسبه کنیم. جریانی که از مقاومت R_1 عبور می‌کند، با جریان کل شاخه بالا یعنی مقاومت R' یکسان است.

بنابراین:

$$P_1 = 40W, P_1 = R_1 I_1^2 \rightarrow I_1^2 = \frac{40}{10} = 4A^2 \rightarrow I_1 = 2A = I'$$

$$\rightarrow P' = 18 \times 2^2 = 72W$$

حال مقاومت R' با مقاومت R_4 موازی است و می‌توان از نسبت مقاومت، جریان R_4 را محاسبه کرد.



$$\frac{I'}{I_f} = \frac{R_f}{R'} \rightarrow I_f = \frac{18}{36} \times 2 = 1A \rightarrow P_f = 36 \times 1 = 36W$$

۷۰- گزینه «۱» (غلامرضا مصبی)

برای یک حلقهٔ رسانا ($N=1$) از قانون اهم و فارادی می‌توان دریافت:

$$\bar{\epsilon}_{av} = RI \rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = R \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R}$$

$$\rightarrow \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{B\Delta A}{R} = \frac{0.1(0.2 \times 0.1)}{20} = 1.0 \mu C$$

(مغناطیس و القای الکترو مغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۸۷)

۷۱- گزینه «۳» (هاری موسوی نژاد)

$$\rho = 2 \times 10^{12} \frac{ng}{dm^3} = 2 \times 10^{12} \times \frac{10^{-9}g}{10^3 cm^3} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{400}{2} = 200 cm^3$$

$$V_{مغروط} = \frac{1}{3} Ah \Rightarrow A = \frac{3V}{h} = \frac{3 \times 200}{10} = 60 cm^2$$

$$A = 60 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-3} m^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

۷۲- گزینه «۴» (مجتبی نکلویان)

گام اول: فشار حاصل از ۲ مایع اضافه شده را برحسب $cmHg$ محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_1 gh_1 = \rho_{Hg} gh_{Hg} \Rightarrow 6/8 \times 20 = 13/6 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 10 cm$$

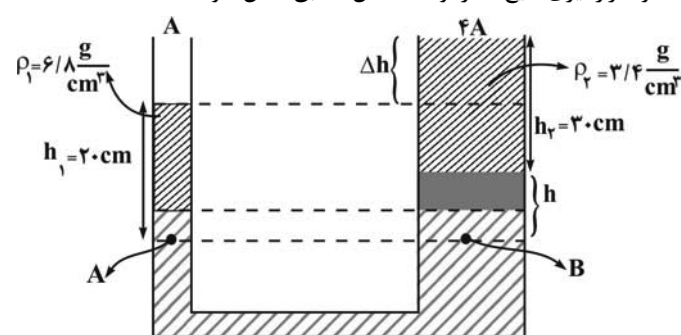
$$\rho_2 gh_2 = \rho_{Hg} gh_{Hg} \Rightarrow 3/4 \times 30 = 13/6 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 7/5 cm$$

گام دوم) با توجه به اینکه مایع ریخته شده در لولهٔ سمت چپ با چگالی

$$\rho_1 = 6/8 \frac{g}{cm^3} \text{ فشاری معادل } 10 cmHg \text{ دارد و مایع ریخته شده در لوله}$$

$$\text{سمت راست با چگالی } \rho_2 = 3/4 \frac{g}{cm^3} \text{ فشاری معادل } 7/5 cmHg \text{ دارد،}$$

نحوهٔ قرارگیری مایع‌ها در لولهٔ U شکل مطابق شکل خواهد شد:



گام سوم) ارتفاع h را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 + P_2 = P_{Hg} + P_2 + P_3 \Rightarrow \frac{P_2 = 7/5 cmHg}{P_1 = 10 cmHg}$$

$$P_{Hg} = 2/5 cmHg \Rightarrow h = 2/5 cm$$

گام چهارم) Δh را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta h = h_2 + h - h_1 = 30 + 2/5 - 20 = 12/5 cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۷۳- گزینه «۴» (سعید شرقی)

نیروی مقاومت هوا را هنگام بالا رفتن گلوله محاسبه می‌کنیم:

$$E_f - E_i = W_{fd} \Rightarrow mgh - \frac{1}{2} mv^2 = f_D h \times (-1)$$

$$1 \times 10 \times 18 - \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = f_D \times 18 \times (-1)$$

$$\Rightarrow 180 - 200 = -18 f_D \Rightarrow f_D = \frac{20}{18} = \frac{10}{9} N$$

$$E_f - E_i = W_{fd} \quad \text{هنگام رها کردن از بالا داریم:}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 - mgh = W_{fd} \Rightarrow \frac{1}{2} \times v^2 - 1 \times 10 \times 18 = -20$$

$$v^2 = 320$$

$$v = \sqrt{320} \simeq 17.9$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۴- گزینه «۴» (مجتبی نکلویان)

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

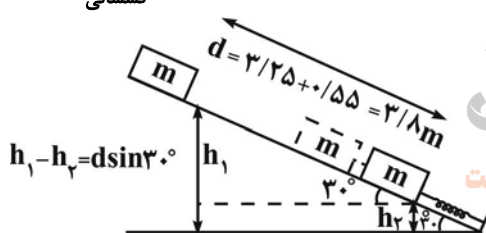
$$W_t = \Delta K = K_f - K_i \rightarrow W_{mg} + W_{f_{فر}} + W_{f_k} = 0$$

$$\frac{W_{mg} = -\Delta U}{W_{f_{فر}} = -\Delta U_{کشسانی}} \rightarrow -\Delta U - \Delta U_{کشسانی} + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow -mg(h_f - h_i) - \Delta U_{کشسانی} + W_{f_k} = 0$$

$$\frac{m=0.5kg, g=10 \frac{N}{kg}}{d=3/25 + 0.55 = 3/8 m} \rightarrow -(\frac{1}{2})(10)(-\frac{3}{8}) - \Delta U_{کشسانی}$$

$$-7/6 = 0 \rightarrow \Delta U_{کشسانی} = 1/9 J$$



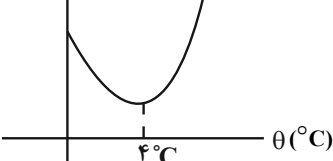
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۷۵- گزینه «۱» (مهدی فتاحی)

گام اول: با توجه به نمودار تغییرات حجم آب برحسب دما می‌توان گفت که رفتار

آب در دمای $4^\circ C$ عوض می‌شود. پس ابتدا باید محاسبه کنیم که چقدر طول

می‌کشد تا دمای آب به دمای $4^\circ C$ برسد:



$$P = \frac{Q}{t} \rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{t} \Rightarrow \frac{m=0.5kg}{\Delta\theta=4-2=2^\circ C}$$

$$500 = \frac{0.5 \times 4200 \times 2}{t} \rightarrow 500t = 4200 \rightarrow t = 8.4 s$$

گام دوم: با توجه به محاسبات بالا از $t=0s$ تا $t=8.4s$ رفتار آب غیر

عادی بوده و با افزایش دما حجم آب کاهش می‌یابد و چون بازهٔ داده شده

($t=3/4s$ تا $t=7/5s$) در همین بازه قرار دارد، پس همواره حجم آب

در حال کم شدن بوده و ارتفاع آب درون گرمکن نیز کاهش خواهد یافت.

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(آزمین عظیمی)

عناصر X و Y به ترتیب اکسیژن و فسفر با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^4$ و $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ هستند. هر دو این عناصر نافلز بوده و نافلزها با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: تفاوت پروتون‌های ^{18}O و ^{15}P برابر ۷ است اما عدد اتمی اکسیژن برابر ۸ است. گزینه «۲»: این مورد فقط در مورد عنصر فسفر صادق است.

$$^{18}O : \underbrace{1s^2 2s^2 2p^4}_{\text{پر شده}} \Rightarrow \frac{2}{3} \times 100 = 66\%$$

$$^{15}P : \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3}_{\text{پر شده}} \Rightarrow \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

گزینه «۳»: اکسیژن می‌تواند ترکیبی با فرمول مولکولی CO_2 و فسفر می‌تواند ترکیبی با فرمول مولکولی PCl_3 تشکیل دهد.

(کیهان / زارکاء الفبای هستی) (شیمی، آ، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۷۷- گزینه «۳»

(علی رحیمی)

مقصد الکترون‌ها در اتم هیدروژن برانگیخته در بازگشت به حالت‌های پایدارتر می‌تواند لایه‌هایی به غیر از لایه دوم را نیز شامل شود این انتقالات ممکن است در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی ظاهر نشوند. در نتیجه الزامی برای بازگشت حتمی به لایه دوم نیست.

(کیهان / زارکاء الفبای هستی) (شیمی، آ، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۷۸- گزینه «۱»

(محمدر نوروزی)

جمع درصدهای فراوانی ایزوتوپ‌ها برابر ۱۰۰ است.

$$\Rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow 40\% + F_2 + F_3 = 100\%$$

$$\xrightarrow{F_2 = 2F_3} 2F_3 + F_3 = 60\% \Rightarrow 3F_3 = 60\% \Rightarrow F_3 = 20\%, F_2 = 40\%$$

$$\Rightarrow 20\% \times \begin{cases} 1) \frac{40}{100} X \begin{cases} M_1 = 40 \\ F_1 = 40 \end{cases} \\ 2) \frac{40}{100} X \begin{cases} M_2 = 42 \\ F_2 = 40 \end{cases} \\ 3) \frac{20}{100} X \begin{cases} M_3 = ? \\ F_3 = 20 \end{cases} \end{cases}$$

حل با استفاده از فرمول:

$$\bar{M} = M_1 + ((M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100}) + ((M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100})$$

$$\Rightarrow 41 / 4 = 40 + (2 \times \frac{40}{100}) + ((M_3 - M_1) \times \frac{20}{100}) \Rightarrow$$

$$0 / 6 = \frac{2}{100} (M_3 - M_1) \Rightarrow (M_3 - M_1) = 3 \Rightarrow M_3 = M_1 + 3$$

$$\Rightarrow M_3 = 40 + 3 = 43 \Rightarrow \frac{43}{100} X \rightarrow n = 43 - 20 = 23$$

(کیهان / زارکاء الفبای هستی) (شیمی، آ، صفحه ۱۵)

۷۹- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

$$6 / 0.2 \times 10.23 N_2 O_m \times \frac{5 / 4 g N_2 O_m}{3 / 0.1 \times 10.22 N_2 O_m} = 10.8 g N_2 O_m$$

$$N_2 O_m = 10.8 g \cdot mol^{-1} \Rightarrow (2 \times 14) + 16m = 10.8 \Rightarrow m = 5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\frac{68}{31} A^{3+} \Rightarrow 68 + (31 - 3) = 96 \Rightarrow \frac{96}{24} = 4$$

$$\frac{14}{7} B^{3-} \Rightarrow 14 + (7 + 3) = 24$$

گزینه «۲»: رادیوایزوتوپی از هیدروژن که در طبیعت یافت می‌شود، 3H

است. نسبت جرم $^{54}Cr^{3+}$ به 3H به تقریب برابر است با نسبت عدد جرمی این دو گونه (جرم اتمی به تقریب برابر با عدد جرمی است) که حدوداً

$$\frac{51}{3} = 17$$

برابر است با:

گزینه «۴»: هر مول استون (C_3H_6O) شامل ۶ مول اتم H و هر مول HNO_3 شامل ۳ مول اتم اکسیژن است. بنابراین خواهیم داشت:

$$H = 29 g C_3H_6O \times \frac{1 mol C_3H_6O}{58 g C_3H_6O} \times \frac{6 mol H}{1 mol C_3H_6O} = 2 mol H$$

$$HNO_3 در O = 1 mol HNO_3 \times \frac{3 mol O}{1 mol HNO_3} = 3 mol O$$

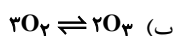
(کیهان / زارکاء الفبای هستی) (شیمی، آ، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینه «۳»

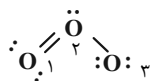
(محمدر اسماعیل رحمانی)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست می‌باشند. بررسی برخی از عبارت‌ها:

(ب) طی این واکنش تابش فروسرخ (نه فرابنفش!) آزاد می‌شود.



$$9 / 6 g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{2 mol O_3}{3 mol O_2} = 0 / 2 mol O_3$$



(ت)

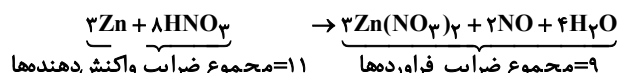
$$\begin{cases} 1: 6 - 6 = 0 \\ 2: 6 - 5 = +1 \\ 3: 6 - 7 = -1 \end{cases} \begin{array}{l} \text{نوع عدد اکسایش} \\ \text{متفاوت مشاهده می‌شود.} \end{array}$$

(رهای گازها در زندگی) (شیمی، آ، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۸۱- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



بررسی همه موارد:

(الف) ۱۱ - ۹ = ۲ (نادرستی عبارت الف)

(ب) با توجه به واکنش طی مصرف ۸ مول ماده محلول در آب (HNO_3).

مول ماده محلول در آب ($Zn(NO_3)_2$) تولید می‌شود. در صورت محاسبه

$$8 \times 63 = 504 < 3 \times 189 = 567$$

$$m_{HNO_3} \quad m_{Zn(NO_3)_2}$$

جرم مواد مصرفی و تولیدی داریم:

حال به سراغ محاسبه جرم نمک موجود در محلول ۲۹۰ گرمی می‌رویم:

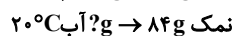
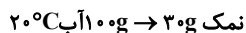
$$\text{نمک } ۹۰\text{g} = \frac{\text{نمک } ۴۵\text{g}}{\text{محلول } ۱۴۵\text{g}} \times \text{محلول } ۲۹۰\text{g} = \text{نمک } ۹۰\text{g}?$$

با توجه به اینکه ما می‌خواهیم محلول اولیه ما با افزودن آب ۹۰ گرم نمک

حل کند و سیر بشود اما خود همچنان سیر نشده است، ۶ گرم نمک باید

محلول ابتدایی را سیر کرده و باقی نمک که ۸۴ گرم است باید در آب اضافه

شده کاملاً حل شود:



(آب، آهنک زنرگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(میثم کیانی)

۸۵- گزینه «۳»

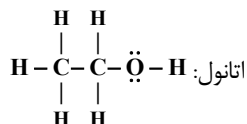
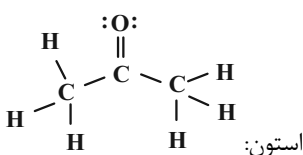
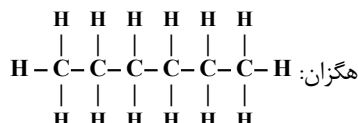
در انحلال ترکیبات یونی در آب یون‌های آب پوشیده در سرتاسر (نه بخشی‌های مشخصی از) محلول وجود دارند.

(آب، آهنک زنرگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۱)

(هاری عباری)

۸۶- گزینه «۴»

ساختار لوویس هر ۳ حلال به صورت زیر است:



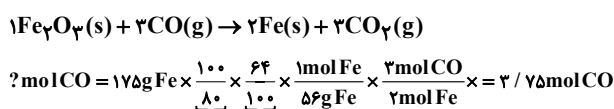
دقت داشته باشید که استون با وجود اینکه قطبی است، می‌تواند چربی‌ها را در خود حل کند.

