



پاسخنامهٔ آزمون آتیر ماه ۱۴۰۲ اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل - رامین حاجی‌موسائی - حامد حسین‌پور - محمدعلی حیدری - آرمان خیری - طاها دوستدار - شاهین رضائیان - محمد رضائیان - علیرضا رضایی - ابوالفضل رمضان‌زاده محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - حسن علی‌ساقی - مریم سپهی - احمدرضا فرحبخش - حمیدرضا فیضی‌آبادی - حسن قائمی - امیر گیتی‌پور - سینا معصوم‌نیا - کاوه ندیمی - علی وصالی‌محمود - پژمان بقویی

فیزیک

یوسف الهوردی‌زاده - عبدالرضا امینی‌نسب - امیرحسین برداران - میثم برناتی - علی برزرگر - امیر جمشید - مهدی زمان‌زاده - مهدی شریفی - مریم شیخ‌ممو - حسین عبدوی‌نژاد - عبدالله فقه‌زاده مصطفی کیانی - سعید محبی - غلامرضا محبی - فاروق مردانی - محمود منصوری - حسین ناصحی

شیمی

آرمان اکبری - علی امینی - علیرضا بیانی - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - فرزاد حسینی - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی‌کوکنده - سید رضا رضوی - حامد رضائیان - رضا سلیمانی جواد سوری‌لکی - حامد صابری - سهراب صادقی‌زاده - محمدحسین صادقی‌مقدم - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی‌زواره - سروش عبادی - آرمین عظیمی - متین قنبری مرتضی محمودی - هادی مهدی‌زاده - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی‌دهکردی

ریاضی تجربی

علی آزاد - عباس اشرفی - امیر هوشنگ انصاری - مهدی براتی - سهیل حسین‌خان‌پور - بهرام حلاج - بابک سادات - محمدحسن سلامی‌حسینی - رضا سیدنجمی - پویان طهرانیان - رضا علی‌نواز - نریمان فتح‌اللهی - فرشاد صدیقی‌فر - نیما کدیوریان - بهزاد محرمی - سروش موئینی

زمین‌شناسی

مهدی جباری - سید مصطفی دهنوی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - فرشید مشعروپور - مهرداد نوری‌زاده - عرفان هاشمی

مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمد مهدی گل بخش - کسری رجب‌پور - علیرضا دیانی کارن کنعانی	رضا نوری	مه‌سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برداران	امیرحسین برداران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی‌نژاد - سعید محبی مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرز	محمد حسن زاده مقدم	رامین آزادی - جواد سوری لکی - امیرحسین مرتضوی دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد - عاطفه خان محمدی نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرا السادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مه‌سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۳»

(امیر کبیتی پور)

منظور صورت سؤال، جانورانی است که نقش پذیری در آن‌ها دیده می‌شود. طبق متن کتاب درسی، این رفتار در پرندگان و پستانداران دیده می‌شود.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی بالایی در باز جذب آب دارد.

گزینه «۲»: پستانداران جفت‌دار و کیسه‌دار، تخم‌گذاری نمی‌کنند.

گزینه «۳»: در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

گزینه «۴»: کیسه‌های هودار تنها در پرندگان دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۴، صفحه‌های ۱۸، ۱۷ و ۱۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶ و ۷۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۳)

۲- گزینه «۲»

(آرمان فیری)

در شرطی شدن فعال جانور یاد می‌گیرد برای به دست آوردن غذا اهرم را فشار دهد، اما در شرطی شدن کلاسیک حضور غذا الزامی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ارتباط بین تجارب گذشته و وضعیت فعلی مخصوص حل مسئله است.

گزینه «۳»: در رفتار خوگیری طبق کتاب درسی جانور پاسخ به محرک‌هایی که نه سود نه زیانی دارند را کاهش می‌دهند نه اینکه کامل قطع کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید این مطلب فقط در رابطه با جوجه‌ها صحیح است.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۳- گزینه «۳»

(مهدی مسین پور)

یاخته‌های آلوده به ویروس در طی مرگ یاخته‌ای توسط آنزیم‌های گوارشی که توسط خود یاخته تولید شده‌اند، از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده آزاد شده و در همین یاخته‌ها مرگ یاخته‌ای را راه می‌اندازد.

گزینه «۲»: ساخت ترکیبات ضد ویروسی در بافت‌های سالم، پس از ترشح سالیسیلیک‌اسید و مرگ یاخته‌های آلوده رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: دقت کنید این موضوع بعد از وقوع مرگ یاخته آلوده رخ می‌دهد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۵)

۴- گزینه «۳»

(طاها روسترار)

در فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، مساحت غشای یاخته‌ای تغییر می‌کند و همواره در برون‌رانی و درون‌بری از ATP استفاده می‌شود. غشای یاخته‌ای، ساختار دولایه دارای تراوایی نسبی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی انرژی یاخته، مصرف می‌شود، اما همواره از مولکول ATP استفاده نمی‌کنند، مثلاً می‌توانند از شیب غلظت یون‌های هیدروژن، استفاده کنند.

نکته: مولکول ATP، مولکول زیستی دارای قند پنج‌کربنه اکسیژن‌دار هست.

گزینه «۲»: در روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، اسمز و انتقال فعال، تغییری در مقدار فسفولیپید یاخته، صورت نمی‌گیرد. اما نتیجه نهایی فرایند انتقال فعال، یکسان شدن غلظت مواد اطراف غشای یاخته‌ای نیست.

نکته: فسفولیپیدها، فراوان‌ترین مولکول لیپیدی در تماس با پروتئین‌های سطحی غشا هستند، در واقع مولکول‌های اصلی سازنده غشای یاخته‌ای هستند.

گزینه «۴»: در تمامی این روش‌ها، غلظت مواد دو طرف غشا، تغییر می‌کند. پس ابتدای این مورد غلط است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۶۴ و ۷۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۵- گزینه «۳»

(کاو نریمی)



با توجه به شکل کتاب درسی که تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی را نشان می‌دهد پس از تولید دیسک ناقل را به تخمک لقاح یافته گوسفند انتقال می‌دهند (نه سلول‌های خاصی در غدد شیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای جداسازی ژن در مهندسی ژنتیک از آنزیم‌های برش‌دهنده که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌هاست استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: آنزیم اتصال‌دهنده با توجه به شکل بین ژن تولید پروتئین انسانی و جایگاه شروع همانندسازی پیوند فسفودی‌استر ایجاد کرده است.

گزینه «۴»: اکسی‌توسین (که در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود) ماهیچه‌های صاف غدد شیری را منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵ و ۱۰۵)

۶- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روبریانی)

این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ است.

منظور از ساختارهای کیسه‌ای شکل در بدن انسان، اندام‌هایی مانند کیسه‌های حبابکی، کیسه صفرا، رحم، معده و مثانه و هم چنین اندام‌هایی مانند شبکه آندوپلاسمی، دستگاه گلزی، وریکول‌ها و لیزوزوم است.

(الف) در ساختار همه اندام‌ها و اندام‌های فوق، غشای دو لایه فسفولیپیدی مشاهده می‌شود.

(ب) این مورد درباره اندام‌های بدن انسان صادق است که از یک یا چند لایه ساخته شده‌اند.

(ج) این مورد تنها درباره اندام‌های بدن انسان صادق است و درباره اندام‌ها صادق نیست.

(د) در ساختار همه اندام‌ها و اندام‌های بدن انسان، مولکول‌های پروتئینی مشاهده می‌شود. هر پروتئین از زیرواحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است که خاصیت اسیدی دارند و حاوی نیتروژن هستند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۲ و ۳۷)

۷- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

«۱»: بازدم

«۲»: دم

دقت کنید که شش‌ها هیچ‌گاه از هوا خالی نمی‌شوند و تبادل گازها چه در طی دم و چه در طی بازدم همواره رخ می‌دهد. تبادل گازهای تنفسی به کمک انتشار ساده و از بین فسفولیپیدهای غشایی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در عمل دم دیافراگم منقبض می‌شود و کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با روش انتشار تسهیل شده و با کمک پروتئین‌های کانالی خارج می‌شود. دقت کنید پمپ‌های پروتئینی در غشای شبکه آندوپلاسمی در زمان بازدم جهت بازگرداندن یون‌های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی عمل می‌کنند.

گزینه «۳»: در هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و خون بیشتری وارد دهلیزها می‌شود. نه در هنگام بازدم.

گزینه «۴»: در دم عادی با انقباض ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (افزایش هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین) حجم شش‌ها افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۳۰ تا ۳۲ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)



۸- گزینه ۳»

(اشکان زرنی)

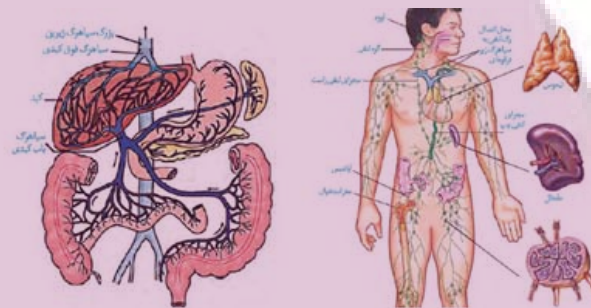
رودهٔ باریک بخش دارای چین و پرز است و آخرین بخش دارای حرکات کرمی شکل، راست روده است. خون این دو بخش مطابق شکل توسط دو سیاهرگ مجزا به سیاهرگ باب تخلیه می شود. (این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور دی ۱۴۰۱ است)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) معده اندامی کیسه مانند و پانکراس قوی ترین پروتئاز های گوارشی را دارد. خون این بخش در نزدیکی بخشی از دوازدهه که محل تخلیه شیرۀ صفرآ و پانکراس است، با هم ادغام می شوند.

گزینه ۲) خون طحال و معده درون شکم در مجاورت بخشی از مجرای لنفی چپ با هم ادغام می شوند. این گزینه نیازمند بررسی همزمان دوشکل کتاب درسی است.

گزینه ۴) از کنار هم قرار گرفتن دو شکل زیر متوجه می شویم که خون سیاهرگ کولون پایین رو و قوس کوچکتر معده در مجاورت محل تخلیهٔ لنف اندام طحال به مجرای لنفی چپ با هم یکی می شود.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ تا ۲۳، ۲۵ تا ۲۷، ۵۹ و ۶۰)

۹- گزینه ۱»

(علی وهالی مممور)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه ۱) هورمون آکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچهٔ صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود. پس ممکن است این ماهیچه‌ها در طی زایمان نیز منقبض شوند زیرا گیرندهٔ هورمون در محل غدد شیری نیز یافت می شود و هورمون در خون جریان دارد و به گیرنده متصل می شود.

گزینه ۲) در فعالیت ۷ کتاب درسی در این فصل نوشته شده است که مادران باردار ممکن است تا پایان هفتهٔ چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند، پس این مورد نیز نادرست است.

گزینه ۳) اندام کیسه‌ای شکل دستگاه تولیدمثل زنان، رحم است. قطنورترین لایهٔ دیوارهٔ این اندام، لایهٔ ماهیچه‌ای است. در متن کتاب درسی می خوانید که در هر بار انقباض در زایمان، دهانهٔ رحم بیشتر باز می شود. به دلیل به کار بردن فعل «باز شدن» در این جمله، می توان نتیجه گرفت که دهانهٔ رحم در طول زایمان منقبض نمی شود، چون اگر قرار بود منقبض شود دیگر باز شدن آن بی معنا بود.

گزینه ۴) به طور طبیعی در زایمان ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می شود، در مرحلهٔ بعد، با ادامهٔ انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم خارج می شود. در نتیجه، می توان گفت که پس از خروج نوزاد، انقباضات رحم تمام نمی شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۱۰۳، ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۰- گزینه ۱»

(علی وهالی مممور)

جلوبی ترین کیسهٔ هوادار در پرندگان، در طرفین ساختار نای جانور واقع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) عقبی ترین کیسهٔ هوادار در پرندگان، مطابق شکل کتاب درسی در فصل ۳ سال دهم، کم‌قطرترین کیسهٔ هوادار نیست!

گزینه ۳) کیسهٔ هوادار موجود در حدفاصل بین سایر کیسه‌های هوادار جلویی، منفرد بوده و در سطح زیرین محل انشعاب نای قرار دارد.

گزینه ۴) کیسهٔ هوادار موجود در بین آخرین کیسهٔ هوادار جلویی و آخرین کیسهٔ هوادار عقبی (منظور نخستین کیسهٔ هوادار عقبی است)، در سطح رویی شش قرار دارد نه سطح زیرین آن!

(تیراوت‌گزازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

۱۱- گزینه ۳»

(ممدوره‌فا فیض آباری)

موارد «الف» و «ب» و «د» صحیح است.

منظور سؤال فرایند تراوش و ترشح است.

ترشح در بخش‌های لوله‌ای نفرون و تراوش در کپسول بومن رخ می دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هردو بخش یاخته‌های دارای زوائد غشادار مشاهده می شود. در یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک ریزرزش مشاهده می شود و در بخش کپسول بومن، یاخته‌های پادار مشاهده می شود.

ب) هردو بخش نفرون در مجاورت با نوعی شبکهٔ مویرگی منفذدار قرار دارد. طبق خط کتاب درسی، این بخش‌های نفرون با شبکهٔ مویرگی تبادل مواد انجام می دهند.

ج) دقت کنید در کپسول بومن گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی برخلاف هورمون پاراتیروئیدی مشاهده می شود. در بخش‌های لوله‌ای نفرون، برای هورمون‌های تیروئیدی همانند هورمون پاراتیروئیدی گیرنده مشاهده می شود. دقت شود که نه در کپسول بومن و نه در بخش‌های لوله‌ای نفرون برای هورمون کلسی‌تونین گیرنده وجود ندارد.