(آب، آهنک زنرگی) (شیمی، ا، صفحه ۱۰۹)

(مهمد اسماعیل رحمانی)

۸۷- گزینه «۲»

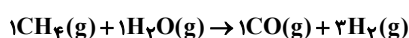
ابتدا با موازنه واکنش I میزان گاز CO لازم برای تولید آهن را به دست می‌آوریم:



درصد خلوص بازده درصدی

حال با موازنه کردن واکنش (II) میزان متان لازم برای تولید گاز کربن

مونوکسید مورد نیاز واکنش (I) را به دست می‌آوریم:



بنابراین طی این واکنش، جرم مواد محلول تولید شده بیشتر از جرم مواد محلول مصرف شده خواهد بود. (درستی عبارت ب)

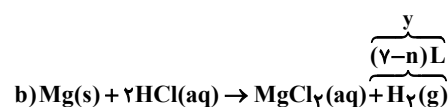
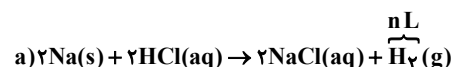
پ) با انجام واکنش در ظرفی سرباز گاز NO خارج می‌شود؛ بنابراین جرم محتویات درون ظرف کاهش می‌یابد. (درستی عبارت پ)

ت) فراورده‌های تولید شده هر سه ترکیب می‌باشند اما فقط یکی از واکنش‌دهنده‌ها ترکیب می‌باشد. (HNO₃ ترکیب و Zn عنصر است) (نادرستی عبارت ت)

(ردبای گازها در زنرگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(فرزاد فتنی پور)

۸۲- گزینه «۳»



V_n = حجم مولی

$$\left. \begin{array}{l} \text{a: } \frac{m_1}{V_1} = \frac{n}{V_n \times 1} \Rightarrow m_1 \times V_n = 46n \\ \text{b: } \frac{m_2}{V_2} = \frac{V-n}{V_n \times 1} \Rightarrow m_2 \times V_n = 24 \times V - 24n \end{array} \right\} \begin{array}{l} a=b \\ \rightarrow 24 \times V - 24n = 46n \end{array}$$

حاصل از واکنش a: ۴L H₂ ⇒ n = ۲/۴L H₂ ⇒ ۷۰n = ۲۴ × ۷ ⇒ n = ۲/۴L H₂

حاصل از واکنش b: ۴/۶L H₂ ⇒ ۷۰n = ۲۴ × ۷ - ۲۴n ⇒ ۴/۶ - ۲/۴ = ۲/۲L H₂

اختلاف حجم گازهای تولید شده ۲/۲L H₂

(ردبای گازها در زنرگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

(امیر بلوپی)

۸۳- گزینه «۱»

برای اینکه به دست بیآوریم دو محلول با چه نسبت حجمی با هم واکنش کامل می‌دهند، ابتدا مولاریته محلول AgNO₃ را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{10ad}{M_w} = \frac{10 \times 68 \times 1/5}{170} = 6 \text{mol.L}^{-1}$$

حال نسبت حجمی که دو محلول با هم واکنش می‌دهند را به دست می‌آوریم:

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 2V_{\text{NaCl}} = 6V_{\text{AgNO}_3} \Rightarrow V_{\text{NaCl}} = 3V_{\text{AgNO}_3}$$

حال مولاریته یون سدیم در محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{n_{\text{Na}^+}}{V} = \frac{M_{\text{NaCl}}V_{\text{NaCl}}}{V_{\text{AgNO}_3} + V_{\text{NaCl}}} = \frac{2 \times 3V_{\text{AgNO}_3}}{V_{\text{AgNO}_3} + 3V_{\text{AgNO}_3}}$$

$$\Rightarrow \frac{6V_{\text{AgNO}_3}}{4V_{\text{AgNO}_3}} = 1/5 \text{mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنرگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(امیر عیسوند)

۸۴- گزینه «۲»

ابتدا مقدار نمک موجود در محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نمک } ۳۰\text{g} = \frac{\text{نمک } ۲۰\text{g}}{\text{محلول } ۱۰۰\text{g}} \times \text{محلول } ۱۵۰\text{g}$$

آب ۱۵۰ - ۳۰ = ۱۲۰g

محلول مورد نظر سیر نشده است بنابراین به دست می‌آوریم چه مقدار نمک

اضافه را می‌تواند در خود حل کند:

$$\text{نمک } ۳۶\text{g} = \frac{\text{نمک } ۲۰\text{g}}{\text{محلول } ۱۰۰\text{g}} \times \text{محلول } ۱۲۰\text{g} + \text{نمک } ۱۲۰\text{g}$$

با توجه به استاندارد بودن شرایط واکنش، مقدار مول مصرف شده هیدروژن برابر ۲/۷۵ مول است. حال با در نظر گرفتن مول مصرف شده بنزن و نفتالن به ترتیب برابر با x و y داریم:

$$\begin{cases} 3x + 5y = 2/75 \\ 78x + 128y = 71 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/5 \\ y = 0/25 \end{cases}$$

پس مخلوط اولیه شامل ۰/۵ مول بنزن بوده که معادل ۳۹ گرم از آن است. درصد جرمی آن در مخلوط اولیه برابر است با:

$$\frac{39}{71} \times 100 = 55\%$$

جرم مولی ترکیبات سیرشده حاصل از بنزن و نفتالن به ترتیب برابر ۸۴ و ۱۳۸ گرم بر مول است که اختلاف جرم مولی آن‌ها (54 g.mol^{-1}) برابر با جرم مولی بوتین (C_6H_6) است.

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

(کامران پشیری)

۹۱- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم هر کدام از واکنش‌ها مقدار akJ انرژی آزاد کرده‌اند.

$$?gC = akJ \times \frac{1 \text{ mol } C}{393/5 kJ} \times \frac{12gC}{1 \text{ mol } C}$$

$$\frac{100gC \text{ ناخالص}}{80gC \text{ خالص}} = \frac{15a}{393/5} gC \text{ ناخالص}$$

$$?gO_2 = akJ \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{484 kJ} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = \frac{8a}{121} gO_2$$

$$\frac{\text{جرم } O_2 \text{ واکنش}}{\text{جرم گرافیت واکنش}} = \frac{121}{15a} = 1/23$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(مک‌ران یاری)

۹۲- گزینه «۲»

گزینه «۱»: گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است؛ در نتیجه تشکیل الماس از گرافیت گرماگیر و با افزایش سطح انرژی همراه است.

گزینه «۲»: هیدرازین نسبت به آمونیاک ناپایدارتر است و تبدیل آن به آمونیاک با آزاد شدن انرژی همراه است.

گزینه «۳»: اوزون نسبت به اکسیژن ناپایدارتر است و تشکیل آن با افزایش سطح انرژی همراه است.

گزینه «۴»: سطح انرژی مولکول‌ها در حالت جامد کمتر از حالت گاز آن‌ها است. در نتیجه تبدیل جامد به گاز با گرفتن انرژی و افزایش محتوای انرژی همراه است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(بهنام امیری مطلق)

۹۳- گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از رابطه درصد خلوص، جرم اتن خالص را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم ماده خالص} = \text{درصد خلوص} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{x}{17/5} \times 100$$

$$\rightarrow x = 14gC_2H_4 \text{ (خالص)}$$

$$?gCH_4 = 3/75 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO}$$

$$\times \frac{16gCH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{75} \times \frac{100}{80} = 100gCH_4$$

بازده درصدی در صد خلوص

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

(امیر شاتمیان)

۸۸- گزینه «۱»

فقط واکنش (الف) انجام پذیر است. بررسی واکنش‌ها:

(الف) $C > Fe$: واکنش پذیری $\leftarrow$ انجام پذیر

(ب) $Al > C$: واکنش پذیری $\leftarrow$ انجام ناپذیر

(پ) $Si < C$: واکنش پذیری $\leftarrow$ انجام ناپذیر

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

(سهراب صادقی زاده)

۸۹- گزینه «۲»

گزینه «۱»: آلکانی با جرم مولی ۸۶، C_6H_{14} و سبک‌ترین آلکان راست زنجیر مایع موجود در دمای اتاق C_5H_{12} می‌باشد که درصد جرمی هیدروژن در C_6H_{14} کمتر است:

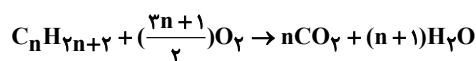
$$C_6H_{14}: \frac{14}{86} \times 100 = \frac{7}{43} \times 100$$

$$C_5H_{12}: \frac{12}{72} \times 100 = \frac{1}{6} \times 100$$

گزینه «۲»: مدل گلوله و میله داده شده مربوط به C_4H_{10} است که ۱۰

پیوند $C-H$ دارد. ساده‌ترین آلکان دارای شاخه فرعی اتیل، C_4H_{10} است. پیوند $C-H$ که ۱۶ پیوند دارد.

گزینه «۳»: آلکان مورد نظر C_5H_{12} است:



$$6gC_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2)gC_nH_{2n+2}} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}$$

$$\times \frac{22/4LH_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 11/2LH_2O \Rightarrow n = 5$$

آلکان راست‌زنجیری با ۵ گروه CH_2 ، C_7H_{16} است که گرانیوی بیشتری از C_5H_{12} دارد.

گزینه «۴»: آلکانی با ۱۰ خط در فرمول پیوند - خط $C_{11}H_{24}$ و آلکانی که اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن آن برابر ۱۴ است، $C_{12}H_{26}$ است.

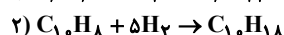
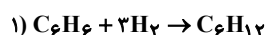
$C_{12}H_{26}$ به علت داشتن شمار اتم‌های کربن بیشتر و در نتیجه نیروی بین مولکولی قوی‌تر چسبندگی بیشتری دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(مهمر صالحی)

۹۰- گزینه «۲»

معادله هیدروژن‌دار شدن هر دو ترکیب را می‌نویسیم.



سپس باید گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک مول اتن را محاسبه کنیم:

$$? \text{ kJ}(\Delta H) = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{-646 \text{ kJ}}{14 \text{ g C}_2\text{H}_2} = -1292 \text{ kJ}$$

در نهایت با استفاده از رابطه آنتالپی پیوند می‌توانیم آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ را پیدا کنیم:

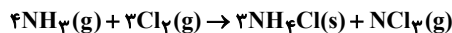
$$\begin{aligned} \Delta H(\text{واکنش}) &= [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}=\text{C}) \\ &+ 3\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [4\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})] \\ \Rightarrow -1292 &= [4(415) + 615 + 3x] - [4(800) + 4(463)] \\ \Rightarrow x = \Delta H(\text{O}=\text{O}) &= 495 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۴ و ۶۷ تا ۷۳)

۹۴- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

معادله موازنه شده به صورت زیر است.



نمودار داده شده مربوط به NH_4Cl است. زیرا:

$$0.1 \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{4 \text{ mol NH}_3} = 0.075 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$$

تا ثانیه دهم مقدار 0.3 مول NH_4Cl تولید شده است و مقدار 0.4 مول NH_3 مصرف شده است:

$$0.1 \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{4 \text{ mol NH}_3} = 0.075 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶)

۹۵- گزینه «۱»

(امیرمهد سرعیری)

قسمت اول سوال: در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، مقدار ماده A، $1/5$ مول کم شده در حالی که مقدار ماده B، 0.6 مول افزایش داشته است. پس می‌توان گفت ماده B فراورده این واکنش بوده و ضریب آن 0.4 برابر ماده A است.

از طرف دیگر در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه ماده A، یک مول کاهش و ماده C، 0.2 مول افزایش پیدا کرده است.

پس می‌توان گفت ضریب C، 0.2 برابر ضریب A است.

$$\frac{\Delta A \rightarrow 2B + C}{\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده}}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

قسمت دوم سوال:

$$10\text{s} - 20\text{s} : ? \text{ mol B} = 1 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol B}}{5 \text{ mol A}} = 0.4 \text{ mol B}$$

$$\Rightarrow x = 0.4 + 0.4 = 0.8 \text{ mol B}$$

$$10 - 30\text{s} : ? \text{ mol C} = 1 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol C}}{5 \text{ mol A}} = 0.2 \text{ mol C}$$

$$\Rightarrow y = 0.4 + 0.3 = 0.7 \text{ mol C}$$

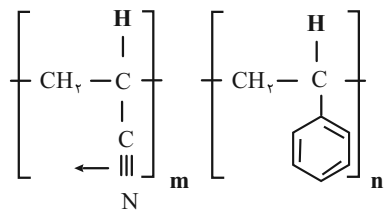
$$\Rightarrow \frac{x+y}{3} = \frac{1/2 + 0.7}{3} = \frac{1/9}{3} = \frac{1/8}{3} + \frac{0.1}{3} = 0.6 + 0.033 = 0.633$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

اگر فرض کنیم که پلی استیرن از n مونومر و پلی سیانواتن از m مونومر ساخته شده است. در این نمونه پلی استیرن، تعداد پیوندهای دوگانه (کربن - کربن) برابر با 2n و تعداد پیوندهای سه گانه در ساختار پلی سیانواتن برابر m است.



تعداد مونومرها در ساختار پلی سیانواتن ۹ برابر تعداد مونومرها در ساختار پلی استیرن است:

$$2n = \frac{1}{3}m \Rightarrow m = 6n$$

حال به سراغ خواسته مسئله می‌رویم:

$n \text{ C}_8\text{H}_8$ = مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی استیرن

$$\times \frac{8 \text{ C}}{1 \text{ C}_8\text{H}_8} \times \frac{1 \text{ mol C}}{N_A} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = \frac{96n}{N_A} \text{ g C}$$

$m \text{ C}_3\text{H}_3\text{N}$ = مجموع جرم اتم‌های نیتروژن در پلی سیانواتن

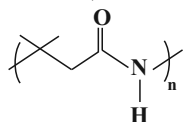
$$\times \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ C}_3\text{H}_3\text{N}} \times \frac{1 \text{ mol N}}{N_A} \times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = \frac{14m}{N_A} \text{ g N}$$

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن در پلی استیرن}}{\text{جرم اتم‌های نیتروژن در پلی سیانواتن}} = \frac{\frac{96n}{N_A}}{\frac{14m}{N_A}} = \frac{96n}{14 \times 6n} = \frac{16}{21}$$

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

۹۷- گزینه «۲»

(میثم کوثری لنگری)

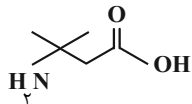


پلیمر داده شده واحد تکرارشونده یک پلی آمید است که شکل دیگر آن به صورت مقابل است:

بررسی همه موارد:

(الف) پلیمر داده شده دارای گروه عاملی آمیدی است.

(ب) مونومر آن مولکولی است که گروه اسیدی و آمین در یک ترکیب قرار دارند.



فرمول مولکولی مونومر آن $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ است.

(پ) هیدروژن متصل به N در پلیمر، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

(ت) مونومر دارای ۵ جفت الکترون ناپیوندی است. (۲ تا روی هر اکسیژن و یک عدد روی اتم نیتروژن)

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۹۸- گزینه «۲»

(مسیر سکوه)

برای تشکیل پلیمر تفلون پیوندهای $\text{C}=\text{C}$ شکسته و به $(-\text{C}-\text{C}-)$ تبدیل می‌شوند مانند پلی اتن و هر دو پلیمر افزایشی به حساب می‌آیند. در هنگام تشکیل پلی استر و پلی آمیدها گروه‌های H و OH جدا می‌شوند.

پلیمر به کار رفته در جلیقه ضدگلوله کولار بوده که نوعی پلی آمید است.

(پوشاک نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۹۹- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

فرمول مولکولی اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ می باشد که ۸ جفت الکترون پیوندی دارد. (دقت داشته باشید که Co با CO فرق داشته و یکی نیستند).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی تقریبی وازلین $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است که ۷۷ اتمی می باشد و در هگزان به خوبی حل می شود.

گزینه «۳»: وازلین $(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$ چون تعداد کربن بیشتری نسبت به گریس $(\text{C}_{18}\text{H}_{38})$ دارد پس نیروی بین مولکولی و در نتیجه گرانیوی بیشتری نیز دارد.

گزینه «۴»: اتیلن گلیکول همان ضدیخ است که باعث کاهش نقطه انجماد محلول می شود.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(آرمین عظیمی)

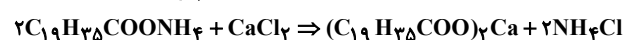
صابون مایع موردنظر سوال به صورت RCOONH_4 است. هر صابون در بخش $\text{C}-\text{O}$ دارای یک پیوند دوگانه است، در نتیجه دو پیوند دو گانه دیگر در گروه R قرار دارند و فرمول مولکولی این صابون به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COONH}_4$ می شود. (هر پیوند دوگانه ۲ اتم هیدروژن از ساختار R می کاهد).

تعداد پیوندهای اشتراکی هر مولکول صابون

$$\frac{4n + 2n - 3 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4}{2} = 3n + 6$$

$$\text{پیوند} \frac{6 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{پیوند} (3n + 6) \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{صابون} (14n + 59) \text{ g}}{130 \text{ g صابون}} \times$$

$$= 19 \Rightarrow n = 19$$



$$\frac{\text{صابون} (14n + 59) \text{ g}}{325 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol}}{130 \text{ g صابون}} \times \frac{\text{رسوب} (284 \text{ g رسوب})}{100} \times \frac{R}{87} = 66\%$$

$$\Rightarrow R = 66\%$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۵ تا ۹)

۱۰۱- گزینه «۳»

(مبارز فتنی پور)

ابتدا غلظت یون های حاصل از هر محلول را به دست می آوریم. محلولی که غلظت یون های آن بیشتر باشد، رسانایی بیشتری دارد.

$$\alpha = 1 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = M.\alpha = 2 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$\alpha = 1 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = M.\alpha = 2 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$\alpha = 0.2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = M.\alpha = 0.2 \times 0.3 = 6 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$\alpha = 0.24 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = M.\alpha = 5 \times 10^{-4} \times 0.24 = 1.2 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \text{گزینه «۴»}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینه «۱»

(مبارز فتنی پور)

ابتدا مقدار یون های هیدرونیوم و هیدروکسید تولید شده توسط اسید و باز را محاسبه می کنیم:

با توجه به اینکه اسید و باز داده شده قوی هستند. شمار مول های یون هیدرونیوم در محلول برابر شمار مول های اسید و شمار مول های یون هیدروکسید برابر شمار مول های باز است.

$$\text{mol H}^+ = \text{mol HNO}_3 = M.V = 0.01 \times 0.6 = 0.006 \text{ mol H}^+$$

$$\text{mol OH}^- = \text{mol NaOH} = M.V = 0.02 \times 0.4 = 0.008 \text{ mol OH}^-$$

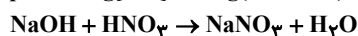
چون $\text{mol H}^+ < \text{mol OH}^-$ پس محلول نهایی بازی است.

$$\text{mol OH}^- \text{ باقی مانده} = 0.008 - 0.006 = 0.002 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{n}{V_{\text{کل}}} = \frac{0.002}{0.6 + 0.4} = 0.002 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(5 \times 10^{-12}) = 11.3$$



$$\text{mol NaNO}_3 = 0.006 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.006 \text{ mol NaNO}_3$$

$$[\text{NaNO}_3] = \frac{n}{V} = \frac{0.006 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.006 \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۵، ۳۰ و ۳۱)

۱۰۳- گزینه «۳»

(مبیر معین السادات)

گزینه «۱»: نادرست، ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > B > D > C$ است.

گزینه «۲»: نادرست، D کاهنده ضعیفتری نسبت به B است پس D با محلول نمک های B واکنش نمی دهد.

گزینه «۳»: درست، C کاهنده ضعیفتری نسبت به A است پس C با محلول نمک های A واکنش نمی دهد.

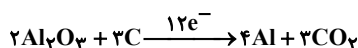
گزینه «۴»: نادرست، قوی ترین اکسنده طبق جدول باید یون های C باشد و با توجه به ترکیب CNO_3 کاتیون C باید یک بار مثبت باشد.

(آشایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۳)

۱۰۴- گزینه «۳»

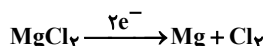
(غیراز فتنی پور)

ابتدا تعداد مول الکترون مبادله شده در تهیه آلومینیوم در فرایند حال را محاسبه می کنیم.



$$1/08 \text{ kg Al} \times \frac{1000 \text{ g Al}}{1 \text{ kg Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{4 \text{ mol Al}} = 120 \text{ mole}^-$$

حال از مول الکترون به حجم گاز کلر تولید شده طی برقکافت منیزیم کلرید در شرایط STP می رسمیم:



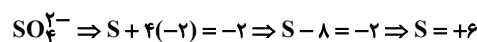
$$120 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{22.4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 1344 \text{ L Cl}_2$$

(آشایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۶ و ۶۱)

۱۰۵- گزینه «۴»

(هاری معدی زاده)

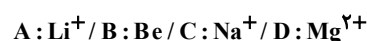
تنها مورد «ت» نادرست است.



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۰۶- گزینه «۲»

(علیرضا اصل فلاح)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، زیرا در عناصر بالا امکان تشکیل آنیون وجود ندارد.
گزینه «۲»: درست، با توجه به رابطه چگالی بار، بار با چگالی بار رابطه مستقیم و شعاع یون با آن رابطه عکس دارد. Mg^{2+} بار بیشتری دارد و چگالی بار آن نیز بیشتر خواهد بود. Be که اصلاً یون ندارد و بین Li, Na که بار مساوی دارند چون Na شعاع بزرگ‌تری نسبت Li دارد، چگالی بار آن کمتر خواهد بود.
گزینه «۳»: نادرست، زیرا Be اصلاً یون پایدار ندارد.

گزینه «۴»: نادرست، بیشترین شعاع یونی مربوط به کاتیون $\text{C (Na}^+)$ است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۰۷- گزینه «۴»

(مسین ناصری ثانی)

مطالب «ب» و «ت» درست هستند. بررسی همه موارد:

«ا»: هر چند جامدهای یونی از ذره‌های باردار (یون) تشکیل شده‌اند اما از آنجا که در حالت جامد یون‌ها توانایی جابه‌جا شدن ندارند، بنابراین جامدهای یونی رسانی جریان برق نیستند. ترکیب‌های یونی در حالت محلول یا مذاب می‌توانند جریان برق را عبور دهند.

«ب»: مجموع بار یون‌ها و تعداد آن‌ها در MgF_2 و Na_2O یکسان است. شعاع یون‌های منیزیم و فلئورید به ترتیب از شعاع یون‌های سدیم و اکسید کمتر بوده و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلئورید بیشتر خواهد بود.

«پ»: مدل دریای الکترونی می‌تواند برخی رفتارهای فیزیکی فلزها مانند رسانایی الکتریکی و چکش خواری را توجیه کند.

«ت»: تیتانیوم و فولاد در برابر سایش رفتار مشابهی دارند و مقاومت هر دوی آن‌ها در برابر سایش عالی است.

«ث»: برخی ترکیب‌های یونی مانند آمونیوم کلرید (NH_4Cl) در ساختار خود فلز ندارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مهمر صالحی)

موارد (ب)، (د)، (و) رخ می‌دهند. بررسی موارد:

الف) کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش رفت و برگشت و کاهش زمان انجام واکنش می‌شود.

ب) کاتالیزگر مسیر انجام واکنش را تغییر می‌دهد و از این طریق سرعت واکنش‌ها افزایش می‌یابد.

ج) عبارت داده شده بیانگر ΔH واکنش هست که کاتالیزگر تأثیری در مقدار آن ندارد.

د) کاتالیزگر سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش رفت می‌شود.

و) با توجه به متن کتاب درسی با بکار بردن کاتالیزگر در صنایع آلودگی محیط زیستی کاهش می‌یابد.

ه) کاتالیزگر تأثیری بر مقدار فراورده نهایی ندارد.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۰۹- گزینه «۴»

(میلاد عزیزی)

موارد «الف» و «پ» نادرست‌اند. بررسی همه موارد:

الف) با کاهش دمای سامانه، تعادل در جهتی پیش می‌رود که دما را افزایش دهد (واکنش در جهت برگشت گرماده است و با تولید گرما، دما را افزایش می‌دهد). با پیشرفت واکنش در جهت برگشت، غلظت یون هیدرونیوم کم شده و pH محلول افزایش می‌یابد.

ب) افزودن یک باز به سامانه تعادلی سبب تولید یون‌های OH^- می‌شود که باعث مصرف یون‌های H^+ می‌شود که واکنش برای مقابله با آن به سمت رفت (راست) جابه‌جا می‌شود.
پ)

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log(2 \times 10^{-5}) = 4.7$$

ت) تغییر حجم ظرف واکنش بر تعادل‌هایی که فاقد ماده گازی شکل هستند، بی‌تأثیر است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۱۰- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

در تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود اما تبدیل اتن به اتیلن گلیکول با محلول آبی رقیق پتاسیم پرمنگنات صورت می‌گیرد. پس با این توضیحات:

اتن A: پارازایلن B: اتیلن گلیکول C: ترفتالیک اسید D: بررسی همه موارد:

الف) نادرست، الکل دو عاملی که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود اتیلن گلیکول (C) است.

ب) درست، سنگ بنای پتروشیمی اتن (A) است که کاربردهای گوناگونی دارد.
ج) نادرست، هم ترفتالیک اسید (D) و هم اتیلن گلیکول (C) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند.

د) درست، در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید حتی با افزایش دما باز هم بازده واکنش مطلوب نخواهد بود.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۲»

(مهمر موسوی)

$$\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ می‌دانیم که}$$

$$\frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ است. با جایگذاری این مقادیر در کسر اولیه داریم:}$$

$$a = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{10}}{2\sqrt{2} + \sqrt{10}}$$

در صورت و مخرج از $\sqrt{2}$ فاکتور می گیریم:

$$a = \frac{\sqrt{2}(1-\sqrt{5})}{\sqrt{2}(2+\sqrt{5})} \Rightarrow a = \frac{1-\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}$$

حال برای گویا کردن مخرج کسر، صورت و مخرج را در مزدوج مخرج، یعنی

عبارت $(2-\sqrt{5})$ ، ضرب می کنیم:

$$a = \frac{(1-\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})} = \frac{2-\sqrt{5}-2\sqrt{5}+5}{4-5}$$

$$a = \frac{7-3\sqrt{5}}{-1} = 3\sqrt{5}-7$$

اکنون مقدار ساده شده a را در عبارت خواسته شده جایگذاری می کنیم:

$$\frac{45}{a+7} = \frac{45}{(3\sqrt{5}-7)+7} = \frac{45}{3\sqrt{5}}$$

کسر حاصل را ساده کرده و سپس مخرج آن را گویا می کنیم:

$$\frac{45}{3\sqrt{5}} = \frac{15}{\sqrt{5}} = \frac{15\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5}$$

در نهایت باید حاصل $[3\sqrt{5}]$ را محاسبه کنیم. برای یافتن جزء صحیح، ضرب

۳ را به داخل رادیکال می بریم:

$$[3\sqrt{5}] = [\sqrt{9 \times 5}] = [\sqrt{45}]$$

می دانیم که مجذور کامل قبل و بعد از ۴۵، اعداد ۳۶ و ۴۹ هستند

$(\sqrt{36} < \sqrt{45} < \sqrt{49})$. بنابراین مقدار $\sqrt{45}$ عددی بین دو عدد صحیح ۶ و ۷

(حدوداً ۶/۷) است و جزء صحیح آن برابر با ۶ می شود: $[\sqrt{45}] = 6$

(توان های گویا و عبارت های پیچیده) (ریاضی، آ، صفحه های ۶۳۳ تا ۶۳۸)

۱۱۲- گزینه «۳»

برای اینکه مجموعه $A-B$ تهی باشد، باید عبارت سمت چپ بازه B

کوچکتر یا مساوی عبارت سمت چپ بازه A و عبارت سمت راست بازه B

بزرگتر یا مساوی عبارت سمت راست بازه A باشد. بنابراین دو نامعادله زیر

باید همزمان برقرار باشند:

$$\frac{16}{n} \leq n \Rightarrow n^2 \geq 16 \Rightarrow n \geq 4 \quad (\text{با توجه به طبیعی بودن } n)$$

$$2n+3 \leq \frac{3n+12}{2} \Rightarrow 4n+6 \leq 3n+12 \Rightarrow n \leq 6$$

از اشتراک این دو شرط نتیجه می گیریم:

بنابراین مقادیر قابل قبول برای عدد طبیعی n ، مجموعه $\{4, 5, 6\}$ خواهد بود

که شامل ۳ مقدار است.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، آ، صفحه های ۲ تا ۷)

۱۱۳- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

گام اول: ابتدا رابطه اول را ساده می کنیم. می دانیم در دنباله هندسی

$a_n = a_1 q^{n-1}$ است. پس:

$$(a_8)^2 = 5a_7 \Rightarrow (a_1 q^7)^2 = 5(a_1 q^6) \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 5a_1 q^6$$

چون جملات دنباله مثبت هستند، می توانیم دو طرف را بر $a_1 q^6$ تقسیم

$$a_1 q^8 = 5$$

کنیم؛ بنابراین:

می دانیم $a_1 q^2$ دقیقاً برابر با جمله سوم است. پس $a_3 = 5$.

گام دوم: سراغ رابطه دوم می رویم و آن را باز می کنیم:

$$(a_1 q^2)^2 = 40a_2 \Rightarrow (a_1 q^2)^2 = 40(a_1 q^1) \Rightarrow a_1^2 q^4 = 40a_1 q^1$$

$$a_1 q^3 = 40$$

دو طرف را بر $a_1 q^1$ تقسیم می کنیم:

عبارت $a_1 q^3$ هم دقیقاً برابر با جمله هشتم است. پس $a_8 = 40$.

گام سوم: اگر بخواهیم طبق روال عادی قدرنسبت (q) را پیدا کنیم، باید

$$\frac{a_8}{a_3} = \frac{40}{5} \Rightarrow q^5 = 8 \Rightarrow q = \sqrt[5]{8}$$

بنویسیم:

اما سؤال از ما «مجموع جملات سوم و هشتم» را خواسته است؛ یعنی دقیقاً

همان دو مقداری که از ساده سازی بی دردسر گام اول و دوم به دست آمده اند.

پس بدون نیاز به یافتن a_1 و q نیز می توان نوشت:

$$a_3 + a_8 = 5 + 40 = 45$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، آ، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۴- گزینه «۱»

(ایمان کاظمی)

با توجه به صورت سؤال، باید نامعادله $1 < y < 2$ را برای تابع داده شده حل کنیم:

$$-2 < \frac{2x+3}{x-1} < 1$$

این نامعادله را در دو قسمت حل می کنیم:

قسمت اول:

$$\frac{2x+3}{x-1} < 1 \Rightarrow \frac{2x+3}{x-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2x+3-(x-1)}{x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{x-1} < 0$$

ریشه های صورت و مخرج به ترتیب $x = -4$ و $x = 1$ هستند. با تعیین علامت

این کسر، جواب این قسمت بازه بین دو ریشه یعنی $(-4, 1)$ خواهد بود.

قسمت دوم:

$$\frac{2x+3}{x-1} > -2 \Rightarrow \frac{2x+3}{x-1} + 2 > 0 \Rightarrow \frac{2x+3+2(x-1)}{x-1} > 0 \Rightarrow \frac{4x+1}{x-1} > 0$$

ریشه های صورت و مخرج به ترتیب $x = -\frac{1}{4}$ و $x = 1$ هستند. با تعیین علامت

مقدار کسر در خارج از دو ریشه مثبت است، پس جواب این قسمت $x < -\frac{1}{4}$ یا $x > 1$ می باشد.

اشتراک دو قسمت: اشتراک بازه $(-4, 1)$ با مجموعه جواب قسمت دوم، برابر

با بازه $(-\frac{1}{4}, -4)$ است. نقاطی از نمودار مورد نظر است که طول آن ها صحیح

$$x \in \{-3, -2, -1\}$$

باشد. اعداد صحیح موجود در این بازه عبارتند از:

اکنون باید عرض متناظر (مقدار y) برای هر یک از این طول ها را با جایگذاری

در ضابطه تابع محاسبه کنیم:

$$y_1 = \frac{2(-3)+3}{-3-1} = \frac{-6+3}{-4} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}; x = -3$$

• به ازای

$$y_2 = \frac{2(-2)+3}{-2-1} = \frac{-4+3}{-3} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}; x = -2$$

• به ازای

$$y_3 = \frac{2(-1)+3}{-1-1} = \frac{-2+3}{-2} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2}; x = -1$$

• به ازای

در نهایت، خواسته سؤال حاصل ضرب این عرض ها است:

$$\text{حاصل ضرب عرض ها} = y_1 \times y_2 \times y_3 = \left(\frac{3}{4}\right) \times \left(\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{8}$$

(معادله ها و نامعادله ها) (ریاضی، آ، صفحه های ۱۳۳ تا ۱۳۹)

۱۱۵- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

فرض می‌کنیم عرض مستطیل اولیه x باشد. طبق صورت سؤال، طول آن $2x + 2$ خواهد بود. مساحت اولیه مستطیل برابر است با:

$$S = \text{طول} \times \text{عرض} = x(2x + 2) = 2x^2 + 2x$$

حال، ۲ واحد به عرض و ۵ واحد به طول اضافه می‌کنیم.

$$\text{عرض جدید: } x' = x + 2 \quad \text{طول جدید: } (2x + 2) + 5 = 2x + 7$$

مساحت مستطیل جدید برابر است با:

$$S' = (x + 2)(2x + 7) = 2x^2 + 7x + 4x + 14 = 2x^2 + 11x + 14$$

$$\text{طبق فرض سؤال، مساحت جدید } \frac{9}{4} \text{ برابر مساحت اولیه است: } S' = \frac{9}{4}S$$

$$2x^2 + 11x + 14 = \frac{9}{4}(2x^2 + 2x)$$

برای حل این معادله، طرفین را در ۴ ضرب می‌کنیم تا مخرج از بین برود:

$$4(2x^2 + 11x + 14) = 9(2x^2 + 2x)$$

$$8x^2 + 44x + 56 = 18x^2 + 18x$$

معادله را مرتب می‌کنیم تا به یک معادله درجه دوم استاندارد برسیم:

$$18x^2 - 8x^2 + 18x - 44x - 56 = 0$$

$$10x^2 - 26x - 56 = 0$$

$$5x^2 - 13x - 28 = 0$$

برای سادگی، طرفین را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:

با استفاده از روش حل معادله درجه دوم (تجزیه یا دلتا)، ریشه‌های این معادله را پیدا می‌کنیم.

$$\Delta = (-13)^2 - 4(5)(-28) = 169 + 560 = 729$$

$$x = \frac{-(-13) \pm \sqrt{729}}{2(5)} = \frac{13 \pm 27}{10}$$

دو ریشه به دست می‌آید:

$$x_1 = \frac{13 + 27}{10} = \frac{40}{10} = 4$$

$$x_2 = \frac{13 - 27}{10} = \frac{-14}{10} = -1.4$$

چون x نشان‌دهنده عرض مستطیل است و باید مقداری مثبت باشد،

تنها $x = 4$ قابل قبول است.