د) هر دو بخش دارای یاخته‌های زنده هستند و برای انجام تنفس یاخته‌ای خود نیازمند قند گلوکز هستند، پس به یاخته‌های هردو بخش گلوکز وارد می شود. هم‌چنین در زمان بازجذب نیز به یاخته‌های پوششی لوله‌های نفرون، گلوکز وارد می شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۳۴، ۷۲ تا ۷۴)

۱۲- گزینه ۲»

(رامین مایی‌موسائی)

منظور صورت سؤال، پروانهٔ مونارک است. این

پروانه یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را دارد و

جمعیت آن‌ها هر ساله هزاران کیلومتر از جنوب

کانادا به سمت مکزیک و یا بالعکس می پیمایند.

مطابق شکل، پیام عصبی تولید شده در بلندترین

پاهای حشرات ابتدا وارد گرهٔ چهارم طناب عصبی

می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «۱»: پروانهٔ مونارک تنها در روز (نه شب) به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان می پردازد نه در هر زمان از زندگی!

گزینه ۳) «۳»: هر فرد از جمعیت این پروانه، شامل پروانه‌های بالغ و نوزاد (لارو) آن‌ها است. لارو این پروانه قادر به پرواز نیست و فقط پروانهٔ بالغ این توانایی را دارد.

گزینه ۴) «۴»: حشرات یک طناب (نه طناب‌ها) عصبی دارند. طناب عصبی در نهایت پیام تولید شده را به مغز می برد تا در آنجا پردازش نهایی صورت گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱، ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۴)





۱۳- گزینه «۳»

(سینا معصوم‌نیا)

تارهای ماهیچه‌ای تند سریع انرژی خود را از دست می‌دهند. در حالی که تارهای ماهیچه‌ای کند میزان میتوکندری زیادی دارند. هردو تار از تجزیه گلوکز بیشتر انرژی مورد نیاز خود را بدست می‌آورند. همچنین تارهای تند به علت انقباض سریع‌تر، نیازمند آزادسازی سریع‌تر یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خود هستند؛ در نتیجه کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تمامی یاخته‌های ماهیچه اسکلتی با داشتن میوگلوبین می‌توانند آهن را ذخیره کنند و همان‌طور که می‌دانید تارهای ماهیچه‌ای کند در انقباضات طولانی مدت نقش دارند و در این انقباضات مصرف اسید چرب افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: تارهای تند در روند انعکاس‌ها نقش بیشتری دارند. توجه کنید که تارهای کند بیشتر انرژی خود را از روش هوازی و تارهای تند بیشتر انرژی خود را از روش بی‌هوازی تأمین می‌کنند.

گزینه «۴»: هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، میوگلوبین (نگدانه شیبه میوگلوبین) دارند. هم چنین تارهای کند به علت نیاز بیشتر به اکسیژن، گستردگی شبکه مویری در اطراف آن بیشتر است.

(رسنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ تا ۱۹ و ۵)

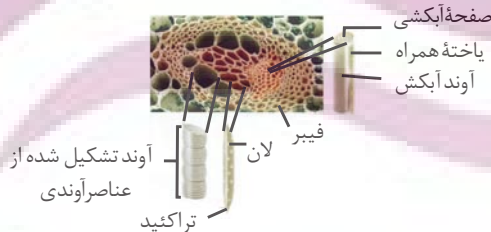
۱۴- گزینه «۱»

(رامین شایع‌موسائی)

منظور صورت سؤال، برگ گیاهان دولپه است. فراوان‌ترین یاخته‌های سامانه بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی عادی است. می‌دانیم که همواره از سطح پوستک گیاه ترقق صورت می‌گیرد؛ می‌دانیم مکش ترققی یکی از عوامل حرکت شیره خام در آوندهای چوبی است و حرکت شیره خام در آوندهای چوبی به کمک جریان توده‌ای انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پاراننشیم هستند. یاخته‌های پاراننشیم عموماً فضای بین سلولی زیاد دارند. مثلاً اگر پاراننشیم هوادار وجود داشته باشد، طبق فعالیت کتاب درسی، فضای بین یاخته‌ای در پاراننشیم هوادار زیاد است.

گزینه «۳»: آوندها اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی هستند. بر اساس شکل زیر، گروهی از یاخته‌های آوندی در تماس با فیبر هستند.



گزینه «۴»: منظور یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای است؛ اما دقت کنید در برگ های پاییزی، کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شود و دیگر کلروپلاستی مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۴ تا ۸۶، ۸۹ و ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۵- گزینه «۳»

(اشکان زرنی)

در کتاب درسی زیست شناسی، انواع مختلفی از همزیستی گیاه با سایر جانداران مشاهده می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) در همزیستی قارچ ریشه‌ای، هم قارچ و گیاه توانایی تولید مواد آلی را دارند. مثلاً قارچ توانایی تولید گلیکوزن و پروتئین سازی به کمک رزاتن را دارد. هم چنین گیاه نیز طی فتوسنتز توانایی تولید مواد آلی نیز دارد.

ب) خفاش نوعی پستاندار است که در گرده افشانی گیاهان مؤثر است. می‌دانیم که خفاش علاوه بر گرده افشانی از گل‌ها نیز تغذیه می‌کند. هم چنین سگ‌ها

نیز در پراکنش دانه میوه‌ها مؤثرند و از میوه‌ها تغذیه می‌کنند. طبق متن کتاب درسی و سؤال کنکور پرده دیافراگم در پستانداران مشاهده می‌شود. ج) منظور این گزینه، رابطه بین مورچه‌ها و درخت آکاسیا است. این ارتباط نوعی ارتباط همزیستی است که مورچه‌ها رفتار قلمروخواهی از خود نشان می‌دهند و به حشرات و حیواناتی که به سمت آکاسیا حمله می‌کنند؛ آسیب می‌زنند.

د) منظور از تولید مثل به تنهایی، بکرزایی است که در زنبور دیده می‌شود. دقت کنید زنبور عسل کارگر طبق متن کتاب در جمع آوری شهد و گرده گل‌ها مؤثر است. این زنبور نازا است و تقسیم میوز انجام نمی‌دهد. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۱۱۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۹، ۱۳۳ و ۱۵۱)

۱۶- گزینه «۴»

(حامد فسیل‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تولید و مصرف NADPH در فتوسنتز انجام می‌شود. میانبرگ آناناس برخلاف غلاف آوندی رز، توانایی فتوسنتز دارد.

گزینه «۲»: میانبرگ آناناس در شب در مرحله اول تثبیت کربن، ترکیب چهارکربنی می‌سازد. میانبرگ ذرت در روز ترکیب چهارکربنی می‌سازد. اما توجه داشته باشید در چرخه کربس در هر دو در طول روز تولید مولکول ۴ کربنی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های میانبرگ رز و آناناس، در روز در طی گلیکولیز و چرخه کالوین می‌توانند ترکیب اسیدی سه‌کربنی بسازند.

گزینه «۴»: یاخته میانبرگ آناناس در دو مرحله تثبیت کربن را انجام می‌دهد. در مرحله اول تثبیت در این یاخته، روبیسکو استفاده نمی‌شود اما در غلاف آوندی ذرت، کالوین رخ می‌دهد که با حضور روبیسکو انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۸، ۸۴، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۱۷- گزینه «۴»

(مهم‌ر هاشمیان)

برای پاسخ به سؤال باید سه بیماری هموفیلی، فنیل کتونوری و کم‌خونی داسی شکل را در نظر گرفت. صحت گزینه ۴ از این‌رو واضح است که اگر هر دوی والدین به بیماری فنیل کتونوری مبتلا باشند، هیچ‌یک از فرزندان سالم نخواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اگر مادر ($Hb^S Hb^S$) و پدر ($Hb^A Hb^A$) فرض شوند این حالت ممکن است. گزینه «۲» برای مثال با در نظر گرفتن ژنوتیپ Pp برای پدر و مادر در بیماری فنیل کتونوری، ممکن است همه فرزندان PP یا Pp و سالم باشند.

گزینه «۳»: از آمیزش پدر $X^h Y$ و مادر $X^H X^H$ ، همه فرزندان از نظر این بیماری سالم خواهند بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲، ۴۳، ۴۵، ۴۶ و ۵۶)

۱۸- گزینه «۲»

(مهم‌ر مهری روزبهانی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: منظور مرحله G1 است. آپوپتوز می‌تواند در پی فعالیت پروتئین‌های نقطه واری ایجاد شود. هم چنین نکروز نیز ممکن است در این مرحله رخ دهد. (نادرست)

مورد «ب»: در نهایت در پی آپوپتوز، به علت مرگ یاخته تغییراتی در ساختار غشا ایجاد می‌شود و قطعه قطعه می‌شود. در نکروز نیز به علت مرگ یاخته، تغییراتی در ساختار غشا ایجاد می‌شود. (درست)

مورد «ج»: آسیب به دنا هسته‌ای در ساختار هسته (غشادار) می‌تواند باعث شروع آپوپتوز شود. آسیب به دنا میتوکندری نیز می‌تواند باعث بروز نکروز مثلاً در کبد شود. (نادرست)

مورد «د»: در هر دو نوع مرگ یاخته، فعالیت ماکروفاژها جهت بلعیدن یاخته مرده مشاهده می‌شود. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۸۲، ۸۸ و ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۵)



۱۹- گزینه «۱»

(میدرها فیض آباری)

در ابتدای دوره انبساطی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. (نه اینکه کاهش پیدا کند؛ در واقع در اواخر بخش جسم زردی غلظت این دو هورمون کم شده است که اثر خود را اینجا می‌گذارد) این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره هورمون استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت)، این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقیمانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.

گزینه «۳»: پس از تخمک‌گذاری، افزایش دو هورمون استروژن و پروژسترون باعث آماده شدن رحم برای بارداری احتمالی می‌شود.

گزینه «۴»: اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۲۰- گزینه «۳»

(ابوالفضل رمضان‌زاده)

جسم مژگانی با قرنیه، صلبیه، مشیمیه و عنبیه در تماس مستقیم است. دقت کنید از این بین عنبیه در ساختار خود دارای رشته‌های عصبی خودمختار ارسال‌کننده پیام انقباضی است. این رشته‌ها، آکسون هستند و وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی در طول آن‌ها هدایت می‌شود تا به پایانه آکسونی برسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم حس و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس عصبدهی می‌کنند و به عنوان مثال قرنیه فاقد ماهیچه‌های صاف است که توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید مشیمیه بخش عقبی کره چشم را به طور کامل احاطه نکرده است.

گزینه «۴»: منظور صورت سؤال زلالیه است که مواد دفعی عدسی (سومین بخش شفاف) را دریافت می‌کند. صلبیه به طور کامل با زلالیه در تماس مستقیم نیست.

(فواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۲۱- گزینه «۳»

(مادر مسین‌پور)

فقط مورد «الف» نادرست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: در نخاع و برخی بخش‌های مرکزی تر مغز، این پرده در تماس با ماده سفید است.

مورد «ب»: با توجه به شکل، این پرده شفاف است. همچنین

پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند و رشته کفشان دارند.



مورد «ج»: داخلی‌ترین پرده مننژ، نازک‌ترین پرده است.

مورد «د»: با توجه به شکل، این پرده از سمت بالا با رشته‌هایی اتصال دارد. این بخش محل حضور مایع مغزی نخاعی نیز است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹)

۲۲- گزینه «۱»

(مادر مسین‌پور)

روزنه‌های هوایی با وقوع تعرق و روزنه‌های آبی با وقوع تعریق، به مکش آب به سمت بالا در آوند چوبی کمک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه یاخته‌های روپوستی لزوماً تمایز پیدا نمی‌کنند.

گزینه «۳»: پیراپوست در گیاهان مسن تشکیل می‌شود؛ گیاه مطرح شده در سؤال جوان است.

گزینه «۴»: NADPH در بیرون از تیلاکوئید و در بستره کلروپلاست می‌تواند تولید شود، نه داخل آن!

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۳، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۲۳- گزینه «۳»

(علی وهالی‌مهمور)

غده بزرگتر موجود در ناحیه گلوی انسان، غده تیروئید است. توموری شدن این غده می‌تواند سبب افزایش تعداد یاخته‌ها و در نتیجه افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی گردد. بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. به دلیل افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی و به دلیل افزایش وقوع فرایند تنفس یاخته‌ای، کربن دی‌اکسید بیشتری تولید می‌شود. در این زمان، کربن دی‌اکسید و آب درون گویچه قرمز (نه خوناب) و توسط آنزیم انیدراز کربنیک با هم ترکیب می‌شوند.

مورد «ب»: درست. به هنگام افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، به دلیل نیاز به افزایش تعداد و فعالیت گویچه قرمز برای مصرف و حمل کربن دی‌اکسید، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد (اندام سازنده‌آور) افزایش می‌یابد تا این نیاز برطرف شود.

مورد «ج»: درست. به هنگام افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، فعالیت قلب افزایش پیدا کرده و در نتیجه، فاصله بین امواج منحنی رسم شده در نتیجه فعالیت این اندام، کاهش پیدا می‌کند.