بنابراین عرض مستطیل اولیه $x = 4$ واحد است و طول مستطیل

اولیه $2x + 2 = 2(4) + 2 = 8 + 2 = 10$ واحد است. خواسته سؤال، محیط

مستطیل اولیه است: $P = 2 \times (\text{طول} + \text{عرض}) = 2 \times (10 + 4) = 2 \times 14 = 28$

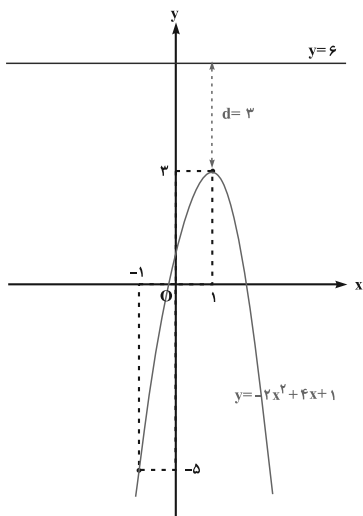
بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۱۱۶- گزینه «۱»

(سویل مسن‌فانپور)

برای حل این سؤال باید به دو نکته ظریف هندسی دقت کنیم:



نکته اول: وقتی می‌گوییم خط

افقی $y = 6$ همواره «بالای» سهمی

قرار دارد، به این معنی است که

دهانه سهمی حتماً باید رو به پایین

باشد.

(در غیر این صورت شاخه‌های

سهمی تا بی‌نهایت بالا رفته و خط

را قطع می‌کنند).

پس ضریب x^2 باید منفی باشد:

$$a - 3 < 0 \Rightarrow a < 3$$

نکته دوم: حداقل فاصله نقاط یک سهمی رو به پایین از یک خط افقی در

بالای آن، در بالاترین نقطه سهمی یعنی رأس سهمی رخ می‌دهد. چون این

حداقل فاصله برابر با ۳ است، پس عرض رأس سهمی (y_s) باید ۳ واحد کمتر

$$y_s = 6 - 3 = 3$$

از خط $y = 6$ باشد:

حال با استفاده از فرمول عرض رأس سهمی ($y_s = \frac{-\Delta}{4a}$)، مقدار a را می‌یابیم:

$$\Delta = (4)^2 - 4(a - 3)(a) = 16 - 4a^2 + 12a$$

$$y_s = \frac{-(16 - 4a^2 + 12a)}{4(a - 3)} = \frac{4a^2 - 12a - 16}{4a - 12} = \frac{4(a^2 - 3a - 4)}{4(a - 3)} = \frac{a^2 - 3a - 4}{a - 3}$$

مقدار به دست آمده را برابر با ۳ قرار می‌دهیم:

$$\frac{a^2 - 3a - 4}{a - 3} = 3 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 3a - 9 \Rightarrow a^2 - 6a + 5 = 0$$

$$(a - 1)(a - 5) = 0 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = 5$$

با توجه به شرط اولیه (دهانه رو به پایین سهمی که نتیجه داد $a < 3$).

مقدار $a = 5$ غیرقابل قبول است و تنها $a = 1$ پذیرفته می‌شود.

حال با جایگذاری $a = 1$ ، معادله سهمی به صورت زیر درمی‌آید:

$$y = (1 - 3)x^2 + 4x + 1 \Rightarrow y = -2x^2 + 4x + 1$$

سؤال از ما عرض نقطه برخورد سهمی با خط به معادله $x = -1$ را خواسته

است (یعنی همان مقدار تابع به ازای $x = -1$):

$$\Rightarrow -2(-1)^2 + 4(-1) + 1 = -2 - 4 + 1 = -5$$

بنابراین عرض این نقطه ۵- است و گزینه «۱» صحیح می‌باشد.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۷- گزینه «۲»

(محمدر برلر نظامی)

برای اینکه رابطه g یک تابع باشد، نباید هیچ دو زوج مرتبی با مؤلفه‌های اول

برابر و مؤلفه‌های دوم متفاوت وجود داشته باشد. در این رابطه، دو زوج

مرتب $(3, a^2 - 3a)$ و $(3, a + 5)$ دارای مؤلفه اول برابر (عدد ۳) هستند. بنابراین

باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها با یکدیگر برابر باشند:

$$\Rightarrow a^2 - 3a = a + 5 \Rightarrow a^2 - 4a - 5 = 0$$

گام دوم (تقاطع روی محور عرض‌ها):

نقطه‌ای که روی محور عرض‌هاست، طول آن صفر است ($x=0$). عرض این نقطه با توجه به شرط تقاطع (اثبات شده در بالا) می‌تواند صفر یا یک باشد. اما چون $f(x)$ یک تابع اکیداً صعودی است و در نقطه $x=-5$ مقدار آن صفر شده است، غیرممکن است که در نقطه $x=0$ نیز مجدداً مقدارش صفر شود. پس عرض تقاطع دوم قطعاً برابر با ۱ است:

$$f(0)=1 \Rightarrow \sqrt{0+a+b}=1 \Rightarrow \sqrt{a+b}=1$$

گام سوم (حل دستگاه):

مقدار b را از گام اول در معادله گام دوم جای گذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{a}-\sqrt{a-5}=1 \Rightarrow \sqrt{a}-1=\sqrt{a-5}$$

حال طرفین معادله را به توان دو می‌رسانیم:

$$a-2\sqrt{a}+1=a-5 \Rightarrow -2\sqrt{a}=-6 \Rightarrow \sqrt{a}=3 \Rightarrow a=9, b=-2$$

$$a+b=9+(-2)=7$$

در نهایت خواسته مسئله برابر است با:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۰- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

ابتدا با استفاده از ویژگی توابع وارون، تساوی داده شده را ساده می‌کنیم.

می‌دانیم که اگر $f(A)=B$ باشد، آن‌گاه $f^{-1}(B)=A$ خواهد بود. بنابراین:

$$f(g^{-1}(2a-1))=5 \Rightarrow g^{-1}(2a-1)=f^{-1}(5)$$

با توجه به زوج مرتب‌های داده شده برای تابع f^{-1} ، می‌دانیم که $f^{-1}(5)=-\frac{1}{4}$

$$g^{-1}(2a-1)=-\frac{1}{4}$$

است. پس داریم:

مجدداً با استفاده از تعریف تابع وارون، جای ورودی و خروجی را عوض

$$g(-\frac{1}{4})=2a-1$$

می‌کنیم:

اکنون باید مقدار $g(-\frac{1}{4})$ را با جایگذاری در ضابطه $g(x)$ حساب کنیم.

دقت کنید که به دلیل وجود قدرمطلق زیر رادیکال، باید به علامت x توجه کنیم:

$$g(-\frac{1}{4})=-8(-\frac{1}{4})\sqrt{-\frac{1}{4}}=2 \times \sqrt{\frac{1}{4}}=2 \times \frac{1}{2}=1$$

در نتیجه معادله به صورت زیر درمی‌آید:

$$2a-1=1 \Rightarrow 2a=2 \Rightarrow a=1$$

حال که مقدار a به دست آمد، خواسته مسئله یعنی $f^{-1}(a-4)$ را محاسبه

$$f^{-1}(1-4)=f^{-1}(-3)$$

می‌کنیم:

با مراجعه مجدد به مجموعه زوج مرتب‌های f^{-1} ، مشاهده می‌کنیم که

$$f^{-1}(-3)=\frac{1}{9}$$

خروجی متناظر با ورودی -3 برابر با $\frac{1}{9}$ است:

بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

۱۲۱- گزینه «۳»

(سینا همتی)

چون چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x-1$ و $x+2$ بخش‌پذیر است، پس مقادیر تابع به‌ازای

ریشه‌های این مقسوم‌علیه‌ها (یعنی $x=1$ و $x=-2$) برابر صفر خواهد بود.

با جایگذاری این مقادیر، یک دستگاه دو معادله و دو مجهول تشکیل می‌دهیم:

$$P(1)=0 \Rightarrow (1)^3+a(1)^2+b(1)-6=0 \Rightarrow a+b-5=0$$

$$\Rightarrow a+b=5$$

$$(a-5)(a+1)=0 \Rightarrow a=5 \text{ یا } a=-1$$

حال باید هر دو مقدار به دست آمده برای a را بررسی کنیم تا مطمئن شویم در سایر زوج مرتب‌ها مشکلی ایجاد نمی‌کنند.

- اگر $a=-1$ باشد، در زوج مرتب پنجم یعنی $(-\frac{12}{a+1}, a-1)$ ، مخرج کسر

برابر با صفر می‌شود که تعریف نشده است. پس $a=-1$ غیرقابل قبول است.

- اگر $a=5$ باشد، با جایگذاری آن، رابطه g به صورت زیر درمی‌آید:

$$g=\{(3,10), (5,7), (5,7), (3,10), (2,4), (4,1)\}$$

با حذف زوج مرتب‌های تکراری داریم:

$$g=\{(3,10), (5,7), (2,4), (4,1)\}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در این رابطه هیچ دو زوج مرتبی با مؤلفه اول

یکسان و مؤلفه دوم متفاوت وجود ندارد، پس g با $a=5$ واقعاً یک تابع است.

خواسته سؤال محاسبه مقدار $g(g(2))+a$ است. با استفاده از تابع g مقادیر

را مرحله به مرحله محاسبه می‌کنیم: ابتدا مقدار $g(2)$ را می‌یابیم. با توجه

به زوج مرتب $(2,4)$ ، داریم $g(2)=4$. سپس مقدار $g(g(2))$ یعنی

همان $g(4)$ را محاسبه می‌کنیم. با توجه به زوج مرتب $(4,1)$ ،

داریم $g(4)=1$. در نهایت، مقدار نهایی خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$g(g(2))+a=g(4)+5=1+5=6$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۱۸- گزینه «۳»

(مسعود کلثانی)

برای این که بررسی کنیم تابع f صعودی است، ابتدا باید زوج مرتب‌ها را

براساس مؤلفه اول (دامنه) از کوچک به بزرگ مرتب کنیم: $x \in \{-1, 2, 4, 7\}$

براساس تعریف تابع صعودی، با بزرگ شدن مقادیر x ، مقادیر y باید بزرگ‌تر

یا مساوی شوند. پس با مرتب کردن زوج مرتب‌ها، باید رابطه زیر برقرار باشد:

$$f(-1) \leq f(2) \leq f(4) \leq f(7)$$

بنابراین باید زنجیره‌ای از نامعادلات زیر را تشکیل داده و حل کنیم:

$$n-6 \leq 2n-4 \Rightarrow n \geq -2$$

بخش اول نامعادله:

$$2n-4 \leq 18-n \Rightarrow 3n \leq 22 \Rightarrow n \leq \frac{22}{3} \approx 7 \frac{2}{3}$$

بخش دوم نامعادله:

$$18-n \leq 3n-2 \Rightarrow 4n \geq 20 \Rightarrow n \geq 5$$

بخش سوم نامعادله:

اکنون برای یافتن محدوده نهایی n از بازه‌ها اشتراک می‌گیریم و متوجه

می‌شویم که در این بازه، اعداد صحیح ۵، ۶ و ۷ قرار دارند. سؤال، مجموع این

$$5+6+7=18$$

مقادیر را از ما خواسته است:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۹- گزینه «۳»

(یلدا مرادی)

در نقاط تقاطع دو تابع f و g باید مقادیر آن‌ها با هم برابر باشد، بنابراین داریم:

$$f(x)=g(f(x)) \Rightarrow f(x)=(f(x))^2 \Rightarrow f(x)-(f(x))^2=0$$

$$\Rightarrow f(x)(1-f(x))=0$$

این یعنی در تمامی نقاط تقاطع این دو تابع، عرض نقطه تقاطع باید صفر یا

یک باشد (یعنی $y=0$ یا $y=1$).

گام اول (تقاطع روی محور طول‌ها):

نقطه‌ای که روی محور طول‌هاست، عرض آن صفر است ($y=0$). طبق صورت

سؤال، طول این نقطه ۵- است. پس:

$$f(-5)=0 \Rightarrow \sqrt{-5+a+b}=0 \Rightarrow b=-\sqrt{a-5}$$

(سعید عزیزفانی)

۱۲۲- گزینه «۲»

ابتدا با جای گذاری $\alpha = 15^\circ$ ، زوایای خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$17\alpha = 17 \times 15^\circ = 255^\circ$$

$$13\alpha = 13 \times 15^\circ = 195^\circ$$

اکنون با استفاده از روابط زوایای متمم و مکمل، زوایا را ساده می کنیم. هر دو زاویه در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارند و تانژانت در این ناحیه مثبت است:

$$\tan(255^\circ) = \tan(270^\circ - 15^\circ) = \cot(15^\circ)$$

$$\tan(195^\circ) = \tan(180^\circ + 15^\circ) = \tan(15^\circ)$$

برای به دست آوردن مقادیر فوق، به روش زیر عمل می کنیم:

$$\cos(30^\circ) = 1 - 2\sin^2(15^\circ) \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 - 2\sin^2(15^\circ) \Rightarrow \sin^2(15^\circ) = \frac{2 - \sqrt{3}}{4}$$

$$\cos(30^\circ) = 2\cos^2(15^\circ) - 1 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\cos^2(15^\circ) - 1 \Rightarrow \cos^2(15^\circ) = \frac{2 + \sqrt{3}}{4}$$

اکنون با تقسیم این دو مقدار، مجذور تانژانت به دست می آید:

$$\tan^2(15^\circ) = \frac{\sin^2(15^\circ)}{\cos^2(15^\circ)} = \frac{\frac{2 - \sqrt{3}}{4}}{\frac{2 + \sqrt{3}}{4}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$$

با گویا کردن کسر (ضرب صورت و مخرج در $2 - \sqrt{3}$) خواهیم داشت.

$$\tan^2(15^\circ) = \frac{(2 - \sqrt{3})^2}{4 - 3} = (2 - \sqrt{3})^2$$

چون زاویه 15° در ناحیه اول است و تانژانت آن مثبت می باشد، با جذر گرفتن داریم:

$$\tan(15^\circ) = 2 - \sqrt{3}$$

مقدار کتانژانت نیز معکوس این عدد است که با گویا کردن برابر می شود با:

$$\cot(15^\circ) = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = 2 + \sqrt{3}$$

در نهایت مقادیر به دست آمده را در عبارت A جای گذاری می کنیم:

$$A = \sqrt{3} \cot(15^\circ) + 2 \tan(15^\circ) = \sqrt{3}(2 + \sqrt{3}) + 2(2 - \sqrt{3})$$

$$A = 2\sqrt{3} + 3 + 4 - 2\sqrt{3} = 7$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه های ۷۷ تا ۸۷) (ریاضی ۳، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

(سعید راشقی)

۱۲۴- گزینه «۱»

ابتدا باید مقدار a را از روی نمودار پیدا کنیم. با توجه به صورت سؤال، نمودار

در بازه $[0, \frac{8\pi}{3}]$ رسم شده است. از روی شکل کاملاً مشخص است که تابع در

این بازه، از ماکزیمم شروع شده و پس از طی کردن دقیقاً دو دوره تناوب

کامل، دوباره در انتهای بازه به ماکزیمم خود رسیده است. بنابراین، طول این

بازه برابر با دو برابر دوره تناوب (T) است:

$$2T = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{4\pi}{3}$$

از طرفی می دانیم دوره تناوب تابع $f(x) = c + b \cos(ax + d)$ برابر با

$T = \frac{2\pi}{|a|}$ است. چون در صورت سؤال ذکر شده $a > 0$ ، پس $|a| = a$ خواهد

بود. با مساوی قرار دادن این دو مقدار برای T داریم:

$$\frac{2\pi}{a} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow 4\pi a = 6\pi \Rightarrow a = \frac{6\pi}{4\pi} = \frac{3}{2}$$

$$P(-2) = 0 \Rightarrow (-2)^3 + a(-2)^2 + b(-2) - 6 = 0$$

$$\Rightarrow -8 + 4a - 2b - 6 = 0 \Rightarrow 4a - 2b = 14 \Rightarrow 2a - b = 7$$

حال دستگاه معادلات را حل می کنیم. با جمع دو معادله $a + b = 5$

و $2a - b = 7$ داریم:

$$(a + b) + (2a - b) = 5 + 7 \Rightarrow 3a = 12 \Rightarrow a = 4$$

با جایگذاری مقدار $a = 4$ در معادله اول ($a + b = 5$)، مقدار b نیز به دست

$$4 + b = 5 \Rightarrow b = 1$$

می آید:

اکنون ضابطه کامل چندجمله ای به صورت زیر مشخص می شود:

$$P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$$

در نهایت، سؤال از ما باقیمانده تقسیم $P(x)$ بر $x + 1$ را می خواهد. برای این کار،

باید مقدار تابع را به ازای ریشه مقسوم علیه (یعنی $x = -1$) محاسبه کنیم:

$$R = P(-1) = (-1)^3 + 4(-1)^2 + (-1) - 6$$

$$\Rightarrow R = -1 + 4(1) - 1 - 6 = -1 + 4 - 1 - 6 = -4$$

بنابراین باقیمانده این تقسیم برابر -4 است.

(مدرسه نبوت و مدرسه نبوت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۱۲۲- گزینه «۱»

(سعید هاشمی)

طبق رابطه سینوسی مساحت در مثلثات، مساحت هر مثلث برابر است با نصف

حاصل ضرب طول دو ضلع در سینوس زاویه بین آن ها.

با نوشتن این رابطه برای زاویه مشترک $\hat{A}$ در دو مثلث AMN و ABC داریم:

$$S_{\Delta AMN} = \frac{1}{2} AM \cdot AN \cdot \sin(\hat{A})$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin(\hat{A})$$

با تقسیم این دو رابطه بر یکدیگر، نسبت مساحت ها به دست می آید:

$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{AM \cdot AN}{AB \cdot AC} = \left(\frac{AM}{AB}\right) \times \left(\frac{AN}{AC}\right)$$

از طرفی، می دانیم مساحت کل مثلث ABC برابر است با مجموع مساحت

مثلث کوچک و چهارضلعی پایین آن، طبق فرض سؤال $S_{BMNC} = 5S_{\Delta AMN}$

بنابراین:

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta AMN} + 5S_{\Delta AMN} = 6S_{\Delta AMN} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{6}$$

همچنین از فرض دیگر مسئله نتیجه می گیریم: $4AM = 3AC \Rightarrow \frac{AM}{AC} = \frac{3}{4}$

حال مقادیر به دست آمده را در فرمول اصلی جای گذاری می کنیم. دقت کنید

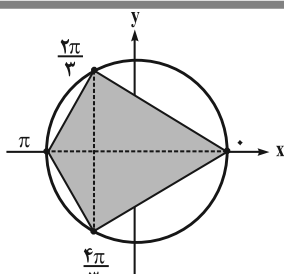
که سؤال با هوشمندی نسبت ضربدری اضلاع $(\frac{AN}{AB})$ را خواسته است که

دقیقاً همان جمله دوم در فرمول تفکیک شده ماست:

$$\frac{1}{6} = \frac{3}{4} \times \left(\frac{AN}{AB}\right) \Rightarrow \frac{AN}{AB} = \frac{1}{6} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9}$$

بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه های ۳۳ و ۳۴)



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

(مهمر عمیری)

۱۲۶- گزینه «۳»

تابع داده شده به صورت $f(x) = a + \log_b(x + c)$ است. از روی نمودار، دو

نقطه مهم را استخراج می‌کنیم:

(۱) نقطه $(-4, 0)$: این نقطه روی محور طول‌هاست، پس در تابع صدق می‌کند:

$$0 = a + \log_b(-4 + c) \Rightarrow a = -\log_b(c - 4)$$

(۲) نقطه $(0, 1)$: این نقطه روی محور عرض‌هاست:

$$1 = a + \log_b(0 + c) \Rightarrow 1 = a + \log_b(c)$$

با جایگذاری a از رابطه اول در رابطه دوم داریم:

$$1 = -\log_b(c - 4) + \log_b(c) \Rightarrow 1 = \log_b\left(\frac{c}{c - 4}\right)$$

طبق تعریف لگاریتم:

$$b = \frac{c}{c - 4} \Rightarrow b(c - 4) = c \Rightarrow bc - 4b = c \Rightarrow c(b - 1) = 4b \Rightarrow c = \frac{4b}{b - 1}$$

حال این مقدار c را در شرط صورت سؤال $(c - 2b = 4)$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{4b}{b - 1} - 2b = 4$$

با فرض $b \neq 1$ ، طرفین را در $(b - 1)$ ضرب می‌کنیم:

$$4b - 2b(b - 1) = 4(b - 1)$$

$$4b - 2b^2 + 2b = 4b - 4 \Rightarrow -2b^2 + 2b + 4 = 0 \Rightarrow b^2 - b - 2 = 0$$

با تجزیه، ریشه‌های b به دست می‌آیند: $(b - 2)(b + 1) = 0$. چون b مبنای

لگاریتم است، باید مثبت و مخالف ۱ باشد. پس $b = 2$ قابل قبول است. با

داشتن $b = 2$ ، مقدار c را به دست می‌آوریم:

$$c - 2(2) = 4 \Rightarrow c = 8$$

حالا مقدار a را پیدا می‌کنیم:

$$1 = a + \log_2(8) \Rightarrow 1 = a + 3 \Rightarrow a = -2$$

پس ضابطه تابع به صورت $f(x) = -2 + \log_2(x + 8)$ کامل می‌شود. در نهایت،

مقدار $f(24)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(24) = -2 + \log_2(24 + 8) = -2 + \log_2(32) = -2 + 5 = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(سراسری تجربی - ۹۳)

۱۲۷- گزینه «۴»

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{21} + 10 + 15 + 45 + 50}{25} = 30$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{21} = 630$$

$$\Rightarrow \bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{21}}{21} = \frac{630}{21} = 30$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_{25} - \bar{X})^2}{25} = 64$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_{25} - \bar{X})^2 = 1600 \quad (1)$$

اکنون مقدار a را در ضابطه تابع $g(x)$ قرار می‌دهیم:

$$g(x) = \sin\left(\frac{3}{2}x + \frac{\pi}{4}\right)$$

خواسته سؤال، محاسبه مقدار این تابع در نقطه $x = \frac{7\pi}{18}$ است. این مقدار را در

ضابطه جای گذاری می‌کنیم:

$$g\left(\frac{7\pi}{18}\right) = \sin\left(\frac{3}{2} \times \frac{7\pi}{18} + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\frac{3}{2} \times \frac{7\pi}{18} = \frac{7\pi}{12}$$

ابتدا کسر داخل پرانتز را ساده می‌کنیم:

$$g\left(\frac{7\pi}{18}\right) = \sin\left(\frac{7\pi}{12} + \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{10\pi}{12}\right)$$

بنابراین داریم:

با ساده کردن کسر $\frac{10\pi}{12}$ به زاویه آشنای $\frac{5\pi}{6}$ می‌رسیم:

$$g\left(\frac{7\pi}{18}\right) = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$$

زاویه $\frac{5\pi}{6}$ در ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد و با استفاده از رابطه

$$(\sin(\pi - \alpha) = \sin(\alpha))$$

مقدار آن برابر است با:

$$\sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$$

بنابراین مقدار تابع در نقطه مورد نظر برابر $\frac{1}{2}$ است و گزینه «۱» پاسخ صحیح می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۱)

(رضا قربانزاده)

۱۲۵- گزینه «۲»

می‌دانیم $\cos\left(\frac{3\pi + 2x}{2}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \sin x$ با جایگذاری در معادله داریم:

$$\sin 2x + \sin x = 0$$

با استفاده از اتحاد $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ از $\sin x$ فاکتور می‌گیریم:

$$2 \sin x \cos x + \sin x = 0 \Rightarrow \sin x(2 \cos x + 1) = 0$$

از این معادله دو حالت برای زوایا به دست می‌آید:

$$\sin x = 0 \Rightarrow x = 0, \pi$$

$$2 \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}$$

انتهای این کمان‌ها را روی دایره مثلثاتی مشخص می‌کنیم. با توجه به شکل،

یک چهارضلعی با قطرهای عمود بر هم به دست می‌آید.

اندازه قطر افقی برابر با قطر دایره یعنی ۲ است. قطر عمودی نیز دو نقطه با

زوایای $\frac{2\pi}{3}$ و $\frac{4\pi}{3}$ را به هم وصل می‌کند که با توجه به مثلث‌های قائم‌الزاویه

در شکل، طول آن برابر با $\sqrt{3}$ است. $2 \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3}$

مساحت چهارضلعی با قطرهای عمود بر هم برابر نصف حاصل ضرب قطرهای

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2 = \frac{1}{2} (2)(\sqrt{3}) = \sqrt{3}$$

است:

بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

اما مجموع مربعات انحراف از میانگین چهار داده‌ی ناجور برابر است با:

$$(10-30)^2 + (15-30)^2 + (45-30)^2 + (50-30)^2 = 1250$$

$$\frac{(1)}{\rightarrow} 1250 + (x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_{21} - \bar{X})^2 = 1600$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_{21} - \bar{X})^2 = 350$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{350}{21} = 16 \frac{66}{21}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌ی ۱۶۰)

۱۲۸- گزینه «۱»

(مودی براتی)

ابتدا با توجه به نمودار، ضابطه تابع $f(x)$ را برای دو بخش مختلف به دست می‌آوریم. نمودار از دو نیم خط تشکیل شده که در نقطه $(0, -4)$ روی محور y ها به هم می‌رسند و محور x ها را در نقاط $x = -3$ و $x = 5$ قطع می‌کنند.

برای $x \geq 0$: خط از نقاط $(0, -4)$ و $(5, 0)$ می‌گذرد. شیب این خط برابر است با $m_1 = \frac{0 - (-4)}{5 - 0} = \frac{4}{5}$. بنابراین معادله آن $f(x) = \frac{4}{5}x - 4$ است.

برای $x \leq 0$: خط از نقاط $(0, -4)$ و $(-3, 0)$ می‌گذرد. شیب این خط برابر است با $m_2 = \frac{0 - (-4)}{-3 - 0} = -\frac{4}{3}$. بنابراین معادله آن $f(x) = -\frac{4}{3}x - 4$ است. حال هر یک از حدهای خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

حد سمت چپ: در همسایگی راست صفر $(x \rightarrow 0^+)$ مقادیر تابع منفی است (نمودار زیر محور x ها قرار دارد). پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{20x}{4 - |f(x)|} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{20x}{4 - (-\frac{4}{5}x + 4)} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{20x}{\frac{4}{5}x} = \frac{20}{\frac{4}{5}} = 25$$

حد سمت راست: در همسایگی راست -3 $(x \rightarrow -3^+)$ نیازی به تعیین علامت نیست؛ زیرا قدرمطلق نداریم. بنابراین مستقیماً ضابطه مربوط به $x \leq 0$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{2f(x)}{x+3} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{2(-\frac{4}{3}x - 4)}{x+3} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{-\frac{8}{3}x - 8}{x+3} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{-\frac{8}{3}(x+3)}{x+3} = -\frac{8}{3}$$

در نهایت حاصل عبارت برابر است با مجموع این دو حد: $25 + (-\frac{8}{3}) = 21$. بنابراین گزینه «۱» پاسخ صحیح است.

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

۱۲۹- گزینه «۲»

(مشتقی تادری)

می‌دانیم توابع براکتی $[x]$ و $[x^2]$ در نقاط صحیح (و رادیکال اعداد صحیح برای تابع دوم) دارای ناپیوستگی هستند. برای اینکه ترکیب خطی این توابع، یعنی تابع $f(x)$ ، در کل مجموعه اعداد حقیقی $(\mathbb{R})$ پیوسته باشد، تنها راه این است که ضرایب عبارات براکتی (هر دو همزمان) برابر با صفر باشند تا اثر ناپیوستگی آن‌ها در کل دامنه از بین برود. بنابراین دستگاه معادلات زیر باید برقرار باشد:

$$\begin{cases} a^2 - a = 0 \Rightarrow a(a-1) = 0 \Rightarrow a = 0 \text{ یا } a = 1 \\ a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

برای اینکه هر دو ضریب همزمان صفر شوند، باید اشتراک جواب‌های بالا را در نظر بگیریم که تنها مقدار قابل قبول $a = 1$ خواهد بود. (دقت کنید که اگر $a = 0$ باشد، ضریب براکت دوم صفر نمی‌شود و تابع

به صورت $f(x) = -[x] + 1$ درمی‌آید که در اعداد صحیح ناپیوسته است.

حال با جایگذاری $a = 1$ در ضابطه اولیه، تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = (1^2 - 1)[x^2] + (1 - 1)[x] + 1 \Rightarrow f(x) = 0 + 0 + 1 \Rightarrow f(x) = 1$$

اکنون مقدار خواسته شده سؤال یعنی $f(a) + a$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(a) + a = f(1) + 1$$

چون تابع ثابت یک است، مقدار $f(1)$ برابر با ۱ می‌باشد:

$$1 + 1 = 2$$

بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

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

۱۳۰- گزینه «۴»

(مسئله اسماعیلی)

برای آنکه حاصل حد برابر $+\infty$ شود، با توجه به صفر شدن مخرج، باید در هر دو همسایگی راست و چپ $x = \pi$ ، علامت صورت و مخرج کسر یکسان باشد. برای سرعت بیشتر در حل، از همسایگی چپ که عبارت ساده‌تری تولید می‌کند شروع می‌کنیم:

گام اول (بررسی حد چپ و رد گزینه‌ها):

وقتی $x \rightarrow \pi^-$ ، زاویه $\frac{x}{\pi}$ در ربع اول قرار می‌گیرد، پس $\cos(\frac{x}{\pi}) \rightarrow 0^+$ برای آنکه حاصل کسر $+\infty$ شود، صورت کسر نیز باید مثبت باشد. در

همسایگی چپ داریم $[\frac{x}{\pi}] = [1^-] = 0$. با جایگذاری در صورت کسر، به یک نامعادله بسیار ساده می‌رسیم:

$$k^2 - 7 + k(0) > 0 \Rightarrow k^2 > 7$$

با نگاه به گزینه‌ها، مقادیر $k = 2$ (گزینه ۲) و $k = -2$ (گزینه ۳) در این شرط صدق نمی‌کنند. پس این دو گزینه رد می‌شوند. بنابراین جواب یا ۳ است و یا ۴.

گام دوم (بررسی حد راست و جایگذاری):

وقتی $x \rightarrow \pi^+$ ، زاویه در ربع دوم است، پس $\cos(\frac{x}{\pi}) \rightarrow 0^-$.

برای آنکه حاصل کسر $+\infty$ شود، صورت کسر باید منفی باشد. در همسایگی راست

داریم $[\frac{x}{\pi}] = [1^+] = 1$. شرط صورت کسر به این شکل درمی‌آید:

$$k^2 - 7 + k(1) < 0 \Rightarrow k^2 + k - 7 < 0$$

حالا کافی است دو گزینه باقی‌مانده را در این نامعادله چک کنیم:

• بررسی گزینه «۱» یعنی $k = 3$: $3^2 + 3 - 7 = 5 < 0$ (غلط است)

• بررسی گزینه «۴» یعنی $k = -3$: $(-3)^2 + (-3) - 7 = -1 < 0$ (صحیح است)

بنابراین تنها مقدار $k = -3$ هر دو شرط را برآورده می‌کند.