مورد «د»: درست. به دلیل افزایش سوخت و ساز در پرکاری تیروئید، دمای بدن افزایش می‌یابد. این موضوع شرایطی مشابه تب است که جزئی از دومین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۷۱ و ۷۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۵۳، ۶۳ و ۷۵)

۲۴- گزینه «۳»

(امیر کیتی‌پور)

التهاب پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. در این فرایند نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها در ابتدای این فرایند با تراکداری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها جزء خط دوم دفاعی بدن (دفاع غیراختصاصی) محسوب شده و هر دو، عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

گزینه «۲»: مونوسیت‌ها سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

گزینه «۴»: همانطور که گفته شد، مونوسیت‌ها بیگانه‌خواری نمی‌کنند بلکه به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱)



۲۵- گزینه «۲»

(امیر کیتی پور)

اول از همه دقت کنید که یاخته مورد نظر، نوعی یاخته گیاهی است. حالا از کجا باید این را می دانستید؟

هم از زیر نویس این شکل در کتاب درسی و هم از حضور کلروپلاست و دیواره در این یاخته. فرایندهای اکسایش پیرووات، چرخه کربس و تنفس نوری، باعث آزادسازی CO_2 در میتوکندری می شوند. انجام تمام این فرایندها به حضور اکسیژن نیازمند است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در تنفس نوری، ATP تولید یا مصرف نمی شود.

گزینه «۳»: در تنفس نوری، مولکول CO_2 از ترکیبی دوکربنه آزاد می شود.

گزینه «۴»: در تنفس نوری حامل الکترونی تولید نمی شود.

(تربیتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۷ تا ۶۹، ۸۶، ۸۹)

۲۶- گزینه «۳»

(رامین عالی موسائی)

جهش های جابه جایی و واژگونی می توانند در یک کروموزوم رخ دهند. در این صورت موجب تغییر تعداد نوکلئوتیدها نمی شوند. این جهش ها میزان ماده وراثتی یاخته را تغییر نمی دهند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: حواستان باشد هیچ کدام از جهش های بزرگ ساختاری، موجب تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی نمی شوند. این جهش ها طی شکست و تشکیل پیوند فسفودی استر رخ می دهند.

گزینه «۲»: دقت کنید که تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی مختص جهش های کوچک است نه جهش های بزرگ ساختاری.

گزینه «۴»: جهش های حذف و واژگونی فقط در یک کروموزوم رخ می دهند اما همواره نمی توان گفت محل سانترومر را تغییر می دهند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۹ تا ۵۱)

۲۷- گزینه «۴»

(شاهین راهیان)

واکنش های مرحله بی هوازی تنفس قندکافت است که بدون نیاز به اکسیژن انجام می پذیرد. در مرحله چهارم قندکافت غلظت ADP یاخته به هنگام تبدیل به ATP کاهش می یابد. در این مرحله پیوند بین فسفات های اسید دو فسفات با این مولکول شکسته می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مراحل قندکافت توسط آنزیم های مختلف انجام می گیرد. مرحله سوم و چهارم به ترتیب قند فسفات و اسید دو فسفات به عنوان پیش ماده می باشند. تنها در مرحله چهارم، ATP (شکل رایج انرژی) تولید می شود.

گزینه «۲»: در مرحله نخست قندکافت، پروتون تولید نمی شود تولید پروتون مربوط به مرحله سوم قندکافت است.

گزینه «۳»: در قند کافت NAD^+ با گرفتن الکترون، کاهش می یابد.

(از ماره به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۳ و ۶۶)

۲۸- گزینه «۴»

(رضا آرمش اصل)

این تست مشابه تست ۹۳ کنکور دی ماه ۱۴۰۱ است. بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. لنفوسیت B حاصل از تکثیر اولین لنفوسیت در برخورد اول می تواند به یاخته های خاطره و پادتن ساز تمایز یابد ولی اولین لنفوسیت B پس از برخورد فقط لنفوسیت های B مشابه خود را ایجاد می کند.

مورد «ب»: نادرست. چابک ترین یاخته های شرکت کننده در التهاب نوتروفیل ها هستند که هسته چند قسمتی داشته و در سیتوپلاسم خود دانه های روشن و ریز دارند. این یاخته ها توانایی بیگانه خواری دارد. دقت کنید بزرگترین یاخته های پاسخ التهابی ماکروفاژها هستند.

مورد «ج»: نادرست. یاخته کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت دفاع غیر اختصاصی است و گیرنده آنتی ژنی ندارد.

مورد «د»: نادرست. یاخته های پادتن ساز، بزرگترین لنفوسیت بالغ حاصل از ایمنی اولیه است. این یاخته ها هسته غیر مرکزی داشته و شبکه اندوپلاسمی و دستگاه گلژی

در این یاخته ها به دلیل پروتئین سازی زیاد گسترده است. این یاخته ها فاقد گیرنده آنتی ژنی هستند ولی توجه داشته باشید، گیرنده هورمونی دارند.

(تربیتی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۱۱) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۸ تا ۷۳)

۲۹- گزینه «۳»

(ابوالفضل رمضان زاره)

با توجه به شکل کتاب در دو مرحله اول از مراحل رشد و دگر نشینی یاخته های سرطانی، لایه های مخاط و زیرمخاط و در مرحله دوم لایه های ماهیچه ای نیز درگیر می شوند. در لایه زیرمخاط شبکه عصبی قرار دارد بنابراین به طور حتم شبکه عصبی موجود در لوله گوارش مجاور یاخته های سرطانی قابل مشاهده است.

در مرحله اول: یاخته های سرطانی تا زیرمخاط پیشروی می کنند.

در مرحله دوم: یاخته های سرطانی، لایه های ماهیچه ای را نیز در بر می گیرند.

از مرحله سوم به بعد، تمام لایه ها درگیر یاخته های سرطانی هستند.

در مرحله ۱ سرطان، مخاط و بخشی از زیرمخاط درگیر می شوند. دقت داشته باشید در این مرحله ماهیچه مخاطی درگیر است اما ماهیچه های حلقوی و طولی هنوز درگیر نشدن درگیری این ماهیچه ها در مرحله دوم رخ می دهد.

در مرحله ۲ تقریباً اغلب لایه ها به جز لایه بیرونی که نوعی لایه با بافت پیوندی سست هست درگیر می شوند و در مرحله سوم و چهارم لایه پیوندی نیز کاملاً درگیر شده و یاخته های سرطانی به بخش های لنفی مجاور خود دسترسی پیدا می کنند.

بافت پیوندی سست در همه لایه های دیواره لوله گوارش وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در مرحله سوم و چهارم تمام لایه ها درگیر هستند و از مرحله سه به بعد یاخته های سرطانی به بخش های لنفی مجاور خود دسترسی دارند.

گزینه «۲»: در زمان تهاجم سرطان به بافت های مجاور به علت آسیب بافتی، در بافت ها پاسخ التهابی و تحریک گیرنده درد بروز پیدا می کند.

گزینه «۴»: در مری، لایه پیوندی در مرحله یک و دو هنوز درگیر نشده است. درگیری بافت پیوندی سست و یاخته های ماهیچه ای در مرحله یک دیده می شود.

درگیری بافت پیوندی سست لایه بیرونی در مرحله سه دیده می شود.

درگیری لایه ماهیچه ای در مرحله دو دیده می شود.

(تربیتی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۱، ۸۹ و ۹۷) (زیست شناسی ۲، صفحه ۸۹)

۳۰- گزینه «۱»

(امیر رضا فرخ بفرن)

همه موارد نادرست اند.

بخش های ۳، ۲، ۱ و ۴ مشخص شده به ترتیب، پوسته دانه، ساقه رویانی، ریشه رویانی و باقیمانده درون دانه است. بررسی موارد:

مورد «الف»: ریشه رویانی اولین بخش قابل تشخیص در رویان ذرت نیست.

مورد «ب»: دانه ذرت رویش زیرزمینی دارد؛ پس پوسته دانه از خاک خارج نمی شود.

مورد «ج»: درون دانه (آندوسپرم) با تقسیم های متوالی تخم ضمیمه ایجاد می شود.

تخم ضمیمه حاصل لقاح زامه با یاخته دو هسته ای است. پس یک سوم فام تن های تخم ضمیمه از والد نر و دوسوم فام تن های آن از والد ماده دریافت می شود.

مورد «د»: خروج ریشه رویانی از دانه، اولین علامت جوانه زنی گیاه در شرایط مساعد محیطی است.

(تولید مثل نوان راگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۱، ۸۲ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۳۱- گزینه «۱»

(حسن قائمی)

یاخته رویشی دانه گرده رسیده کدو پس از رسیدن به کلاله در گل ماده، رشد کرده و از رشد آن لوله گرده تشکیل می شود. لوله گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می کند و همراه با خود دو اسپرم (حاصل تقسیم یاخته زایشی) را حمل می کند؛ پس اسپرم ها در مادگی ایجاد می شوند. تخمدان بخشی متورم در

مادگی گل کدو است که با توجه به شکل ۶، سبز بوده و توانایی انجام فتوسنتز را دارد. بر طبق کنکور دی ۱۴۰۱، مادگی در گل ماده کدو، حلقه چهارم

محسوب می شود با وجود این که گل کدو ۳ حلقه بیشتر ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۶، در گل نر کدو، بساک در بالای میله قرار داشته و طول میله نسبت به بساک در پرچم گل نر، کوتاه‌تر است (برخلاف گل آلبالو که طول میله از بساک بیشتر است). هم گلبرگ‌های گل نر و هم گلبرگ‌های گل ماده، رنگشان همانند گلبرگ‌های گل قاصدک (شکل ۱۲ صفحه ۱۲۹) زرد است.

گزینه «۳»: یاخته‌های رویشی و زایشی توسط یک دیواره داخلی و یک دیواره خارجی در دانه گرده رسیده محصور شده‌اند. دیواره خارجی دانه‌های گرده منفذدار هستند. دانه‌های گرده درون کیسه‌های گرده ساخته می‌شوند که فقط در گل نر می‌توان آن‌ها را دید. نهنگ در گل کدو (هم نر و هم ماده) بخشی وسیع و گود است که اجزای گل بر روی آن مستقر هستند. به عنوان یک نکته یادتان باشد نهنگ در همه گل‌ها (چه کامل و چه ناکامل) وجود دارد.

گزینه «۴»: در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید ایجاد می‌شود. حالا اگر یاخته باقیمانده در بافت خوش تخمک در یکی از تقسیم‌های میتوزی خود، تقسیم سیتوپلاسم را انجام ندهد، یاخته دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. یاخته دوهسته‌ای فقط در گل ماده وجود دارد اما وجود گلبرگ‌هایی متصل به هم، در هر دو گل کدو قابل مشاهده است. (توجه به شکل ۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۶ و ۱۲۴ تا ۱۲۹)

۳۲- گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد «الف»: برای مثال، آنزیم پروترومیناز در انسان می‌تواند از گرده‌ها ترشح شود. گرده‌ها ساختارهای فاقد هسته هستند.

مورد «ب»: برای مثال، آنزیم لیزوزیم در انسان، از لایه مخاطی، غدد عرق، غدد بزاقی و اشک ترشح می‌گردد.

مورد «ج»: برای مثال، آنزیم‌های تارکتن در اسپرم، در مردان تولید می‌گردند ولی در بدن زنان فعالیت می‌نمایند.

مورد «د»: برای مثال، آنزیم پلاسمین و پروترومیناز، در خون (محلی مشابه) فعالیت می‌کنند ولی فعالیت آن‌ها مخالف یکدیگر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۶۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵ و ۱۰۰ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۹۸)

۳۳- گزینه «۳»

(معمدها، فیض آباری)

توصیف صورت سؤال مربوط به رنابسپاراز و دنابسپاراز است.

دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی متنوع‌تری را دارد (فسفو دی‌استر و فسفات - فسفات) ولی رنا بسپاراز فقط فسفات - فسفات، رنابسپاراز خود مارپیچ دنا را باز می‌کند ولی دنابسپاراز بعد از باز شدن مارپیچ دنا توسط هلیکاز فعالیت خود را شروع می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنابسپاراز توانایی احاطه کردن هر دو رشته مولکول دنا را دارد. هر دو آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز با توجه به وجود میتوکندری در سلول یوکاریوتی می‌توانند در همه مراحل چرخه سلولی فعالیت داشته باشند.

گزینه «۲»: دنا بسپاراز رشته‌ای یکسان با رشته مکمل الگوی خود را به وجود می‌آورد (مگر در جهش که خوب در صورت سؤال گفته شده است «به طور معمول...» که جهش حالت معمول محسوب نمی‌شود). اما رنابسپاراز رشته‌ای یکسان با رشته مکمل الگوی خود را به وجود نمی‌آورد.

گزینه «۴»: رنا بسپاراز توانایی شکستن پیوندهای متنوع‌تری را دارد (هیدروژنی و اشتراکی). خوب همانطور که از مقایسه شکل ۱ صفحه ۲۲ کتاب درسی با شکل ۱۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی پیداست، «رنا بسپاراز از دنا بسپاراز بزرگتر

است.» پس تعداد آمینوسیدهای آن بیشتر است. پس به هنگام ساخته شدن در رناتن، نیازمند تعداد حرکات بیشتری در رناتن می‌باشند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۱۱، ۱۳، ۲۲ تا ۲۴ و ۶۷)

۳۴- گزینه «۴»

(معمدها، فیض آباری)

گزینه چهار غلط و باقی موارد صحیح هستند.

در این تست بخش اول سؤال فاقد اهمیت است زیرا وقتی باکتری را در محیطی قرار می‌دهیم که قند آن فقط یک مدل است. سازوکارهای تنظیم برای آن یک مدل فعال می‌شود. در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، قبل از اتصال مهارکننده به لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید با زیر واحدهای غیریکسان) مرحله آغاز رونویسی با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، در پی چسبیدن فعال‌کننده به مالتوز، رنابسپاراز به دنا متصل می‌شود و اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.