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۷)

۱۳۱- گزینه «۱»

(سعید تن‌آرا)

گام اول: یافتن نقطه تماس و معادله خط مماس

نقطه تماس، همان نقطه وسط پاره خط AB است (نقطه M):

$$x_M = \frac{1+5}{2} = 3, \quad y_M = \frac{1+3}{2} = 2 \Rightarrow M(3, 2)$$

$$f(1) = 1 - \frac{16}{1} = -15$$

$$\text{آهنگ متوسط} \quad \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{0 - (-15)}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

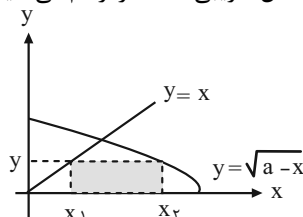
بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(مهری شعبانی عراقی)

۱۳۳- گزینه «۲»

برای درک بهتر، ابتدا شکل تقریبی مسئله را رسم می‌کنیم:



فرض کنیم عرض مستطیل (فاصله ضلع بالایی از محور X) برابر y باشد. از روی شکل مشخص است که طول دو رأس بالایی مستطیل را باید برحسب y بیابیم:

$$x_1 = y$$

• طول نقطه‌ای که روی خط $y = x$ قرار دارد:

• طول نقطه‌ای که روی منحنی $y = \sqrt{a-x}$ قرار دارد:

$$y = \sqrt{a-x_2} \Rightarrow y^2 = a-x_2 \Rightarrow x_2 = a-y^2$$

طول قاعده مستطیل برابر با فاصله این دو نقطه است:

$$L = x_2 - x_1 = a - y^2 - y$$

اکنون مساحت مستطیل را به صورت تابعی از y می‌نویسیم:

$$S = \text{طول} \times \text{عرض} = y(a - y^2 - y) \Rightarrow S = ay - y^3 - y^2$$

برای یافتن بیشترین مساحت، از تابع S مشتق گرفته و آن را برابر صفر قرار

$$S' = a - 3y^2 - 2y = 0 \Rightarrow a = 3y^2 + 2y$$

می‌دهیم:

طبق فرض سؤال، بیشترین مقدار مساحت برابر ۳ است. پس در نقطه

$$S = ay - y^3 - y^2 = 3$$

ماکزیم داریم:

اکنون مقدار a را از معادله مشتق در معادله مساحت جایگذاری می‌کنیم:

$$(3y^2 + 2y)y - y^3 - y^2 = 3 \Rightarrow 3y^3 + 2y^2 - y^3 - y^2 = 3$$

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

با دقت در این معادله درجه سه، متوجه می‌شویم که مجموع ضرایب آن برابر

صفر است ($2 + 1 - 3 = 0$). بنابراین یکی از ریشه‌های آن $y = 1$ می‌باشد. (با

تقسیم عبارت بر $y - 1$ ، معادله درجه دومی حاصل می‌شود که دلتای منفی

دارد و ریشه حقیقی دیگری تولید نمی‌کند.)

در نهایت، با جایگذاری عرض مستطیل ($y = 1$) در رابطه به دست آمده برای

a ، مقدار این پارامتر را محاسبه می‌کنیم:

$$a = 3y^2 + 2y \Rightarrow a = 3(1)^2 + 2(1) = 5$$

(کلیدر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(علی اصغر شریفی)

۱۳۴- گزینه «۱»

رقم چهار رقمی را $abcd$ در نظر می‌گیریم. ابتدا باید توجه کنیم که رقم صفر

به هیچ وجه نمی‌تواند در انتخاب‌های ما حضور داشته باشد؛ زیرا در بین هر

شیب خط مماس برابر با شیب خط گذرنده از A و B است:

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3 - 1}{5 - 1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

معادله خط مماس:

$$y - y_M = m(x - x_M) \Rightarrow y - 2 = \frac{1}{2}(x - 3) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$$

استفاده از مشتق

چون نقطه $M(3, 2)$ نقطه تماس است، مختصات آن در ضابطه منحنی صدق می‌کند:

$$f(3) = 2 \Rightarrow \sqrt{3a + b} = 2 \Rightarrow 3a + b = 4 \quad (*)$$

همچنین مشتق تابع در نقطه تماس، برابر با شیب خط مماس ($\frac{1}{2}$) است:

$$y' = \frac{a}{2\sqrt{ax+b}} \Rightarrow y'(3) = \frac{a}{2\sqrt{3a+b}} = \frac{1}{2}$$

با جایگذاری مقدار $\sqrt{3a+b} = 2$ در مخرج کسر:

$$\frac{a}{2 \cdot 2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 2$$

با قرار دادن $a = 2$ در معادله (*)، مقدار b به دست می‌آید:

$$3(2) + b = 4 \Rightarrow 6 + b = 4 \Rightarrow b = -2$$

$$a + b = 2 + (-2) = 0$$

خواسته سؤال حاصل $a + b$ است:

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۳)

۱۳۲- گزینه «۱»

(رضا علی‌نواز)

ابتدا برای ساده‌سازی محاسبات، ضابطه تابع را به صورت تفکیک شده

$$f(x) = \frac{x^2}{x} - \frac{16}{x} = x - \frac{16}{x}$$

می‌نویسیم:

گام اول: محاسبه آهنگ تغییر لحظه‌ای در نقطه $x = 2a$. مشتق تابع

به صورت $f'(x) = 1 + \frac{16}{x^2}$ است. با جایگذاری $x = 2a$ داریم:

$$f'(2a) = 1 + \frac{16}{(2a)^2} = 1 + \frac{16}{4a^2} = 1 + \frac{4}{a^2}$$

گام دوم: محاسبه آهنگ تغییر متوسط در بازه $[a, a+12]$.

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(a+12) - f(a)}{(a+12) - a} = \frac{((a+12) - \frac{16}{a+12}) - (a - \frac{16}{a})}{12}$$

$$= \frac{12 + 16(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+12})}{12} = \frac{12 + 16(\frac{12}{a(a+12)})}{12} = 1 + \frac{16}{a^2 + 12a}$$

گام سوم: برابری دو آهنگ و یافتن مقدار a . طبق فرض سؤال، این دو مقدار

با هم برابرند:

با طرفین وسطین و ساده‌سازی:

$$4a^2 + 48a = 16a^2 \Rightarrow 12a^2 - 48a = 0 \Rightarrow 12a(a - 4) = 0$$

چون $a > 1$ است، تنها ریشه قابل قبول $a = 4$ می‌باشد.

گام چهارم: محاسبه خواسته نهایی سؤال؛ آهنگ تغییر متوسط تابع را در

بازه $[1, a]$ یعنی بازه $[1, 4]$ به دست می‌آوریم:

$$f(4) = 4 - \frac{16}{4} = 0$$

(ویدئو و آباری)

۱۳۶- گزینه «۳»

فرض می‌کنیم احتمال قبولی فرهاد $P(A) = x$ و احتمال قبولی سینا $P(B) = y$ باشد. چون قبولی هر فرد به دیگری بستگی ندارد، با پیشامدهای مستقل روبرو هستیم. با توجه به صورت سؤال داریم:

$$x = \frac{3}{4}y \quad (\text{رابطه اول})$$

همچنین می‌دانیم احتمال اینکه «فقط فرهاد» پذیرفته شود برابر $\frac{1}{6}$ است.

یعنی فرهاد قبول شود (x) و سینا قبول نشود $(1-y)$:

$$P(A \cap B') = x(1-y) = \frac{1}{6} \quad (\text{رابطه دوم})$$

اکنون مقدار x از رابطه اول را در رابطه دوم جایگذاری می‌کنیم تا معادله درجه دوم تشکیل شود:

$$\left(\frac{3}{4}y\right)(1-y) = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{3}{4}y - \frac{3}{4}y^2 = \frac{1}{6}$$

برای سادگی محاسبه، طرفین معادله را در ۱۲ ضرب می‌کنیم:

$$9y - 9y^2 = 2 \Rightarrow 9y^2 - 9y + 2 = 0$$

با استفاده از تجزیه یا روش دلتا، ریشه‌های این معادله را می‌یابیم:

$$(3y-1)(3y-2) = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{3} \text{ یا } y = \frac{2}{3}$$

صورت سؤال گفته است «احتمال قبول نشدن سینا کمتر از ۵۰ درصد است».

یعنی $1-y < \frac{1}{2}$ که نتیجه می‌دهد $y > \frac{1}{2}$. بنابراین ریشه $y = \frac{1}{3}$ غیرقابل قبول و $y = \frac{2}{3}$ قابل قبول است. با جایگذاری y در رابطه اول، مقدار x نیز

$$x = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$$

به دست می‌آید:

خواسته سؤال احتمال این است که «دقیقاً یکی» از آن‌ها پذیرفته شود، یعنی:

(فقط فرهاد) + (فقط سینا). احتمال اینکه فقط فرهاد پذیرفته شود را در صورت

سؤال داریم $\left(\frac{1}{6}\right)$.

احتمال اینکه فقط سینا پذیرفته شود برابر است با:

$$P(B \cap A') = y(1-x) = \frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

در نهایت، مجموع این دو احتمال برابر است با:

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

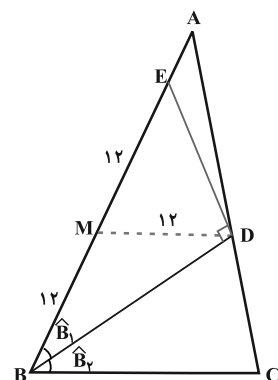
(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳۴ تا ۱۱۵۲)

(نیماد صدفی)

۱۳۷- گزینه «۳»

برای حل این سؤال، از یک ابتکار هندسی بسیار زیبا

و کوتاه استفاده می‌کنیم:



چند رقمی که انتخاب کنیم، صفر کوچک‌ترین است و حتماً باید در سمت چپ (جایگاه هزارگان) قرار گیرد ($a=0$). در این صورت عدد ما دیگر چهار رقمی نخواهد بود! پس رقم صفر از گزینه‌های ما حذف شده و ما فقط با ۹ رقم $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ سر و کار داریم.

از طرفی، چون عدد باید زوج باشد، رقم یکان آن (d) حتماً باید زوج باشد. در چیدمان صعودی، رقم یکان همیشه بزرگ‌ترین رقم انتخابی است.

بنابراین براساس رقم یکان حالت‌بندی می‌کنیم:

• حالت اول (یکان برابر ۸ باشد): سه رقم دیگر (abc) باید از بین ارقام

طبیعی کوچکتر از ۸ (یعنی ارقام ۱ تا ۷) انتخاب شوند. کافی است از این ۷

رقم، ۳ تا را انتخاب کنیم تا خودبه‌خود به‌صورت صعودی در کنار هم چیده

$$\binom{7}{3} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35$$

شوند:

• حالت دوم (یکان برابر ۶ باشد): سه رقم دیگر باید از بین ارقام کوچکتر از ۶

$$\binom{5}{3} = \frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 10$$

(یعنی ۱ تا ۵) انتخاب شوند:

• حالت سوم (یکان برابر ۴ باشد): سه رقم دیگر باید از بین ارقام کوچکتر از ۴

$$\binom{3}{3} = 1$$

(یعنی ۱ تا ۳) انتخاب شوند:

• حالت چهارم (یکان برابر ۲ باشد): غیرممکن است، زیرا ما ۳ رقم طبیعی

کوچکتر از ۲ نداریم که بتوانیم هزارگان، صدگان و دهگان را با آن‌ها پر کنیم.

بنابراین طبق اصل جمع، تعداد کل اعداد مطلوب برابر است با:

$$35 + 10 + 1 = 46$$

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳۳ تا ۱۱۴۰)

۱۳۵- گزینه «۴»

می‌دانیم در پرتاب دو تاس، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

اگر اعداد ظاهر شده روی دو تاس را X و Y بنامیم، سؤال از ما می‌خواهد که

یکی حداقل ۲ واحد از دیگری بزرگ‌تر باشد؛ یعنی $|X - Y| \geq 2$. چون

شمارش حالت‌هایی که تفاضل آن‌ها ۲، ۳، ۴ یا ۵ باشد زمان‌بر است، بهترین

کار استفاده از پیشامد متمم است.

متمم این پیشامد آن است که اختلاف دو عدد ظاهر شده کمتر از ۲ باشد

(یعنی $|X - Y| < 2$). از آنجا که اعداد روی تاس طبیعی هستند، این یعنی

اختلاف دو تاس یا «صفر» است یا «یک».

• حالت اول (اختلاف صفر): هر دو تاس یکسان باشند.

$$\text{حالت } 6 \Rightarrow \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6)\}$$

• حالت دوم (اختلاف یک): اعداد دو تاس متوالی باشند.

$$\text{حالت } 10 \Rightarrow 5 \times 2 = 10 \Rightarrow \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6)\}$$

بنابراین، تعداد اعضای پیشامد متمم (A') برابر است با $n(A') = 6 + 10 = 16$.

اکنون ابتدا احتمال متمم را محاسبه کرده و سپس آن را از یک کم می‌کنیم:

$$P(A') = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳۲ تا ۱۱۵۱)

این یعنی پاره خط HK در مثلث AHN، هم ارتفاع است و هم میانه (عمودمنصف). بنابراین مثلث AHN متساوی الساقین است و داریم:

$$HN = AH = 4\sqrt{5}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(توضیح اسیری)

۱۳۹- گزینه ۲

ابتدا طول قطر AC را با استفاده از فرمول فاصله دو نقطه به دست می آوریم:

$$AC^2 = (5-1)^2 + (-2-6)^2 = 16 + 64 = 80$$

در مستطیل ABCD، زاویه B قائمه است. اگر عرض مستطیل را x و طول آن را ۲x در نظر بگیریم، طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow x^2 + (2x)^2 = 80$$

$$\Rightarrow 5x^2 = 80 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = 4$$

بنابراین اضلاع مستطیل ۴ و ۸ هستند. برای یافتن مختصات B(x,y)، فواصل آن را از دو رأس A و C تشکیل می دهیم. دو حالت وجود دارد:

حالت اول (AB = 4 و BC = 8):

دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر را تشکیل می دهیم:

$$\begin{cases} (x-1)^2 + (y-6)^2 = 16 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 12y + 37 = 16 & (I) \\ (x-5)^2 + (y+2)^2 = 64 \Rightarrow x^2 + y^2 - 10x + 4y + 29 = 64 & (II) \end{cases}$$

برای حل این دستگاه، معادله (II) را از (I) کم می کنیم تا جملات توان دوم حذف شوند:

$$(-2x - (-10x)) + (-12y - 4y) + (37 - 29) = 16 - 64$$

$$8x - 16y + 8 = -48 \Rightarrow 8x - 16y + 56 = 0$$

$$\xrightarrow{+8} x - 2y + 7 = 0 \Rightarrow x = 2y - 7$$

حال x را در معادله (I) جایگذاری می کنیم:

$$(2y-7-1)^2 + (y-6)^2 = 16 \Rightarrow (2y-8)^2 + (y-6)^2 = 16$$

$$4(y-4)^2 + (y-6)^2 = 16 \Rightarrow 4(y^2 - 8y + 16) + y^2 - 12y + 36 = 16$$

$$4y^2 - 32y + 64 + y^2 - 12y + 36 = 16 \Rightarrow 5y^2 - 44y + 84 = 0$$

با حل این معادله درجه دوم، دو جواب برای y به دست می آید:

$$y_1 = 6 \Rightarrow x_1 = 2(6) - 7 = 5 \Rightarrow B_1(5, 6)$$

(در ناحیه اول است - غیرقابل قبول)

$$y_2 = \frac{14}{5} \Rightarrow x_2 = 2\left(\frac{14}{5}\right) - 7 = -\frac{7}{5} \Rightarrow B_2\left(-\frac{7}{5}, \frac{14}{5}\right)$$

نقطه B₂ در ناحیه دوم (طول منفی، عرض مثبت) قرار دارد. مجموع

$$x + y = -\frac{7}{5} + \frac{14}{5} = \frac{7}{5}$$

مختصات این نقطه برابر است با:

حالت دوم (AB = 8 و BC = 4):

اگر جای فواصل را عوض کنیم، پس از طی مراحل مشابه به نقاط B₃(1, -2) و

و B₄($\frac{37}{5}, \frac{6}{5}$) می رسیم که به ترتیب در نواحی چهارم و اول قرار دارند و هیچ کدام در ناحیه دوم نیستند.

بنابراین تنها جواب قابل قبول همان B(- $\frac{7}{5}, \frac{14}{5}$) است و مجموع مختصات آن

برابر $\frac{7}{5}$ می شود.

(هنرسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

مرحله اول (یافتن طول وتر): طول کل ضلع AB برابر ۳۰ و طول AE برابر ۶ است. بنابراین:

$$EB = AB - AE = 30 - 6 = 24$$

مرحله دوم (رسم میانه و استفاده از قضیه میانه و وتر): مثلث EDB در

رأس D قائم الزاویه است (چون $ED \perp BD$). نقطه M را وسط وتر EB در

نظر می گیریم و میانه DM را رسم می کنیم.

می دانیم در هر مثلث قائم الزاویه، طول میانه وارد بر وتر برابر با نصف وتر است.

$$DM = \frac{EB}{2} = \frac{24}{2} = 12 \Rightarrow EM = MB = 12$$

بنابراین:

مرحله سوم (اثبات موازی بودن): در مثلث DMB، چون $DM = MB = 12$ ،

این مثلث متساوی الساقین است و زوایای پایه آن برابرند: $\hat{M}DB = \hat{M}BD$

از طرفی، چون BD نیمساز زاویه B است، داریم: $\hat{M}BD = \hat{DBC}$

با مقایسه دو رابطه بالا نتیجه می گیریم: $\hat{M}DB = \hat{DBC}$

برابر شدن این دو زاویه، قطعی ترین دلیل برای این است که پاره خط DM با

ضلع BC موازی است ($DM \parallel BC$).

مرحله چهارم (قضیه تالس): اکنون در مثلث بزرگ ABC، خط DM موازی

با قاعده BC است. طول جزء بالایی روی ضلع AB یعنی AM برابر است با:

$$AM = AE + EM = 6 + 12 = 18$$

با استفاده از تعمیم قضیه تالس (جزء به کل) در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{DM}{BC} \Rightarrow \frac{18}{30} = \frac{12}{BC} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{12}{BC} \Rightarrow 3BC = 60 \Rightarrow BC = 20$$

بنابراین طول ضلع BC برابر ۲۰ است.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

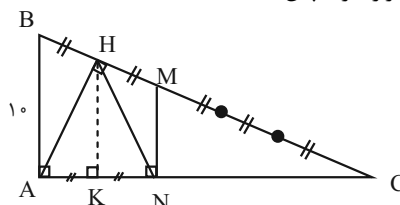
۱۳۸- گزینه ۱

(سهیل سویدی)

وتر BC به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است. فرض می کنیم طول هر

قسمت x باشد، پس $BC = 5x$. با توجه به شکل، AH ارتفاع وارد بر وتر

است و روی اولین نقطه تقسیم قرار دارد، پس $BH = x$.



همچنین $HC = 4x$. طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 10^2 = x \times (5x) \Rightarrow 100 = 5x^2 \Rightarrow x^2 = 20$$

با استفاده از روابط طولی، طول ارتفاع AH را حساب می کنیم:

$$AH^2 = BH \times HC = x \times (4x) = 4x^2 = 4(20) = 80 \Rightarrow AH = 4\sqrt{5}$$

حال برای یافتن HN، از H عمودی بر AC رسم می کنیم و پای آن را K می نامیم.

می دانیم $AB \perp AC$ ، $MN \perp AC$ و $HK \perp AC$ ، پس این سه

پاره خط با هم موازی اند ($AB \parallel HK \parallel MN$). طبق قضیه تالس، خطوط

موازی پاره خطهای متناسب روی قاطعها ایجاد می کنند. چون روی

قاطع BC فاصله نقاط برابر است ($BH - HM = x$)، تصویر آنها روی

قاطع AC نیز باید دقیقاً برابر باشد. پس: $AK = KN$

۱۴۰- گزینه «۲»

(سعی پناهی)

گام اول: از آنجا که نقطه تماس $A(5, 3)$ روی خط مماس قرار دارد، مختصات آن در معادله خط صدق می‌کند:

$$a(5) + 4(3) = 27 \Rightarrow 5a + 12 = 27 \Rightarrow 5a = 15 \Rightarrow a = 3$$

پس معادله خط مماس $3x + 4y = 27$ و شیب آن $m = -\frac{3}{4}$ است.

گام دوم: نقطه $A(5, 3)$ روی دایره نیز قرار دارد، پس مختصات آن در معادله دایره صدق می‌کند:

$$(5)^2 + (3)^2 + b(5) + c(3) = 20 \Rightarrow 25 + 9 + 5b + 3c = 20$$

$$4b + 3c = -14 \quad (1) \quad \text{رابطه (۱)}$$

گام سوم: می‌دانیم شعاع گذرنده از نقطه تماس، بر خط مماس عمود است.

شیب خط مماس $-\frac{3}{4}$ است، پس شیب شعاع (قرینه و معکوس آن)

برابر $m' = \frac{4}{3}$ است. مرکز دایره $O(-\frac{b}{4}, -\frac{c}{3})$ است. با استفاده از مختصات

مرکز O و نقطه تماس $A(5, 3)$ شیب شعاع را می‌نویسیم:

$$m' = \frac{3 - (-\frac{c}{3})}{5 - (-\frac{b}{4})} = \frac{3 + \frac{c}{3}}{5 + \frac{b}{4}} = \frac{6 + c}{10 + b} = \frac{4}{3}$$

$$3(6 + c) = 4(10 + b) \Rightarrow 18 + 3c = 40 + 4b$$

$$\Rightarrow 4b - 3c = -22 \quad (2) \quad \text{رابطه (۲)}$$

گام چهارم: دستگاه دو معادله و دو مجهول را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} 4b + 3c = -14 \\ 4b - 3c = -22 \end{cases}$$

$$9b = -36 \Rightarrow b = -4$$

با جمع دو معادله داریم:

با جای گذاری در معادله اول:

$$5(-4) + 3c = -14 \Rightarrow -20 + 3c = -14 \Rightarrow 3c = 6 \Rightarrow c = 2$$

گام پنجم: مرکز دایره $O(-\frac{b}{4}, -\frac{c}{3})$ با جای گذاری مقادیر به دست آمده

برابر $O(1, -\frac{2}{3})$ است. شعاع دایره (R) برابر فاصله مرکز $O(1, -\frac{2}{3})$ تا نقطه

تماس $A(5, 3)$ است:

$$R = \sqrt{(5-1)^2 + (3-(-\frac{2}{3}))^2} = \sqrt{(4)^2 + (\frac{11}{3})^2} = \sqrt{16 + \frac{121}{9}} = \sqrt{\frac{145}{9}} = \frac{\sqrt{145}}{3} = 5$$

(هنر سه، ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۳)

بنابراین شعاع دایره برابر ۵ است.

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۲»

(امیررضا فیراهی)

کماثتیت، نوعی سنگ آذرین بیرونی است که در سری واکنشی بوون زودتر از بازالت، آندزیت و ریولیت تشکیل می‌شود و دارای فلدسپار کلسیم و الیوین زیادی است و هر چه سری واکنش بوون پیشرفت بیشتری داشته باشد، مقدار کلسیم، آهن و منیزیم کمتر و مقدار سدیم، پتاسیم و سیلیس بیشتر می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۷)

۱۴۲- گزینه «۴»

(معین سوریش)

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان‌ها به لثه است. پوسیدگی دندان به دلیل کمبود فلورید است (رد گزینه «۱»)
از بین رفتن بازگشت ناپذیر بافت مینای دندان (فلورسیس دندان) به دلیل افزایش ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید است. (رد گزینه «۲» و «۳»)

(زمین‌شناسی و سلامت، زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۱۴۳- گزینه «۱»

(میا پرویزی)

کانی سینابر (HgS) منشا جیوه، فلوریت (CaF_2) و زغال سنگ منشأ فلورید و اسفالریت (ZnS) هم منشأ روی است.

(زمین‌شناسی و سلامت، زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۴ و ۸۷)

۱۴۴- گزینه «۱»

(امیررضا فیراهی)

زمین‌شناسی مهندسی: شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مورد زمین‌شناسی پزشکی است.

گزینه «۳»: در مورد زمین‌ساخت (تکتونیک) است.

گزینه «۴»: در مورد پترولوژی (سنگ‌شناسی) است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی، زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۴۵- گزینه «۳»

(میلاد بشیری)

تفرا شامل خاکستر (کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر)، لاپیلی (بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر و کوچک‌تر از ۳۲ میلی‌متر)، بلوک (بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر و زاویه‌دار) و بمب (بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر و دوکی‌شکل) است که توف فقط از خاکستر تشکیل شده است. محیط تشکیل نفت و گاز، محیط زندگی استروماتولیت‌ها، فسیل مرجان و محیط تشکیل توف مثل هم و دریای کم عمق است.

(ترکیبی، زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۵، ۱۵ تا ۳۷ و ۶۶)

۱۴۶- گزینه «۲»

(سینا نراف)

بزرگ‌ترین ذخایر مس ایران در پهنه ارومیه - دختر است و این پهنه حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

گزینه «۱» در مورد پهنه البرز، گزینه «۳» در مورد پهنه کپه داغ و گزینه «۴» در مورد پهنه سنندج-سیرجان است.

(زمین‌شناسی ایران، زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۴۷- گزینه «۳»

(مهمر سعادت)

شکل نشان دهنده موج L (لاو) است که بعد از آن موج R (ریلی) ثبت می‌شود.

نکته: ترتیب ثبت امواج زمین لرزه: $R \Leftarrow L \Leftarrow S \Leftarrow P$

(پویایی زمین، زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۴۸- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

گزینه «۱» مربوط به تشکیل سیارک‌ها، گزینه «۳» مربوط به تشکیل هلیوم است.

ایراد گزینه «۲» این است که نوشته برخورد ماه به زمین، در صورتی که باید می گفت برخورد جرم آسمانی به زمین.
(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۱۴۹- گزینه «۲»

سنگ های دارای رس مانند گل سنگ و سنگ های مارنی به دلیل افزایش حجم و متورم شدن در برابر آب، مقاوم نیستند.
(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۹۶ و ۹۷)

۱۵۰- گزینه «۱»

زاگرس به دلیل وجود تاقدیس های زیاد و مناسب بودن شکل نفت گیرها توانایی ذخیره نفت و گاز را بیشتر از سایر پهنه ها دارد.
عمده ذخایر نفتی ایران در نفت گیرهای تاقدیسی قرار دارد. (رد مورد C)
توالی رسوبی منظم ویژگی پهنه کپه داغ است که ذخایر گاز دارد. (رد مورد D)
(تکرین) (زمین شناسی، صفحه های ۳۷، ۱۱۴ و ۱۱۹)

۱۵۱- گزینه «۴»

با توجه به اینکه آبخوان دائمی است، سنگ آهک کارستی نسبت به سنگ آذرین توانایی تشکیل آبخوان دائمی بیشتر است (رد مورد A)
عمق سطح ایستابی یعنی فاصله سطح زمین تا سطح ایستابی که در مورد B بیشتر از A است (رد مورد B)
آب از منطقه ای با سطح ایستابی بالاتر و انرژی بالاتر به منطقه ای با سطح ایستابی پایین تر و انرژی کمتر جریان می یابد.
(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۴۸ و ۵۴)

۱۵۲- گزینه «۱»

خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. به طور مثال، بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی های رسی مانند کائولینیت ایجاد می شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی سازی و چینی سازی نیز شرکت دارند. در اغلب اقلیم ها، کوارتز در مقابل هوازدگی شیمیایی فوق العاده پایدار است و فقط به طور جزئی حل می شود، در نتیجه خاک های حاصل از تخریب سنگ های دارای کانی مقاومی مانند کوارتز، غالباً شنی و ماسه ای بوده و فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(تکرین) (زمین شناسی، صفحه های ۳۵ و ۵۴)

۱۵۳- گزینه «۴»

برای تعیین سن کانی ها و سنگ های آذرین از اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم ۲۳۵، توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ استفاده می شود که در این سوال فقط نیم عمر پتاسیم ۴۰ را داریم و طبیعتاً از همین عنصر پرتوزا برای تعیین سن استفاده کردیم.

$$۲۵ \text{ درصد } \left(\frac{1}{4} \right) \text{ ماده اولیه باقی مانده، پس دوبار واپاشی}$$

$$\left(\frac{1}{4} \right) = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 2 \text{ انجام شده است.}$$

تعداد نیم عمر $\times$ نیم عمر = سن نمونه

$$۲/۶ \text{ میلیارد سال} = ۱/۳ \times ۲ \text{ میلیارد سال} = \text{سن نمونه}$$

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۸)

۱۵۴- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)
ناپیوستگی اول بین کامبرین و اردوویسین است که از سطح هوازده قابل تشخیص است و چون شیب لایه های بالا و پایین سطح ناپیوستگی یکسان است، از نوع هم شیب است.
ناپیوستگی دوم بین سیلورین و دونین بوده که لایه سیلورین به طور کامل هوازده شده و از بین رفته است و شیب بالا و پایین سطح ناپیوستگی یکسان است و از نوع هم شیب است.
ناپیوستگی سوم بین دونین و کربنیفر است که هم از سطح هوازده قابل تشخیص است و هم از تفاوت زاویه و شیب بین لایه های دونین و کربنیفر که بیانگر ناپیوستگی دگرشیب (زاویه دار) است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۱۶، ۱۷ و ۱۹)

۱۵۵- گزینه «۳»

(امیررضا فیرالهی)
در لایه مرکزی (ماسه سنگ)، فسیل هیالونوموس (خزنده ابتدای کربنیفر) داریم و در لایه حاشیه ای فسیل دوزیست (دونین) داریم که طبق این موارد، لایه های قدیمی در حاشیه و لایه های جدید در مرکز چین خوردگی قرار دارند و شکل بیانگر ناودیس است. چون لایه ها چین خورده اند ابتدا یک تنش فشاری داشته ایم و در مرحله بعد فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده که ناشی از تأثیر تنش فشاری گسل معکوس رخ داده است.

(تکرین) (زمین شناسی، صفحه های ۱۶، ۱۹ و ۶۲ تا ۶۵)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۳ مرداد ماه ۱۴۰۵



گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

«لو يعلم الناس ما في طلب العلم لطلبوه و لو بسفك المهبج و خوض اللجج: اگر مردم ارزش علم را می‌دانستند به سراغ آن می‌رفتند، گرچه به قیمت جان خود و فرورفتن در امواج دریا باشد.»

عده‌ای از وظیفه خود غافل‌اند: «كذلك اتكأيتنا فنسيتها: همان‌گونه که آیات ما به تو رسید و تو آن‌ها را فراموش کردی.» قرآن کریم درباره این انسان‌ها می‌فرماید: «ولئك كالانعام بل هم اضل: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.»

(معارف معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۱، ۲۲ و ۲۶)

۲۵۲- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

یک معلم وظیفه‌گرا باید بداند که همراهی نکردن دیگران، تکلیف او را ساقط نمی‌کند؛ زیرا قرآن می‌فرماید: «قل انما اعظكم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی: بگو، من شما را به یک سخن پند می‌دهم، برای خدا قیام کنید؛ دو نفر، دو نفر و یک نفر، یک نفر.»

گاهی انسان به وظیفه‌اش چنان یقین دارد که حجت بر او تمام می‌شود. در این صورت، حتی اگر هیچ همراهی نباشد، باید به تنهایی اقدام کند. مثلاً اگر کسی در شب عید فطر ماه را ببیند، روز بعد برای او عید فطر است؛ اگرچه تمام مراجع عظام بگویند که برای ما ثابت نشده است.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۲)

۲۵۳- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

استاد و مربی هم باید مثل دیگران تلاش کنند و از ابزار و تخصص بهره گیرند، اما در عین حال، راهی را برای امور پیش‌بینی نشده باز کنند، خداوند به پیامبرش می‌فرماید: «اگرچه تو تبلیغ دین می‌کنی، اما هدایت به دست ماست. «انك لا تهدي من احببت و لكن الله يهدي من يشاء و هو اعلم بالمهتدين: [ای پیامبر] همانا تو نمی‌توانی هر که را دوست داری هدایت کنی [و به مقصد برسانی] بلکه این خداوند است که هر کس را بخواهد هدایت می‌کند و او به ره‌یافتگان آگاه‌تر است» که این آیه درباره این است که استاد و مربی باید توکل داشته باشند.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۷۱)

۲۵۴- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

آشنایی با فرهنگ و ادبیات و ضرب‌المثل‌های مخاطبان، یکی از کارهای شایسته برای برقراری ارتباط بهتر و انتقال آسان‌تر مفاهیم است. مثلاً در فرهنگ مردم، «فرشته» مظهر خوبی و کرامت است، تا آن‌جا که زنان مصر در ستایش حضرت یوسف (ع) گفتند: «ان هذا آلا ملک کریم.»