گزینه «۲»: در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، قبل از قرارگیری رنابسپاراز بر روی اپراتور (توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز) مهارکننده از اپراتور (دنا = نوعی مولکول دارای بخش مونوساکاریدی) جدا شده است.

گزینه «۳»: در تنظیم ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، قبل از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا، مالتوز (نوعی دی‌ساکارید دارای زیرواحدهای یکسان) به آن اتصال یابد و بعد از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا، اتصال مالتوز به آن ممکن نیست.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۳ تا ۳۵)

۳۵- گزینه «۴»

(مامر مسین‌پور)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کانگورو فاقد جفت است.

گزینه «۲»: جنین کانگورو به صورت نارس متولد می‌شود.

گزینه «۳»: پلاتی پوس چند روز روی تخم‌ها می‌خوابد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۳۶- گزینه «۳»

(مریم سپهری)

موارد «الف» و «ب» می‌توانند نشان‌دهنده ژنوتیپ پوسته دانه و رویان باشند.

پوسته دانه رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند پوسته دانه از تغییر پوسته تخمک ایجاد می‌شود در نتیجه ژنوتیپ پوسته دانه و گیاه مادر (بخش ماده گل) یکی است. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم (yyz)، ژنوتیپ اسپرم Z و ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای (yy) می‌باشد در نتیجه گیاه مادر و پوشش تخمک و همینطور پوسته دانه باید در ژنوتیپ خود آلل (y) داشته باشند. پس مورد «ج» نادرست و با توجه به اینکه ژنوتیپ اسپرم (Z) می‌باشد و ژنوتیپ تخمزا (y) پس قطعاً ژنوتیپ رویان ZY است. رویان بخشی از دانه است که هورمون ترشح می‌کند پس yy نمی‌تواند ژنوتیپ رویان باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۳۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰، ۳۴ و ۴۲)

۳۷- گزینه «۳»

(مهمر، رضائیان)

رگرگ‌های موازی توصیفی از گیاهان تک‌لپه است. این گیاهان دارای دسته‌های آوندی پراکنده در برش عرضی ساقه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نهادانگان فاقد یاخته‌های جنسی شناگر بوده و به همین دلیل نیازمند لوله گرده‌اند.



حال اگر گامت والدی مادر با گامت پدر لقاح کند، پسر از مادر یا گامت X_R^H را دریافت می‌کند که مبتلا می‌شود به راشیتسیم یا گامت X_T^h را دریافت می‌کند که مبتلا می‌شود به هموفیلی، هر دو بیماری همزمان با هم نمی‌شود. خیلی‌ها ممکن است بگویند که تست خیلی پیچیده و وقت‌گیر است ولی ما می‌گوییم یک راه‌حل خیلی سریع‌تر هم هست برای حل این تست: وقتی پسر اول فقط برخی از بیماری‌های وابسته به X رو داره، یعنی اگر کراسینگ اور رخ ندهد، امکانش نیست که یک پسر بتواند همه بیماری‌های وابسته به جنس رو از مادرش بگیرد!

پس از لقاح گامت والدی مادر، امکان ایجاد پسر با همه بیماری‌ها ممکن نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به موارد گفته شده این دختر می‌تواند دارای ژنوتیپ $ooddffX_R^H X_R^H$ باشد که خالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به همه بیماری‌های مطرح شده است.

گزینه «۳»: با توجه به موارد گفته شده این پسر می‌تواند دارای ژنوتیپ $BoDdFfX_R^H Y$ باشد که ناخالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به برخی بیماری‌های مطرح شده است. فقط فنیل کتونوری را ندارد.

گزینه «۴»: با توجه به موارد گفته شده این دختر می‌تواند دارای ژنوتیپ $ABDdFfX_R^H X_R^H$ باشد که ناخالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به برخی از بیماری‌های مطرح شده است. فقط راشیتسیم را دارد. (ترکیب) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳، ۴۵، ۴۶ و ۵۵)

۴۰- گزینه «۳»

(امیر کیتی پور)

پروتئازها همانند پیش‌ماده خود پروتئینی بوده و نوع واحدهای سازنده آن‌ها (آمینواسید) مشابه است. پس منظور سؤال، پروتئازهای موجود در لوله گوارش است که شامل پروتئازهای معده، لوزالمعده و روده باریک است. اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد. افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: برای پروتئازهای لوزالمعده و روده باریک صادق نیست.

گزینه «۴»: مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند. اما دقت کنید که فرآورده پروتئازهای معده مونومر نمی‌باشد. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(ترکیب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

۴۱- گزینه «۴»

(رضا آرمایش اصل)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. طی فرایندهای فندکافت، چرخه کربس و چرخه کالوین ترکیب شش کربنی مصرف می‌شود. توجه داشته باشید ترکیب شش کربنی چرخه کالوین ناپایدار بوده و شکستن آن بدون آنزیم اتفاق می‌افتد. و طی این فرایندها ماده آلی مصرف نمی‌شود.

مورد «ب»: نادرست. در ذرت سه نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد یکی در غشای داخلی میتوکندری و دو زنجیره دیگری در غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست. در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، H^+ از فضای داخلی

گزینه «۲»: گیاه مدنظر می‌تواند توت‌فرنگی باشد که طبق شکل کتاب دارای برگ‌های پهن دو لپه است. طبق سؤال کنکور دی ۱۴۰۱ و شکل کتاب درسی، نوار کاسپاری در دیواره پستی یاخته‌های درون پوست مربوط به برخی از گیاهان تک لپه است.

گزینه «۴»: لپه‌های رشد یافته اشاره به گیاه دو لپه دارد که یاخته‌های غلاف آوندی آن توانایی فتوسنتز و تثبیت کربن ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۲۵)

(ترکیب) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۴ و ۸۵)

۳۸- گزینه «۴»

(امیر کیتی پور)

در اوایل مرحله طویل شدن، توالی سه نوکلئوتیدی پیش از کدون آغاز در جایگاه E قرار دارد که در مرحله طویل شدن با هیچ آنتی کدونی پیوند نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زندهای ناقل غیر مکمل با رمزه‌ی جایگاه A که اشتباهی وارد این جایگاه می‌شوند، بدون ایجاد پیوند هیدروژنی با رمزه، از این جایگاه خارج می‌شوند. آزاد شدن رنای پیک و پلی‌پپتید فقط با قرارگیری عوامل آزادکننده در جایگاه A صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: توجه کنید که زندهای ناقلی که پادرمزه آن‌ها مکمل رمزه موجود در جایگاه A نیست نیز وارد این جایگاه شده و سپس از همین جایگاه خارج می‌شوند.

گزینه «۳»: همه زندهای ناقل خارج شده از جایگاه E، در پی جابجایی ریبوزوم، از جایگاه P وارد این جایگاه شده‌اند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۲۹ تا ۳۱)

۳۹- گزینه «۱»

(میرزا فیض آباری)

با توجه به صورت سؤال ژن نمود پدر $X_R^H Y$ و ژن نمود مادر $X_R^H X_T^h$ است. در مورد گروه خونی ABO چون یکی از فرزندان B و دیگری A است پس همه ژن‌نمودهای ممکن توسط فرزندان بعدی ممکن است ایجاد شود. چون یکی از فرزندان فنیل کتونوری دارد پس هر دو والد الل f را دارند و چون یکی از فرزندان سالم است و فنوتیپ دو والد متفاوت است پس یکی از والدین Ff و دیگری ff است. برای گروه خونی Rh هم همین مسئله صادق است. چون یکی از فرزندان dd است پس هر دو والد الل d را دارند و چون یکی از فرزندان مثبت است و فنوتیپ دو والد با همدیگر فرق می‌کند، یکی از والدین Dd و دیگری dd است. (این مسئله اصلاً مهم نیست که مادر مثبت است و پدر منفی یا برعکس؛ برای صفت‌هایی نظیر گروه خونی، و فنیل کتونوری چون وابسته به X نیستند، نیازی نیست در این سؤال مشخص شود کدام ژنوتیپ دقیقاً متعلق به چه والدی است.)

درک بهتر: وقتی یکی از فرزندان A و دیگری B است، ژنوتیپ متفاوت والدین ممکن است:

AO - BO باشند که در این صورت فرزندان با ژن نمود: AO - BO - AB - OO تولید می‌کنند.	✓
AO - AB باشند که در این صورت فرزندان با ژن نمود: AA - AB - BO - AO تولید می‌کنند.	✓
BO - AB باشند که در این صورت فرزندان با ژن نمود: BB - AB - AO - BO تولید می‌کنند.	✓
OO - AB باشند که در این صورت فرزندان با ژن نمود: AO - BO تولید می‌کنند.	✓

خوب پس در این سؤال با توجه به موارد گفته شده بررسی گروه خونی ABO کار بیهوده‌ای است زیرا همه فنوتیپ‌ها ممکن است تولید شود.



مورد «د»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی زیست‌شناسی دهم در صفحه ۶۰، محتویات بخش‌هایی از کولون پایین روی روده بزرگ، پس از عبور از چندین گره لنفی به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. مجرای لنفی چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۱ و ۷۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲، ۲۷، ۳۸، ۵۹ و ۶۰)

۴۴- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

استخوان بخشی از اسکلت بدن محسوب می‌شود که شامل اسکلت محوری و جانبی می‌شود، اسکلت محوری، محور بدن را تشکیل می‌دهد و از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند، بخش‌هایی از اسکلت محوری هم در جوییدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نیز نقش دارند. اسکلت جانبی، نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند.

تنها موارد «الف»، «ب» و «ج» درست بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: استخوان جناغ با دنده‌ها و استخوان ترقوه مفصل دارد. این استخوان جزء بخش محوری بدن است که همانند دنده‌ها به عضلات تنفسی متصل شده است.

مورد «ب»: استخوان درشت‌نی و نازک‌نی جزء اسکلت جانبی بدن محسوب می‌شوند ولی دقت کنید که استخوان نازک‌نی در مفصل لولایی زانو شرکت نمی‌کند.

مورد «ج»: استخوان‌های مچ جزء بخش جانبی اسکلت بدن هستند اما نوع مفصل آن‌ها نیز لغزنده است.

مورد «د»: استخوان نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی است (نه محوری) که در محافظت از مثانه نقش مهم و اساسی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۷۴)

۴۵- گزینه «۴»

(مسعود علی ساقی)

یاخته‌های بنیادی اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند. این یاخته‌ها تقسیم هسته و سیتوپلاسم دارند و برای تقسیم سیتوپلاسم به کمک پروتئین‌های اکتین و میوزین، کمربند انقباضی ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گویچه‌های قرمز کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کنند. این یاخته‌ها را یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان تولید می‌کند. اصلی‌ترین یاخته‌های دستگاه ایمنی، لنفوسیت‌ها هستند که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز استخوان تولید می‌شوند.

گزینه «۲»: هیچ کدام از یاخته‌های بنیادی جنینی نمی‌توانند در شرایط آزمایشگاهی، همه انواع یاخته‌های جنین را تولید کنند.

گزینه «۳»: یاخته‌های بنیادی بالغ در کبد، می‌توانند در تولید یاخته‌های مجرای صفرا نقش داشته باشند. این یاخته‌ها در تولید یاخته‌های کبدی نیز نقش دارند؛ اما دقت کنید که کبد بزرگترین اندام برون‌ریز دستگاه گوارش است نه لوله گوارش.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۷۲، ۸۵، ۸۶ و ۸۹ تا ۱۱۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۶۱ تا ۶۳)

می‌تواند در فضای بین دو غشا و در زنجیره انتقال الکترون بزرگ‌تر تیلاکوئید نیز H^+ از بستره به فضای داخلی تیلاکوئید پمپ می‌شود. ولی در زنجیره انتقال الکترون کوچک‌تر تیلاکوئیدها پمپ شدن H^+ مشاهده نمی‌شود. مورد «ج»: نادرست. در چرخه کربس، کالوین و تنفس نوری ترکیب پنج کربنی مصرف می‌شود. در چرخه کالوین و تنفس نوری به ترتیب CO_2 و O_2 مصرف می‌شود. ولی در چرخه کربس به همراه مصرف ترکیب پنج کربنی، CO_2 تولید می‌شود.

مورد «د»: نادرست. در چرخه کربس و تثبیت کربن دی‌اکسید جو ترکیب چهارکربنی تولید می‌شود. در طی چرخه کربس به منظور تولید ترکیب چهارکربنی، CO_2 (نوعی ماده معدنی) تولید و در طی تثبیت کربن دی‌اکسید، CO_2 مصرف می‌شود. توجه داشته باشید تثبیت کربن دی‌اکسید به این صورت در روز انجام می‌شود ولی چرخه کربس می‌تواند در شب نیز رخ دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۶۶، ۶۸ تا ۷۰، ۸۲ تا ۸۵ و ۸۷)

۴۲- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جاندارن فتوسنتزکننده از نور به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. دقت کنید در باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل سیانوباکتری‌ها، کلروپلاست و در نتیجه تیلاکوئید نداریم.

گزینه «۲»: علاوه بر گیاهان سایر جانوران هم یاخته‌هایی دارند که تحت تأثیر نور فعالیتشان تغییر می‌کند؛ مانند گیرنده‌های نوری یا یاخته‌های ماهیچه‌ای عنبیه در انسان. واضحاً در انسان فرایند تجزیه نوری آب که بخشی از فتوسنتز است را نداریم.