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۵۵- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

استادی موفق و محبوب است که انتقاد مصلحانه را بپذیرد، چنانکه در دعای مکارم‌الاخلاق می‌خوانیم: «خدایا! مرا به اطاعت و پیروی کسی که مرا به راه سداد و صلاح خواند و هدایت نمود، موفق ساز» که این دعا مؤید انتقادپذیری است.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۱)

۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر واژه «ود» را در قرآن بررسی کنیم، به آرزوهای دشمنان درباره خود پی می‌بریم که به وظیفه «دشمن‌شناسی» معلم اشاره دارد.

(معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه ۱۰۹)

۲۵۷- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

شناخت عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، معلول محاسبه و ارزیابی است. از آنجا که هدف از خلقت انسان رسیدن به مقام قرب خداوند است، پس در حقیقت، او مسیر و هدف اصلی زندگی ما است. هر کس این نکته را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹)

۲۵۸- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

با توجه به آیه «قُلْ اِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللهَ فَاتَّبِعُونِيْ يُحْبِبْكُمُ اللهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ و الله غَفُوْرٌ رَّحِيْمٌ»، «بگو: اگر خدا را دوست دارید، پس از من پیروی کنید تا خدا هم شما را دوست بدارد و گناهانتان را ببامزد؛ و خدا بسیار آمرزنده و مهربان است.» شرط رسیدن به سعادت، پیروی از خداوند است که به‌دلیل «غفور و رحیم بودن» خداوند است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۲۵۹- گزینه ۴

(یاسین سعادی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است؛ چون متن کتاب درسی بر روی جنبه‌های عادی و عملی زندگی مثل تقسیم وقت تأکید دارد، نه معجزه‌گری.

گزینه ۲: نادرست است؛ الگوپذیری حتی با تفاوت شرایط هم ممکن است و نیازی به مشابهت کامل نیست.

گزینه ۳: نادرست است؛ وسایل حمل‌ونقل و لباس‌ها نسبت به گذشته عوض شده‌اند و نباید از آن‌ها الگو گرفت.

گزینه ۴: درست است؛ منظور از اسوه قراردادن، الگو و اسوه‌بودن در اموری است که همیشه برای بشر خوب و بالارزش بوده‌اند؛ مانند عدالت، گذشت، مهربانی. این‌ها تغییر نمی‌کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)



۲۶۰- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

انسان با تقوا، می‌کوشد روزبه‌روز بر توانمندی‌های خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو، او را حفظ کند و از آلودگی ننگه دارد.

تأثیر نماز به تداوم و به میزان دقت و توجه ما بستگی دارد.

اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۱)

۲۶۱- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست است؛ «روزه‌دار اگر غبار غلیظ، دود سیگار، تنباکو و مانند آن‌ها را به حلقش برساند (باطل‌کننده) و استفراغ روزه‌اش را باطل نمی‌کند، مگر اینکه ...» که مفهومش عودت به حلق یا عمدی بودن در برخی موارد است.

نکته: در گزینه «۱» عبارت «عودت به حلق» به‌درستی ذکر شده است.

گزینه «۲»: نادرست است؛ زیرا استفراغ غیرعمدی اساساً باطل‌کننده نیست و شرطش معمولاً عمدی بودن یا عودت به حلق است.

گزینه «۳»: نادرست است؛ زیرا باقی‌ماندن غذا لای دندان، لزوماً باطل‌کننده نیست؛ همچنین عبارت «مطلقاً باطل‌کننده نیست» برای استفراغ عمدی، نادرست است.

گزینه «۴»: نادرست است؛ چون دود سیگار «باطل‌کننده» است و این گزینه مفهوم برعکس آن را ذکر کرده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۶)

۲۶۲- گزینه ۲»

(غردین سماقی)

برای حفظ نعمت زیبایی، خداوند احکام ویژه‌ای را برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه نااهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۶)

۲۶۳- گزینه ۳»

(غردین سماقی)

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به‌جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود، حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۵)

۲۶۴- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های «۱» و «۳»، نادرست هستند؛ زیرا امام علی (ع) «بهشت» را بهای جان معرفی می‌کند، نه اینکه ارزش انسان، وابسته به بهشت باشد یا بهشت قیمت ثابتی برای انسان باشد. در آیه «کرامت» نیز خداوند، بدون شرط به انسان کرامت بخشیده است.

گزینه «۴»: نادرست است؛ زیرا در بخش «تمایلات حیوانی» بیان شده است که این تمایلات در ذات خود بد نیستند و انسان باید در حد نیاز از آن‌ها بهره‌برد، نه اینکه ترشان کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۹۹)

۲۶۵- گزینه ۲»

(غردین سماقی)

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۰۹)

۲۶۶- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: «تمایلات بُعد حیوانی در ذات خود بد نیستند».

گزینه «۳»: اگرچه «در خدمت تمایلات عالی بودن» می‌تواند مثبت باشد، اما خود بی‌اهمیت نمی‌شوند و معیار اصلی «حدود شرعی» است، نه صرفاً «ممانعت از بهشت».

گزینه «۴»: تمایلات حیوانی صرفاً برای «بقای نسل» نیستند، بلکه آن‌ها لازمه زندگی دنیوی معرفی شده‌اند که بدون آن‌ها زندگی سخت می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۲۰۱ و ۲۰۲)

۲۶۷- گزینه ۴»

(میثم هاشمی)

تشریح گزینه نادرست:

کلمات «إنس»، «إنسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۹ و ۲۱۳)



۲۶۸- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در مورد حضرت زینب (س)، موضوع «پیشنهاد ثروت و قدرت» مطرح نبوده، بلکه ایشان در پاسخ به تحقیر عبیدالله بن زیاد (دیدنی خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟)، فرمودند: «در این واقعه جز زیبایی ندیدم».

گزینه «۲»: پیامبر (ص) در محاصره، «پشتوانه‌ای جز یارانی اندک و فقیر» نداشت و امام حسین (ع) نیز با ۳۰ هزار جنگجو روبه‌رو بود، پس هیچ‌کدام حمایت نظامی نداشتند.

گزینه «۴»: هرچند هر سه بزرگوار، برخوردار از منطق بودند، اما مفهوم مهم‌تر، تأکید بر «تسلیم‌ناپذیری» و «ایستادگی» است، نه مجاب‌کردن ستمگران.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۲۰۰)

۲۶۹- گزینه «۲»

(غزیرین سماقی)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

۲۷۰- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبُّ الشَّیء یعنی و یصم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» در بخش «انتخاب همسر»، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم. بنابراین، این هشدار دقیقاً به هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) مربوط می‌شود؛ چون رشد اخلاقی و معنوی نیازمند عقلانیت، مشورت و چشم‌بازبودن است و علاقه کورکورانه، این رشد را مختل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگرچه علاقه با نیاز جنسی مرتبط است، اما صورت سؤال، بر «کور و کر شدن» در انتخاب اشاره دارد، نه در پاسخ به نیاز جنسی.

گزینه «۲»: هرچند انتخاب غلط، روی فرزندان تأثیر دارد، اما خود حدیث مستقیماً به فرایند انتخاب اشاره دارد، نه به تربیت فرزندان.

گزینه «۳»: انس با همسر، یک نیاز طبیعی است و علاقه شدید، لزوماً انس را از بین نمی‌برد، بلکه انتخاب صحیح را مختل می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۲۱۵، ۲۱۶ و ۲۲۳)

هوش و استعداد معلمی

۲۷۱- گزینه ۳

(فامد کریمی)

سال ۲۰۲۶ میلادی، ۱۷۵ سال پس از سال ۱۸۵۱ میلادی است. آغاز دهه ۱۳۱۰ نیز، حدوداً ۹۵ سال قبل از سال ۱۴۰۵ است. اختلاف عدهای ۹۵ و ۱۷۵، یعنی ۸۰ سال، یعنی ۸ دهه، جواب سؤال است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۱

(فامد کریمی)

در ابتدای بند دوم متن می‌خوانیم: «دانشگاه آزاد اسلامی در آغاز دهه ۱۳۶۰ شمسی، با هدف گسترش آموزش عالی برای همه اقشار جامعه، در پاسخ به محدودیت ظرفیت دانشگاه‌های دولتی تأسیس شد.» پس چالشی که پس از «اما» در بند نخست متن هست، به ظرفیت دانشگاه‌ها و وجود داوطلبان گسترده مربوط است.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲

(فامد کریمی)

بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معماری و طراحی سازه‌های دانشگاه تهران با مشارکت معماران ایرانی و فرانسوی رخ داد.

گزینه «۳»: دانشگاه تهران اکنون بیش از شش دانشکده دارد و در متن نیامده است که مؤثرترین دانشگاه ایران در جامعه علمی باشد.

گزینه «۴»: کیفیت پایین آموزش در دانشگاه آزاد یک واقعیت ثابت شده نیست، طبق متن، صرفاً انتقادهایی به آن وارد بوده است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۴

(فامد کریمی)

الف) طبق متن، نمی‌دانیم واکنش عمده نخبگان دانشگاه تهران به تأسیس دانشگاه آزاد اسلامی چه بوده است.

ب) طبق متن، نمی‌توانیم دو تفاوت مهم آموزش مدرن و آموزش کلاسیک را در ایران نام ببریم.

ج) طرح ایجاد دانشگاه ملی ایرانیان در دوران کدام وزیر رخ داده است؟ طبق متن، علی‌اصغر حکمت.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۴

(ممیر اصفهانی)

این که زمان به صورت مطلق، یکنواخت و مستقل از هر چیزی در جهان است؛ با این که زمان به سرعت ناظر و میدان گرانشی بستگی دارد هم‌خوان نیست، در واقع دومی با اولی مخالفت می‌کند و گزینه «۴» تنها گزینه‌ای است که این مخالفت را نشان می‌دهد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه ۱

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

برای مقایسه دو عامل، باید سایر عوامل یکسان شوند. تضاد ظاهری متن را می‌توان با گفته گزینه پاسخ به این شکل رد کرد که اگر تجهیزات جدیدتر نبود، کوهنوردان نیز به کارهایی که در حالت عادی از انجام آن عاجز بودند، دست نمی‌زدند.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۲

(کتاب استعدادتقلیلی هوش کلامی)

تنها چیزی که قطعی است، این است که شرکت بر اساس پرسشنامه، به گرایش و انتخاب آنان اعتماد کرده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه ۳

(غریزاد شیرممدلی)

ممکن نیست زال و نریمان اطرافیان سام باشند. پس سه حالت داریم که دوتا مطلوب است:

سهراب	سام	رستم	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	زال	نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه ۲

(غریزاد شیرممدلی)

دو حالت ممکن:

رستم	نریمان	زال	سهراب	سام
سام	سهراب	زال	نریمان	رستم

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه ۴

(غریزاد شیرممدلی)

حالت‌های ممکن:

رستم	نریمان	زال	سهراب	سام
رستم	سام	سهراب	نریمان	زال
رستم	سام	سهراب	زال	نریمان

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه ۴

(ممیر کنی)

داده‌ها ناکافی است. برای مثال اگر ارزش گلابی ۱ باشد، ب < الف و اگر ارزش گلابی صفر باشد، ب = الف است.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۲- گزینه «۳»

(ممید کنشی)

سهام دومی، $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ از کل است. پس $\frac{1}{4}$ باقی به دو نفر دیگر رسیده و الف = ب است.

(القایات داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۲»

(ممید کنشی)

برای شماره‌گذاری تا صفحه ۱۰۰، رقم ۲ ده‌بار در یکان و ده‌بار در دهگان به کار رفته است، یعنی مجموعاً بیست بار، شانزده بار دیگر در صفحات ۲۰۰ به بعد است، دقت کنید ۱۲۲ دوتا دو دارد::

{۲، ۱۲، ...، ۹۲}، {۲۰، ۲۱، ...، ۲۹}
 {۱۰۲، ۱۱۲، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸،
 ۱۲۹، ۱۳۲، ۱۴۲، ۱۵۲}

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

شخص $18 \times 21 \times 15$ واحد کالا را خریده و به دسته‌های ۶ تایی تقسیم کرده. سپس $\frac{18 \times 21 \times 15}{6} = 945$ بسته دارد.

فرض می‌کنیم قیمت پرداختی او برای هر بسته ۱۰۰ تومان بوده باشد. در این صورت قیمت برچسب ۱۱۰ تومان و نصف آن ۵۵ تومان خواهد بود. شخص اکنون ۴۰۰ بسته ۵۵ تومانی فروخته و $545 = 400 - 945$ بسته دارد که باید به شکلی بفروشد که همان ۱۰۰ تومان برای هر دسته برگردد. یعنی حدود ۱۳۳ تومان:

$$(400 \times 55) + (545 \times ?) = 945 \times 100$$

$$\Rightarrow ? = \frac{94500 - 22000}{545} \approx 133$$

که به نسبت قیمت برچسب برابر است با:

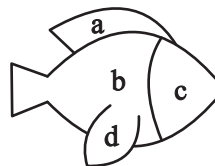
$$\frac{133}{110} \approx 1/21$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

در هر شکل الگوی سؤال داریم:



$$b = (d - c) \times a$$

پس:

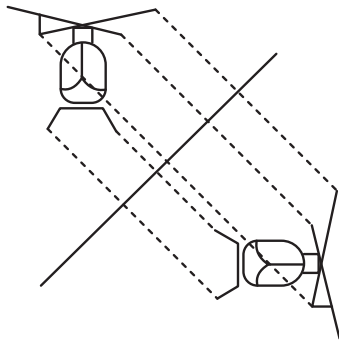
$$20 = (6 - ?) \times 4 \Rightarrow ? = 1$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

تقارن خواسته شده:



به تفاوت جزئی طول خطوط سمت چپ شکل‌های گزینه‌های «۳» و «۴» دقت کنید که یک گزینه آن را نادرست رسم کرده است.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

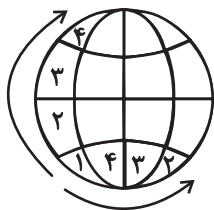
در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، بخش‌های رنگی مشترک ستون‌های راست و چپ، در ستون وسط هم رنگی است، اگر شکل گزینه «۴» به جای علامت سؤال قرار بگیرد.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

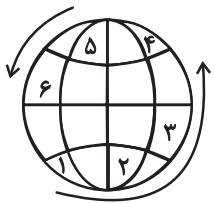
۲۸۸- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدولی)

سه حرکت در الگوی صورت سؤال هست. دوتا به این شکل:



و دیگری به این شکل:

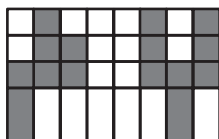


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

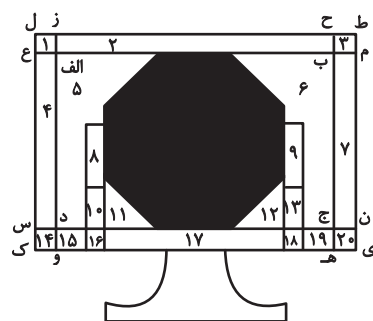
با جایگزینی شکل گزینه «۲» به جای علامت سؤال، الگو از تکرار شکل زیر حاصل می‌شود:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(ممید کنش)



مستطیل‌های مدنظر:

(۱, ۲, ۳), (۱, ۲), (۲, ۳), (۲), (۸), (۸, ۱۰), (۸, ۱۰, ۱۶)
, (۹), (۹, ۱۳), (۹, ۱۳, ۱۸), (۱۷), (۱۷, ۱۶), (۱۷, ۱۶, ۱۵)
, (۱۷, ۱۶, ۱۵, ۱۴), (۱۷, ۱۸), (۱۷, ۱۸, ۱۹), (۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰)
(۱۶, ۱۷, ۱۸), (۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹), (۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰)
(۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸), (۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹), (۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰)
(۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰), (۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹), (۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸)

الف ب ج د / الف ب هـ و / الف م ن د / الف م ی و / ب ع س ج / ب ع ک
هـ / م ع س ن / م ع ک ی / ج د ز ح / ج س ل ح / ن د ز ط / ن س ل ط
(شمارش تصویری، هوش غیر کلامی)