گزینه «۳»: اسپروزیتر، جلبک سبز رشته‌ای بوده و سبزیدسه‌های نواری و دراز دارد. این جاندار می‌تواند درون لوله آزمایشی که شامل آب باشد فتوسنتز کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این جاندار از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند.

گزینه «۴»: گیاهان و هم‌چنین اوگلنا می‌توانند در شرایطی کلروپلاست‌های خود را کاهش دهند. هردو جاندار می‌توانند به کمک آمینواسیدها، پروتئین و یا به کمک نوکلئوتیدها، نوکلئیک‌اسید تولید کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۴، ۷۵، ۷۹، ۸۱، ۸۹ و ۹۰)

۴۳- گزینه «۳»

(مسعود علی میری)

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

مورد «الف»: مجرای لنفی چپ بیشترین میزان لنف را دریافت می‌کند. این اندام لنفی، از پشت تیموس عبور می‌کند. تیموس اندامی با دو لوب در قفسه سینه است. محتویات مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود.

مورد «ب»: طحال، نوعی اندام لنفی بوده که خون خروجی از این اندام مطابق کنکور ۱۴۰۱ در نزدیکی بخشی از مجرای لنفی چپ با خون معده یکی می‌شود. دقت داشته باشید که سیاهرگ خروجی از طحال در پایین سرخرگ این اندام واقع شده است.

مورد «ج»: سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ، در فاصله کمتری از نوک قلب قرار داشته و محتویات خود را به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌کند. این سیاهرگ در بالای قلب و تیموس (محل بلوغ لنفوسیت T) محتویات خود را در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین تخلیه می‌کند.

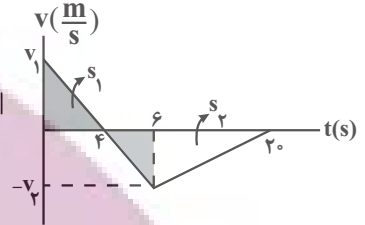


فیزیک

۴۶- گزینه ۲

(سعی می)

ابتدا با استفاده از تشابه مثلث‌های هاشورخورده نسبت $\frac{v_1}{v_2}$ را می‌یابیم:



$$\frac{v_1}{|v_2|} = \frac{4}{6-4} \Rightarrow v_1 = 2|v_2|$$

با توجه به این‌که اندازه مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ برابر مسافت طی شده است و مسافت طی شده توسط متحرک در مدت $20s$ برابر $l = 120m$ است، به صورت زیر v_1 و v_2 را پیدا می‌کنیم:

$$l = s_1 + |s_2| \Rightarrow l = \frac{4 \times v_1}{2} + \frac{(20-4) \times |v_2|}{2} \Rightarrow \frac{l=120m}{v_1=2|v_2|}$$

$$120 = 2 \times 2 |v_2| + 8 |v_2| \Rightarrow |v_2| = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_1 = 2|v_2| = 2 \times 10 \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

اکنون با داشتن v_1 و v_2 ، جابه‌جایی متحرک را می‌یابیم:

$$\Delta x = s_1 + s_2 = \frac{v_1 \times 4}{2} + \frac{v_2 \times 16}{2} = \frac{20 \times 4}{2} + \frac{-10 \times 16}{2} = 40 - 80 = -40 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = 2 \times 20 + (-10 \times 8) \Rightarrow \Delta x = -40 \frac{m}{s}$$

در آخر، سرعت متوسط برابر است با:

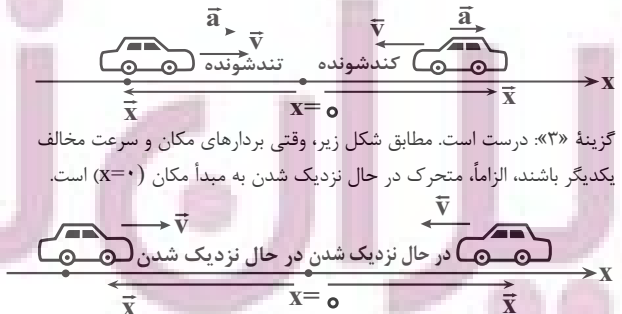
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{20} = -2 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۲)

۴۷- گزینه ۳

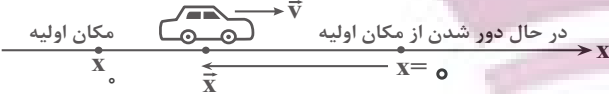
(غلامرضا مبی)

گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست است. در شکل زیر، بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند، اما متحرک می‌تواند تندی خود را افزایش و یا کاهش دهد. بنابراین، حرکت می‌تواند تندشونده و یا کندشونده باشد.



گزینه «۳» درست است. مطابق شکل زیر، وقتی بردارهای مکان و سرعت مخالف یکدیگر باشند، الزاماً، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان ($x=0$) است.

گزینه «۴» نادرست است. مطابق شکل زیر، ممکن است \vec{x} و \vec{v} خلاف جهت یکدیگر باشند، اما متحرک از مکان اولیه‌اش دور شود.



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۴۸- گزینه ۲

(مریم شیخ‌موم)

(ا) نادرست است. متحرک دو بار در لحظه‌های t_1 و t_3 تغییر جهت داده است. (ب) درست است. در لحظه t_1 شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان، صفر و در لحظه t_2 شیب خط مماس بر نمودار مثبت است. با توجه به این‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان معرف سرعت متحرک است، لذا، $v_1 = 0$ و $v_2 > 0$ است. بنابراین، طبق رابطه $a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ ، چون $v_2 - v_1 > 0$ است، در نتیجه، $a_{av} > 0$ خواهد شد.

(پ) درست است. در بازه زمانی t_3 تا t_2 متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. بنابراین، مسافت طی شده با اندازه جابه‌جایی برابر است، لذا، بنا به رابطه‌های $s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t}$$

چون $l = |\Delta x|$ می‌باشد، در نتیجه، $s_{av} = |v_{av}|$ است.

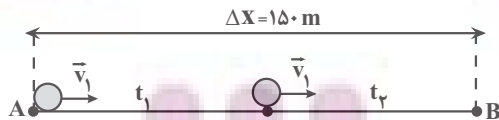
(ت) نادرست است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، جابه‌جایی متحرک صفر نیست، بنابراین $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \neq 0$ می‌باشد. همچنین می‌توان گفت، شیب خطی که دو نقطه از نمودار مکان-زمان را در لحظه‌های t_1 و t_3 بهم متصل می‌کند صفر نیست، لذا، $v_{av} \neq 0$ می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۴۹- گزینه ۴

(امیرسین برادران)

حرکت متحرک در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله اول حرکت یکنواخت بر روی خط راست و در مرحله دوم حرکت شتاب‌دار کندشونده با شتاب ثابت است. بنابراین، با استفاده از معادله‌های حرکت با سرعت ثابت و حرکت با شتاب ثابت نسبت مورد نظر را می‌یابیم:



$$\Delta x_1 = v_1 t_1 \quad \Delta x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 + v_1 t_2$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 150 \Rightarrow v_1 t_1 + \frac{1}{2} a t_2^2 + v_1 t_2 = 150$$

$$\frac{a = -8 \frac{m}{s^2}}{v_1 = 25 \frac{m}{s}} \Rightarrow 25 t_1 + \frac{1}{2} (-8) t_2^2 + 25 t_2 = 150$$

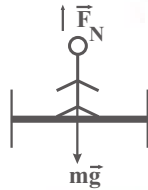
$$\Rightarrow 25(t_1 + t_2) - 4 t_2^2 = 150 \quad t_1 + t_2 = 7s \Rightarrow 25 \times 7 - 150 = 4 t_2^2$$

$$\Rightarrow 25 = 4 t_2^2 \Rightarrow t_2 = 2.5s$$

توسعه ای برای موفقیت



$$T = (M + m)(g + a)$$



$$F_N - mg = ma$$

$$F_N = m(g + a)$$

$$\frac{F_N}{T} = \frac{m}{M + m} \Rightarrow \frac{F_N}{\Delta 100} = \frac{80}{80 + 600} \Rightarrow F_N = 600 \text{ N}$$

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

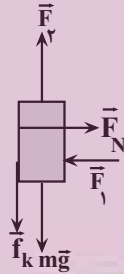
(امیرمسین برادران)

۵۱- گزینه «۳»

چون تندی جسم ثابت است بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن در راستای قائم برابر صفر است.

$$F_f = f_k + mg \quad \begin{matrix} f_k = \mu_k F_N, g = 1 \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_k = 0/4 \\ F_N = F_N, m = 50 \cdot g = 0/\Delta \text{kg}, F_f = \Delta \text{N} \end{matrix}$$

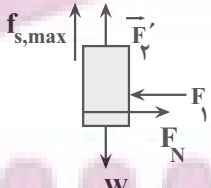
$$F_f = 0/4 \times 5 + 0/5 \times 10 = 7 \text{ N}$$



با کاهش نیروی F_f حرکت جسم کندشونده شده تا جایی که جسم متوقف شود.

در حالتی که جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار می‌گیرد نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.

در این حالت داریم:



$$F_f' + f_{s,max} = W \quad \begin{matrix} f_{s,max} = \mu_s F_N \\ F_f = F_N, W = mg \end{matrix}$$

$$F_f' + \mu_s F_f = mg \quad \begin{matrix} m = 50 \cdot g = 0/\Delta \text{kg}, g = 1 \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \\ F_f = \Delta \text{N}, \mu_s = 0/6 \end{matrix}$$

$$F_f' + 0/6 \times 5 = 0/5 \times 10 \Rightarrow F_f' = 2 \text{ N}$$

اگر نیروی F_f از ۲N کمتر شود، جسم پس از توقف به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. بنابراین حداکثر مقداری که از نیروی F_f بدون تغییر در جهت آن می‌توان کم کرد تا جسم پس از توقف ساکن بماند $F_f - F_f' = 5 \text{ N}$ است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

$$t_1 + t_2 = 7 \Rightarrow t_1 + 2/5 = 7 \Rightarrow t_1 = 4/5 \text{ s}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{2/5}{4/5} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{9}$$

در آخر داریم:

دقت کنید، با توجه به فاصله بین دو نقطه ($\Delta x = 150 \text{ m}$) و تندی اولیه متحرک

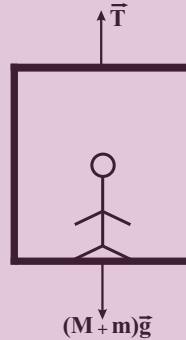
($v_1 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)، نوع حرکت متحرک پس از حرکت با سرعت ثابت، شتابدار کندشونده است. زیرا، اگر حرکت شتابدار تندشونده باشد مدت زمان حرکت کمتر از ۷s خواهد بود.

(حرکت بر فط، راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۵۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

روش اول: ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون و استفاده از نیروی کشش کابل آسانسور، شتاب حرکت آن را می‌یابیم. در این جا چون مجموع وزن آسانسور و شخص بزرگ‌تر از نیروی کشش کابل است، جهت شتاب به سمت پایین می‌باشد. برای محاسبه جهت پایین را مثبت فرض می‌کنیم:

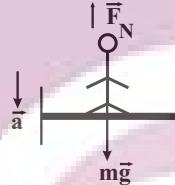


$$F_{net} = ma \Rightarrow (M + m)g - T = (M + m)a \quad \begin{matrix} M = 600 \text{ kg}, T = \Delta 100 \text{ N} \\ m = 80 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$(600 + 80) \times 10 - \Delta 100 = (600 + 80) \times a$$

$$\Rightarrow 1700 = 680 \cdot a \Rightarrow a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

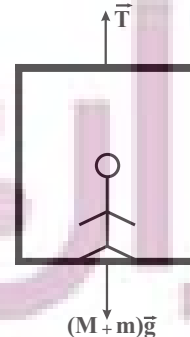
اکنون وزن ظاهری شخص را می‌یابیم. دقت کنید، وزن ظاهری شخص برابر نیرویی است که کف آسانسور به شخص وارد خواهد کرد.



$$F'_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \quad \begin{matrix} m = 80 \text{ kg} \\ a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{matrix}$$

$$80 \times 10 - F_N = 80 \times 2/5 \Rightarrow F_N' = 600 \text{ N}$$

بنابراین، وزن ظاهری شخص برابر $F_N' = W' = 600 \text{ N}$ است. روش دوم: جهت بالا را مثبت فرض می‌کنیم:



$$T - (M + m)g = (M + m)a$$



۵۲- گزینه «۱»

(مقطبی کیانی)

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را می‌یابیم. با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده نوسانگر در لحظه $t = \frac{1}{12} s$ در مکان $x = 5 cm$ قرار دارد و دامنه نوسان آن $A = 10 cm$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = A \cos \omega t \rightarrow \frac{x}{A} = \cos \omega t \rightarrow \frac{5}{10} = \cos \frac{\omega}{12} \rightarrow \frac{1}{2} = \cos \frac{\omega}{12}$$

چون در لحظه $t = \frac{1}{12} s$ سرعت مثبت و در حال کاهش است (شیب خط مماس مثبت و در حال کاهش است). و نوسانگر بیشتر از $\frac{\pi}{4}$ نوسان انجام داده است، داریم:

$$\frac{\omega}{12} = 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\omega}{12} = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \omega = 20\pi \frac{rad}{s}$$

اکنون شتاب نوسانگر را پیدا می‌کنیم. چون در لحظه t_1 نوسانگر در مکان $x = 5 cm = 0.05 m$ قرار دارد، با استفاده از رابطه زیر می‌توان نوشت:

$$a = -\omega^2 x = -20^2 \pi^2 \times 0.05 = -400\pi^2 \times 0.05 = -200\pi^2 \frac{m}{s^2}$$

$$a = -400 \times 10 \times 0.05 = -200 \frac{m}{s^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۲)

۵۳- گزینه «۲»

(یوسف الهوری زاده)

ابتدا شدت صوت مورد نظر را در فاصله ۳ متری از چشمه صوت پیدا می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \beta = 60 dB = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow 6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\log 10^6 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log 10^6 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 10^6 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

از آنجا که امواج صوتی به صورت امواج کروی در فضا منتشر می‌شوند، اکنون مساحت کره‌ای به شعاع ۳m را می‌یابیم:

$$A = 4\pi r^2 \rightarrow r = 3m \rightarrow A = 4\pi \times 9 = 36\pi m^2$$

در آخر، آهنگ متوسط انتقال انرژی (همان توان چشمه صوت) را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{A} \rightarrow \frac{10^{-6}}{36\pi} = \frac{P}{36\pi m^2} \Rightarrow P = 10^{-6} W$$

$$P = 36\pi \mu W$$

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

۵۴- گزینه «۱»

(مهروی زمان زاده)

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان الکتریکی را در لحظه $t=0$ تعیین

می‌کنیم. انگشت شست دست را در جهت \vec{V} و کف دست راست را در جهت \vec{B}

قرار می‌دهیم. در این حالت، جهت چهار انگشت، در جهت بردار \vec{E} قرار می‌گیرد.

بعد از تعیین جهت \vec{E} ، دوره تناوب موج الکترومغناطیسی را می‌یابیم و لحظه

$$t = 5 \times 10^{-16} s \text{ را برحسب دوره تناوب پیدا می‌کنیم:}$$

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{\lambda = 300 nm = 300 \times 10^{-9} m}{c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}} = \frac{300 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = 10^{-15} s$$

$$\frac{t}{T} = \frac{5 \times 10^{-16}}{10^{-15}} = \frac{1}{2} \Rightarrow t = \frac{T}{2}$$

می‌بینیم، لحظه $t = 5 \times 10^{-16} s$ برابر لحظه $t = \frac{T}{2}$ است. با توجه به این که بعد

از گذشت زمان $\frac{T}{2}$ جهت میدان‌های \vec{E} و \vec{B} ، کاملاً برعکس می‌شوند (180°)

تغییر می‌کنند، لذا جهت بردار \vec{E} که در خلاف جهت محور X بوده است، در جهت محور X قرار می‌گیرد.

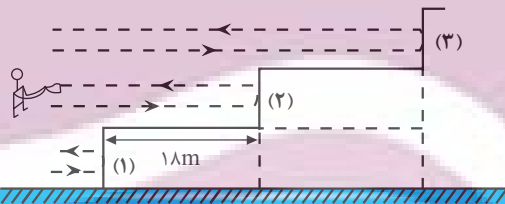
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۵- گزینه «۲»

(مسین تاضی)

می‌دانیم، حداقل اختلاف زمانی که گوش انسان می‌تواند دو صوت را از هم تشخیص دهد، برابر $0.1 s$ است. از طرف دیگر، با توجه به شکل زیر، پژواک دوم به اندازه رفت و برگشت (دو برابر) عرض پله از پژواک اول، یعنی به اندازه $l = 2 \times 18 = 36 m$ مسافت بیشتر طی می‌کند.

بنابراین، حداقل زمانی که طول می‌کشد تا پژواک دوم مسافت $36 m$ را طی کند باید $0.1 s$ باشد، در این حالت، حداکثر تندی صوت در محیط برابر است با:



$$s = \frac{l}{\Delta t} = \frac{2l}{\Delta t} = \frac{2 \times 18}{0.1} = \frac{36}{0.1} = 360 \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸)

۵۶- گزینه «۴»

(مینم برنایر)

بلندترین طول موج گسیلی در گذار الکترون از تراز $n'+1$ به تراز n' به دست می‌آید. بنابراین، باید الکترون از تراز $n = 3$ به تراز $n' = 2$ برود. در این حالت داریم:

$$R = \frac{1}{(nm)^{-1}} \rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{100} \times \frac{9-4}{36} \Rightarrow \lambda = \frac{100 \times 36}{5}$$

بلندترین طول موج جذبی در حالتی است که الکترون از تراز n' به تراز $n'+1$ برود. بنابراین باید الکترون از تراز $n' = 3$ به تراز $n = 4$ برود. در این حالت

داریم:



$$F = \frac{90 \times 3 \times 3}{90 \times 90} = 0.1 \text{ N}$$

$$W = mg = \frac{m = 50 \text{ g} = 0.05 \text{ kg}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow W = 0.05 \times 10 = 0.5 \text{ N}$$

چون $W > F$ است، جسم در جهت \vec{W} ، یعنی رو به پایین شتاب می‌گیرد و جهت شتاب آن به طرف پایین است و اندازه آن با استفاده از قانون دوم نیوتون برابر است با:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow W - F = ma \xrightarrow{F=0.1 \text{ N}, W=0.5 \text{ N}}$$

$$0.5 - 0.1 = 0.05 \times a$$

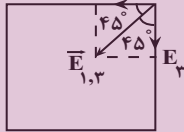
$$\Rightarrow 0.4 = 0.05a \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

۶- گزینه «۱»

(میرمیرین برادران)

با توجه به شکل بردار میدان برآیند در راستای قطر مربع است. از آنجا که بردار میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در رأس چهارم مربع در راستای قطر مربع است، بنابراین برآیند بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_3 نیز باید در راستای قطر مربع باشد. با توجه به زاویه $\vec{E}_{1,3}$ با بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_3 نتیجه می‌گیریم $E_1 = E_3$ و $q_1 = q_3$



$$E_1 = K \frac{|q_1|}{r^2}, K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

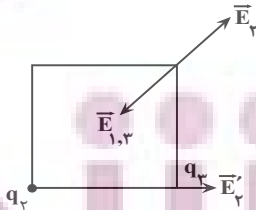
$$E_{1,3} = \sqrt{2} E_1 \xrightarrow{r = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m}, |q_1| = 4 \times 10^{-7} \text{ C}}$$

$$E_{1,3} = \sqrt{2} \times 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-4}} \times \frac{\sqrt{2}}{4} \rightarrow E_{1,3} = 5 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

اکنون E_2 را به دست می‌آوریم:

$$E_t = E_{1,3} - E_2 \Rightarrow E_2 = 5 \times 10^6 - 2 \times 10^6 = 3 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به اندازه $E_{1,3}$ و E_t جهت بردار \vec{E}_2 به سمت خارج مربع است.



اکنون بزرگی میدان ناشی از بار q_2 را در محل بار q_3 به دست می‌آوریم:

$$\frac{E'_2}{E_2} = \left(\frac{r\sqrt{2}}{r}\right)^2 \Rightarrow E'_2 = 2E_2 \xrightarrow{E_2 = 3 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

$$E'_2 = 6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

پس نیرویی که دو بار q_2 و q_3 به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda'} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \xrightarrow{n=4, n'=3} \frac{1}{\lambda'} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

$$= \frac{1}{100} \times \frac{16-9}{9 \times 16} \Rightarrow \lambda' = \frac{100 \times 9 \times 16}{7}$$

در آخر داریم:

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{100 \times 36}{5} = \frac{100 \times 9 \times 16}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{100 \times 36 \times 7}{100 \times 9 \times 16 \times 5} = \frac{7}{20}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(فروق مردانی)

۵۷- گزینه «۳»

(آ درست است.

ب) نادرست است. باید انرژی فوتون ورودی برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد.
پ) نادرست است. مدت زمانی معمولاً بیشتر است.
ت) نادرست است. تعداد الکترون‌ها بیشتر است.
بنابراین تعداد ۳ عبارت نادرست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۱)

۵۸- گزینه «۲»

(میثم برنایی)

ابتدا معادله واکنش واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به طور جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم. دقت کنید، بتای منفی همان $-1e$ است.

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow \frac{A'}{Z'} Y + m \left(\frac{4}{2} \alpha \right) + n \left(\frac{0}{-1} e \right)$$

$$A' = A - 4m \quad Z' = Z + 2m$$

$$A = A - 4m + (m \times 4) + (n \times 0) \Rightarrow 16 = 4m \Rightarrow m = 4$$

$$Z = Z + 2m + (4 \times 2) + (-1 \times n) \Rightarrow 0 = 2 + 8 - n \Rightarrow n = 10$$

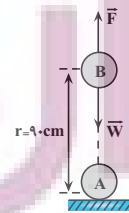
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۵۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون بار گلوله‌ها هم‌نام است، یکدیگر را می‌رانند. بنابراین، نیروی الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین بر گلوله B وارد می‌شود. برای محاسبه شتاب گلوله، ابتدا نیروهای وارد بر گلوله را محاسبه و جهت آن‌ها را رسم می‌کنیم. دقت کنید، چون r برحسب سانتی‌متر و q_A و q_B برحسب میکروکولن‌اند، از رابطه

$$F = \frac{90 |q_A| |q_B|}{r^2}$$



$$F = \frac{90 |q_A| |q_B|}{r^2} \xrightarrow{|q_A| = |q_B| = 3 \mu\text{C}, r = 90 \text{ cm}}$$



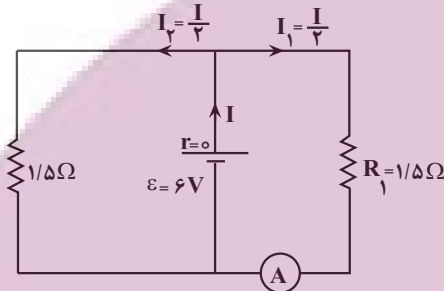
۶۳- گزینه «۴»

(غلامرضا مبین)

ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و مدار جدیدی رسم می‌کنیم:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1+1+2}{6} \Rightarrow R_1 = 1/\Omega$$

اکنون جریان شاخه اصلی و جریان عبوری از مقاومت‌ها $1/\Omega$ ، یعنی I_2 را پیدا می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{1/\Omega \times 1/\Omega}{1/\Omega + 1/\Omega} = 0.75\Omega$$

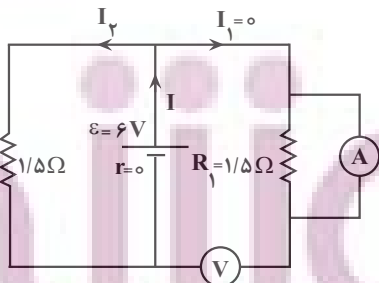
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{0.75 + 0} = 8 \text{ A}$$

چون مقاومت‌های $1/\Omega$ با هم موازی‌اند، جریان I به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیممی‌شود. بنابراین جریان مقاومت $1/\Omega$ برابر $I_2 = \frac{I}{2} = 4 \text{ A}$ است.

در حالت دوم، که جای آمپرسنج و ولت‌سنج را عوض می‌کنیم، چون مقاومت ولت‌سنج آرمانی بی‌نهایت است، هیچ جریانی از آن شاخه عبور نمی‌کند و قسمت سمت راست مدار حذف می‌شود. بنابراین، فقط مقاومت $1/\Omega$ شاخه سمت چپ در مدار می‌ماند که جریان آن برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{6}{1/\Omega + 0} = 6 \text{ A}$$

$$I' = \frac{6}{1/\Omega + 0} = 6 \text{ A}$$



می‌بینیم، جریان عبوری از مقاومت $1/\Omega$ در هر دو حالت برای 4 A است، لذا جریان آن تغییر نمی‌کند.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

$$F_{23} = E'_2 | q_3 | \rightarrow F_{23} = 2/4 \text{ N}$$

$$E'_2 = 6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۶۱- گزینه «۴»

(مرتضی رحمان‌زاده)

با استفاده از رابطه $C = \frac{q}{V}$ و با توجه به این‌که q و C تغییر کرده‌اند، می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + \frac{20}{100} q_1 = \frac{6}{5} q_1$$

$$C_2 = C_1 - \frac{25}{100} C_1 = \frac{3}{4} C_1$$

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{6}{5} \times \frac{V_1}{V_2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{6}{5} \times \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{5}{4} V_1 \Rightarrow \Delta V = \frac{1}{4} V_1 - V_1 = -\frac{3}{4} V_1$$

$$\text{درصد تغییرات اختلاف پتانسیل} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{-\frac{3}{4} V_1}{V_1} \times 100 = -75\%$$

چون $\Delta V > 0$ است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است.

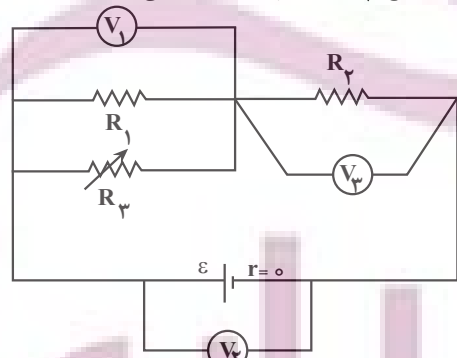
(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۶۲- گزینه «۲»

(سعید مبین)

با افزایش مقاومت R_3 ، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه، با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ و با توجه به ثابت بودن ε و صفر بودن r ، جریان اصلی

مدار کاهش می‌یابد. با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطه $V_3 = R_3 I$ ، با کاهش I و ثابت بودن R_3 ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 نیز کاهش می‌یابد، لذا، ولت‌سنج V_3 عدد کوچکتری را نشان می‌دهد.



از طرف دیگر، چون $r = 0$ است، در رابطه $V_1 = \varepsilon - rI$ ، افت پتانسیل درون باتری (rI) همواره صفر می‌باشد، بنابراین، اختلاف دو سر باتری همیشه ثابت و برابر $V = \varepsilon$ است. در این حالت ولت‌سنج V_1 ثابت می‌ماند.

با کاهش ولت‌سنج V_3 و ثابت ماندن ولت‌سنج V_2 ، چون $V_2 = V_1 + V_3$ است، لذا، ولت‌سنج V_1 افزایش می‌یابد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)



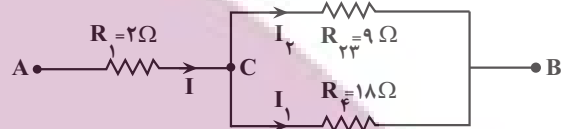
۶۴- گزینه «۳»

(عبدالله فقه زاده)

ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی R_2 و R_3 را می‌یابیم و سپس شکل جدیدی رسم نموده و جریان تمام مقاومت‌ها را برحسب جریان مقاومت R_1 پیدا می‌کنیم.

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 6 + 3 = 9\Omega$$

چون R_{23} و R_4 موازی‌اند، ولتاژ آنها یکسان است. بنابراین، می‌توان نوشت:



$$V_{CB} = R_{23}I_3 = R_4I_4$$

$$\Rightarrow 9I_3 = 18I_4 \Rightarrow I_3 = 2I_4$$

$$I = I_3 + I_4 \Rightarrow I = I_3 + \frac{I_3}{2} \Rightarrow I = \frac{3}{2}I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{2}{3}I$$

$$I_4 = \frac{I_3}{2} = \frac{1}{3}I$$

اکنون توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را می‌یابیم و توان $48W$ به بیشترین توان داده می‌شود:

$$P_1 = R_1I^2 = 2I^2, P_3 = R_3I_3^2 = 6 \times \frac{4}{9}I^2$$

$$= \frac{8}{3}I^2, P_4 = R_4I_4^2 = 18 \times \frac{1}{9}I^2 = 2I^2$$

$$P_4 = R_4I_4^2 = 18 \times \frac{1}{9}I^2 = 2I^2$$

می‌بینیم، مقاومت R_4 بیشترین توان را مصرف می‌کند. در این حالت داریم:

$$P_4 = \frac{8}{3}I^2 \xrightarrow{P_4=48W} 48 = \frac{8}{3}I^2 \Rightarrow I^2 = 18$$

در آخر مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و سپس توان کل را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = 2 + \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 8\Omega$$

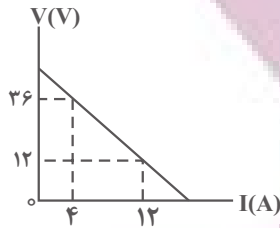
$$P_{کل} = R_{eq}I^2 = 8 \times 18 = 144W$$

((جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۵- گزینه «۱»

(مهدی شریفی)

می‌دانیم، در صورتی توان خروجی باتری بیشینه مقدار خود را دارد که مقاومت معادل مدار برابر مقاومت درونی باتری شود. یعنی $R_{eq} = r$ باشد. بنابراین، با توجه به این که شیب نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن برابر مقاومت درونی است، ابتدا مقاومت درونی باتری را می‌یابیم:



$$r = \left| \frac{\Delta V}{\Delta I} \right| = \left| \frac{12 - 36}{4 - 0} \right| \Rightarrow r = 3\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را هم اندازه با $r = 3\Omega$ قرار می‌دهیم. دقت کنید، اگر به مقاومت $R_2 = 3\Omega$ به اندازه $x\Omega$ اضافه کنیم، مقاومت جدید آن $R'_2 = R_2 + x$ می‌شود که با این مقاومت توان خروجی باتری بیشینه خواهد شد. بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R'_2}{R_1 + R'_2} \xrightarrow{R_{eq}=r=3\Omega, R_1=6\Omega} \xrightarrow{R'_2=3+x}$$

$$3 = \frac{6 \times (3 + x)}{6 + (3 + x)} \Rightarrow 1 = \frac{2(3 + x)}{9 + x} \Rightarrow 9 + x = 6 + 2x \Rightarrow x = 3\Omega$$

چون $x > 0$ به دست آمده است، باید به مقاومت R_2 اضافه شود.

((جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۶- گزینه «۴»

(مسیر عبوری نژاد)

ابتدا با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیمولوله، جریان عبوری از سیمولوله را می‌یابیم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow{U=0.1J} \xrightarrow{L=50mH=50 \times 10^{-3}H}$$

$$0.1 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times I^2 \Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2A$$

اکنون با استفاده از رابطه میدان مغناطیسی درون سیمولوله، تعداد حلقه‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{B=60G=60 \times 10^{-4}T, I=2A} \xrightarrow{l=10^{-2}m, \mu_0=12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}}$$

$$60 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 2}{10^{-2}}$$

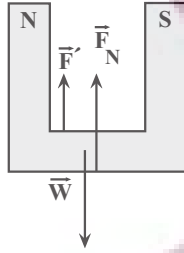
$$\Rightarrow N = \frac{6 \times 10^{-5}}{24 \times 10^{-9}} \Rightarrow N = 25$$

((مغناطیس و القای الکترومغناطیسی)) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۹۳ تا ۹۶)

۶۷- گزینه «۱»

(امیرمسیر برادران)

در حالت اول فنر فشرده شده است بنابراین نیرویی که از طرف فنر به سیم MN وارد می‌شود به سمت پایین است. با رسم نیروهای وارد بر سیم MN، مشخص است نیروی مغناطیسی وارد بر سیم MN به سمت بالا است.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F' + F_N - W = 0 \Rightarrow \frac{F' = F = 0.1N}{W = 2N} \neq 1 \quad F_N = 2 \cdot 0$$

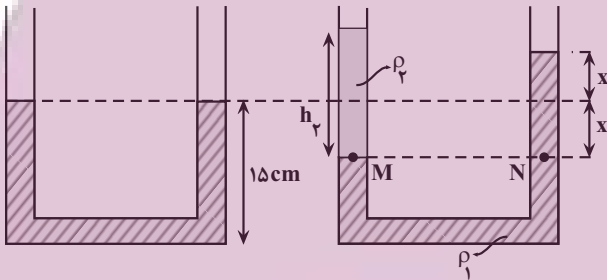
$$F_N = 1/9N$$

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۹- گزینه «۳»

با توجه به شکل‌های زیر، سطح مایع (۱) نسبت به حالت اولیه $2cm$ بالا رفته است. بنابراین، با توجه به این که فشار در نقطه‌های هم‌تراز یک مایع، یکسان است، می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

$$h_1 = 2x = 2 \times 2 = 4cm \rightarrow 0.8 \times h_2 = 1/2 \times 4$$

$$\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$$

$$\Rightarrow h_2 = 6cm$$

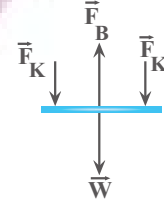
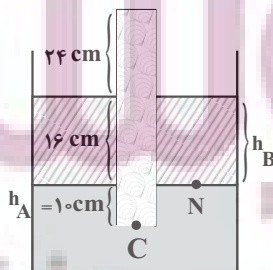
$$\Rightarrow m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2 = 0.8 \times 2 \times 6 = 9.6g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

(امیرمسین برادران)

۷۰- گزینه «۲»

با توجه به اینکه فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن برابر است، فشار در انتهای لوله را به دست می‌آوریم:

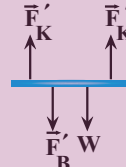


$$2F_K + W = F_B \quad \frac{F_B = BIL}{W = mg, F_K = k\Delta L} \rightarrow 2kL \quad mg \quad BIL$$

$$\frac{m = 20g = 0.02kg, B = 1/5T, I = 1A}{g = 10 \frac{N}{kg}, L = 4cm = 0.04m, \Delta L = 30 - 25 = 5cm = 0.05m}$$

$$2k \times 0.05 = 2/5 \times 0.02 \times 1 \times 0.04 - 0.02 \times 10 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow k = 40 \frac{N}{m}$$

در حالت دوم با توجه به تغییر جهت جریان عبوری از سیم MN، جهت \vec{F}_B به سمت پایین می‌شود.



$$2F_K' = F_B' + W \quad \frac{F_B' = F_B = 0.8N}{W = 2N}$$

$$2F_K' = 8 \quad \frac{F_K' = k\Delta L'}{k = 40 \frac{N}{m}, L_0 = 30cm}$$

$$2 \times 40 \times (L' - 30) \times 10^{-2} = 8 \Rightarrow L' = 40cm$$

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۶۸- گزینه «۲»

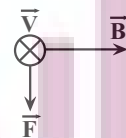
(معمور منضوری)

بر بار الکتریکی متحرک از طرف میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد می‌شود که اندازه این نیرو برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \frac{|q| = 2 \times 10^{-3} C, v = 10^6 \frac{m}{s}, \sin 90^\circ = 1}{B = 0.5 T, \theta = 90^\circ}$$

$$F = 2 \times 10^{-3} \times 10^6 \times 0.5 \times 1 = 1000N$$

با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی به سمت پایین است.



براساس قانون سوم نیوتون، از طرف بار متحرک نیز به آهنربا نیرویی هم‌اندازه ولی در جهت مخالف به سمت بالا وارد می‌شود؛ بنابراین، اگر نیروهای وارد بر آهنربا را رسم کنیم، با توجه به این که نیروهای وارد بر آهنربا متوازن هستند، خواهیم داشت:



$$f = \Delta N, W_{mg} = -mgh, \sin 37^\circ = 0.6, m = 1/5 \text{ kg}, W_f = -fd$$

$$h = 2 \times \sin 37^\circ = 2 \times 0.6 = 1.2 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, d = 2 \text{ m}$$

$$W_F = 5 \times 2 + 1/5 \times 10 \times 1/2 = 28 \text{ J}$$

اکنون توان متوسط نیروی F را به دست می آوریم:

$$P = \frac{W_F}{\Delta t} \quad \frac{W_F = 28 \text{ J}}{\Delta t = 4 \text{ s}} \Rightarrow P = \frac{28}{4} = 7 \text{ W}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۱ تا ۶۳ و ۷۳ تا ۷۸)

(امیر جمشید)

۷۳- گزینه «۳»

باید در حالت اول و دوم $\Delta\theta$ را بیابیم و سپس از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta$ استفاده کنیم.

وقتی طول سیم را نصف کنیم، جرم آن نیز نصف می شود، اما، وقتی سیم را از دستگاه عبور دهیم، چون جرم سیم تغییر نمی کند، با نصف شدن قطر آن، طول سیم

۴ برابر خواهد شد. بنابراین، طول نهایی سیم باریک شده $L_{\text{نپ}} = 4 \times \frac{L}{4} = 2L$ می شود. در این حالت، می توان نوشت:

$$Q_2 = 2Q_1 \Rightarrow m_2 c \Delta\theta_2 = 2 \times m_1 c \Delta\theta_1 \xrightarrow{m_2 = \frac{1}{2} m_1}$$

$$\frac{1}{2} m_1 \Delta\theta_2 = 2 m_1 \Delta\theta_1 \Rightarrow \Delta\theta_2 = 4 \Delta\theta_1$$

در آخر داریم:

$$\frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{\alpha L_{\text{نپ}} \Delta\theta_2}{\alpha L_1 \Delta\theta_1} \quad \frac{\Delta\theta_2 = 4 \Delta\theta_1}{L_1 \quad L_{\text{نپ}} = 2L}$$

$$\frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \frac{2L \times 4 \Delta\theta_1}{L \times \Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = 8$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۷ تا ۸۹)

(امیرمسین برادران)

۷۴- گزینه «۳»

فرایندهای میعان (تبدیل بخار به مایع)، انجماد (تبدیل مایع به جامد) و چگالش (تبدیل بخار به جامد) گرماده هستند.

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

(امیرمسین برادران)

۷۵- گزینه «۲»

یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است و سال نوری مسافتی است که نور در مدت زمان یکسال می پیماید.

(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۸)

$$P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$P_N = P_0 + \rho g h_B \quad h_B = 16 \text{ cm}, \rho_B = 1/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{Hg} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$P_N = 76 + 16 \times \frac{1/7}{13/6} = 78 \text{ cmHg}$$

$$P_A = \frac{\rho_A}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_A, h_A = 10 \text{ cm}$$

$$P_N + \rho_A g h_A = P_C \quad \rho_A = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$78 + 10 \times \frac{6/8}{13/6} = P_C \Rightarrow P_C = 83 \text{ cmHg}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

(علی بزرگر)

۷۱- گزینه «۳»

می دانیم انرژی تلف شده در مسیر ABC برابر اختلاف انرژی مکانیکی نقطه انتها (نقطه B) و ابتدای (نقطه A) مسیر حرکت است. بنابراین، ابتدا $\Delta E = E_B - E_A$ را می یابیم.

$$\Delta E = E_B - E_A \xrightarrow{E = K + U} \Delta E = (K_B + U_B) - (K_A + U_B)$$

$$\frac{K = \frac{1}{2} m v^2}{U = mgh} \rightarrow \Delta E = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B - \left(\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A \right)$$

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + m g (h_B - h_A)$$

$$\frac{v_B = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{h_B = 5 \text{ m}, h_A = 2 \text{ m}} \rightarrow \Delta E = \frac{1}{2} m (36 - 100) + m \times 10 \times (5 - 2)$$

$$\Rightarrow \Delta E = -32m + 30m = -2m$$

اکنون نسبت $\frac{|\Delta E|}{K_A}$ را پیدا می کنیم:

$$\frac{|\Delta E|}{K_A} = \frac{2m}{\frac{1}{2} m v_A^2} \xrightarrow{v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \frac{|\Delta E|}{K_A} = \frac{2}{\frac{1}{2} \times 100}$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta E|}{K} = \frac{4}{100} = 0.04$$

بنابراین، انرژی تلف شده در مسیر ABC برابر ۰/۰۴ برابر انرژی جنبشی در نقطه A است. (کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

(امیرمسین برادران)

۷۲- گزینه «۱»

چون تندی جسم ثابت است، بنابراین کار برابند نیروهای وارد بر جسم طی جابه جایی برابر صفر است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F + W_f + W_{mg} = 0$$

شیمی

۷۶- گزینه «۳»

فقط مورد سوم نادرست است. بررسی برخی موارد:
مورد اول:

$$? \text{ mol H} = 32 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{4 \text{ mol H}}{1 \text{ mol CH}_4} = 8 \text{ mol H}$$

$$? \text{ mol H} = 392 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 8 \text{ mol H}$$

مورد سوم: یون حاوی تکسسیم اندازه‌ای مشابه با یون یدید دارد.

(کلیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ا، صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۷ و ۱۸)

۷۷- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زاوهره)

هر مول یون تک‌ااتی 65×10^{-24} دارای ۲۸ مول الکترون است.
هر مول $51Y$ دارای $(51 - 23) = 28$ مول نوترون است.

$$? \text{ mol In} = 6 / 0.2 \times 10^{21} \text{ atom Y} \times \frac{1 \text{ mol Y}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom Y}}$$

$$\times \frac{28 \text{ mol In}}{1 \text{ mol Y}} = 0 / 28 \text{ mol n}$$

$$? \text{ mole}^- = 0 / 0.4 \text{ mol X}^{2+} \times \frac{28 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol X}^{2+}} = 1 / 12 \text{ mole}^-$$

$$e^- \text{ نسبت شمار} = \frac{1 / 12 \text{ mol}}{0 / 28 \text{ mol}} = 4 \text{ به شمار n}$$

(کلیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ا، صفحه‌های ۵ و ۱۷)

۷۸- گزینه «۴»

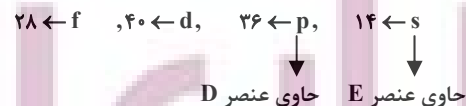
(متین قنبری)

مورد (آ) و (ب) و (پ) درست است.

$A \rightarrow 29 \text{ Cu}$ $B \rightarrow 26 \text{ Fe}$ $C \rightarrow 24 \text{ Cr}$ $D \rightarrow 6 \text{ C}$ $E \rightarrow 11 \text{ Na}$
بررسی موارد:

(آ) امروزه، به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی اتم عنصرهایی مانند کروم (24 Cr) و مس (29 Cu) را که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند، تعیین می‌کنند.

(ب) شمار عنصرهای دسته‌های جدول دوره‌های:



در نتیجه داریم:

$$14 + 36 = 50$$

$$24 \text{ Cr} : [\text{Ar}]3d^5 4s^1 \Rightarrow 5(3+2) + 1(4+0) = 25 + 4 = 29 \quad (\text{پ})$$

$$29 \text{ Cu} \Rightarrow Z = 29$$

ت) آخرین الکترون اتم عنصر 26 Fe ، به زیرلایه $3d$ وارد می‌شود.
توجه کنید، آرایش الکترونی اتم عنصر 26 Fe ، به زیرلایه $4s$ ختم می‌شود.



(کلیوان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ا، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۹- گزینه «۱»

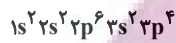
(ممنوعین صارتی مقدم)

ابتدا شماره گروه اتم مورد نظر را به دست می‌آوریم:

مجموع الکترون‌های ظرفیتی = مجموع الکترون پیوندی و ناپیوندی

$$24 = (3 \times 6) + X \Rightarrow X = 6$$

الکترون ظرفیتی اتم X برابر ۶ است. بنابراین در گروه ۱۶ و در دوره ۳ قرار دارد که عنصر مذکور $16S$ است.



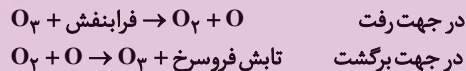
$$6 + 4 = 10$$

(ترکیبی) (شیمی ا، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵، ۵۵ و ۵۶)

۸۰- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.
واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



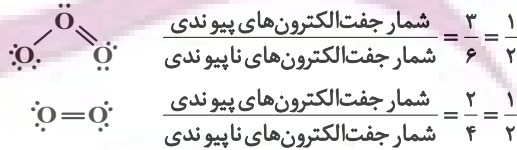
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در جهت رفت پرتوهای فرابنفش مصرف و در جهت برگشت پرتوهای فرسرخ تولید می‌شوند.

عبارت دوم: در جهت رفت با تولید و در جهت برگشت با مصرف اتم‌های اکسیژن همراه است.

عبارت سوم: پایداری مولکول اکسیژن از اوزون بیشتر است.

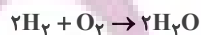
عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای زیر خواهیم داشت:



(رز پای‌گازها // زنگنه) (شیمی ا، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۸۱- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

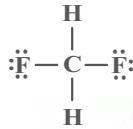


$$? \text{ g H}_2\text{O} = x \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4 \text{ L CH}_4} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\approx 1 / 6 x \text{ g H}_2\text{O}$$



مورد دوم: ترکیب CH_2F_2 قطبی بوده و میله باردار باریکه مایعی از آن را منحرف می‌کند. این ترکیب فاقد اتم H متصل به اتم F است و نمی‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.



مورد سوم: با یخ زدن آب شمار پیوندهای هیدروژنی افزایش یافته اما چگالی آن کاهش می‌یابد.

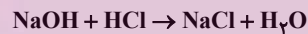
مورد چهارم: قدرت پیوند هیدروژنی در HF بیشتر از H_2O است، اما تعداد این پیوندها در H_2O بیشتر بوده و به همین دلیل H_2O نسبت به HF نقطه جوش بالاتری دارد.

مورد پنجم: جرم مولی AsH_3 بیشتر از PH_3 بوده و نیروی بین مولکولی در AsH_3 قوی‌تر است، از این رو انحلال‌پذیری بیشتری در آب داشته و آسان‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۸۵- گزینه «۳»

(رسول عابرینی/زواره)



$$? \text{ mol NaOH} = 40 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 1 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{HCl} = \frac{1 \text{ mol}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{1 \times 36.5}{36.5} = 1 \text{ mol}$$

$$? \text{ mL HCl} = 1 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 1000 \text{ mL HCl}$$

در فراورده‌های حاصل، NaCl ترکیب یونی است.

$$? \text{ mol یون} = 1 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaCl}} = 2 \text{ mol یون}$$

هر مول NaCl از یک مول Na^+ و یک مول Cl^- تشکیل شده است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۸۶- گزینه «۴»

(مامر صابری)

$$\text{جرم رسوب} = 16 \text{ LO}_2 \times \frac{1/2 \text{ g O}_2}{1 \text{ LO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 102 \text{ g NaNO}_3$$

با توجه به مقدار انحلال‌پذیری نمک در دمای 60°C ، جرم حل‌شونده در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم حل‌شونده} = 56 \text{ g} \times \frac{120 \text{ g حل‌شونده}}{(100+120) \text{ g محلول}} = 30.6 \text{ g NaNO}_3$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = (2/8-x) \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \approx 0/8(2/8-x) \text{ g H}_2\text{O}$$

$$0/8(2/8-x) + 1/6x = 3/36 \Rightarrow 2/24 - 0/8x + 1/6x = 3/36$$

$$2/24 + 0/8x = 3/36 \Rightarrow 0/8x = 1/12 \Rightarrow x = 1/4 \text{ L CH}_4$$

$$\text{H}_2 \text{ درصد حجمی} = \frac{1/4}{2/8} \times 100 = 50\%$$

(رز پای‌گازها، زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۲- گزینه «۳»

(رها سلیمانی)

عبارت‌های آ، ب، ت جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

عبارت آ: $\text{N}_2\text{O}_5 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{2}{2} = 1/1$

عبارت ب: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}} = \frac{3}{2} = 3/2$

عبارت پ: $\text{Fe}(\text{OH})_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر فلزی}}{\text{تعداد اتم‌ها}} = \frac{1}{5} = 1/5$

عبارت ت: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{15}{4} = 3/4$

(رز پای‌گازها، زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۸۳- گزینه «۲»

(مامر صابری)

$$\text{mol Na}^+ = 0/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/4 \text{ L} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{PO}_4} = 0/064 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{mol Na}^+ \text{ اضافه‌شده} = 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times V \text{ L} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0/4V \text{ mol Na}^+$$

$$1/2 = \frac{0/064 + 0/4V}{0/4 + V} \Rightarrow V = 0/6 \text{ L} = 60 \text{ mL}$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

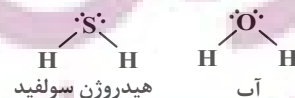
۸۴- گزینه «۲»

(آرمین عظیمی)

عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: هیدروژن سولفید در دماهای پایین‌تر از 60°C ، به حالت مایع است، در این محدوده دمایی آب حالت جامد دارد.





$$R = \%75$$

$$12\text{kg TiO}_2 \times \frac{100\text{g}}{1\text{kg}} \times 0.72 \times 0.75 \times \frac{1\text{mol TiO}_2}{80\text{g TiO}_2} \times \frac{2\text{mol MgO}}{1\text{mol TiO}_2}$$

$$\times \frac{2\text{mol HCl}}{1\text{mol MgO}} \times \frac{36.5\text{g HCl}}{1\text{mol HCl}} \times \frac{100\text{g محلول}}{20\text{g HCl}}$$

$$\times \frac{1\text{mL}}{1/46\text{g محلول}} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} = 27\text{L}$$

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

(متین قنبری)

۸۹- گزینه «۲»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی موارد:

(ا) گریس ($C_{18}H_{38}$) نسبت به وازلین ($C_{25}H_{52}$)، شمار اتم‌های کربن کمتری دارد و فرارتر است.

(ب) در آلکان‌های مایع نه گوناگون! توجه داشته باشید که در دمای اتاق، آلکان‌هایی به هر سه حالت فیزیکی یافت می‌شود.

(پ) در دمای اتاق، چهار عضو نخست خانواده آلکان‌ها به صورت گازی هستند و برای آنها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد. (متان، اتان، پروپان و بوتان) نام همه آن‌ها از اسم کسانی که آنها را کشف کرده‌اند، برگرفته شده است.

(ت) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.



(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹ و ۴۶)

(سهراب حدادقی زاده)

۹۰- گزینه «۳»

همه موارد درست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ و فرمول مولکولی پارازیلین C_8H_{10} می‌باشد.

مورد دوم: نام ترکیب داده شده ۵- برم - ۴- دی‌اتیل - ۶- فلوئورو - ۷- تری‌متیل نونان است: $32 =$ مجموع اعداد در نامگذاری

با جایگزین کردن گروه‌های $-CH_3$ با هیدروژن، نام ترکیب ۴- برم - ۵- فلوئورو - ۲- دی‌متیل هپتان می‌شود: $14 =$ مجموع اعداد در نامگذاری

مورد سوم: فرمول مولکولی این هیدروکربن $C_{38}H_{80}$ می‌باشد که جرم مولی آن برابر $506\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ است.

مورد چهارم: کاتالیزگر مورد استفاده در واکنش کلردار کردن اتن، $FeCl_3$ می‌باشد که در واکنش با $NaOH$ ، رسوب آجری‌رنگی $Fe(OH)_3$ را تولید می‌کند.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹، ۳۶ تا ۳۲ و ۱۱۴ و ۱۱۱)

$$\Rightarrow \text{آب } 561 - 306 = 255\text{g}$$

در محلول نهایی (100°C)، 204g ($306 - 102 = 204$) حل‌شونده وجود دارد.

$$100^\circ\text{C} \text{ در } S = \frac{204}{255} \times 100 = 80$$

معادله انحلال‌پذیری نمک بر حسب دما را می‌نویسیم:

$$\Rightarrow \frac{S - 80}{120 - 80} = \frac{\theta - 10}{60 - 10} \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

انحلال‌پذیری نمک در دمای θ را x فرض می‌کنیم؛ در این صورت درصد جرمی و مولاریته محلول آن برابر است با:

$$a = \frac{x}{x + 100} \times 100 = \frac{100x}{100 + x} \text{ (درصد جرمی)}$$

$$M = \frac{100ad}{M} = \frac{100 \times \frac{100x}{100+x} \times 1/18}{85} = \frac{236x}{17(100+x)}$$

$$x = 17M \Rightarrow x = 17 \times \frac{236x}{17(100+x)} \Rightarrow x = 136$$

حال با استفاده از مقدار انحلال‌پذیری، θ را به دست می‌آوریم:

$$136 = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۱، ۹۹، ۱۰۲ و ۱۰۳)

(علیرضا بیانی)

۸۷- گزینه «۳»

فقط مورد چهارم صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: واکنش‌پذیری B از H بیشتر است ولی رسانایی الکتریکی D (شبه‌فلز) از E (نافلز) بیشتر است.

مورد دوم: با توجه به جدول صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ شعاع اتمی Li از شعاع اتمی Cl بیشتر است.

مورد سوم: برم مایع می‌باشد که با سایر عناصر هم‌دوره خود حالت فیزیکی متفاوتی دارد و در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

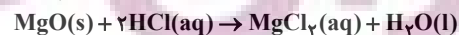
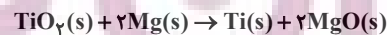
مورد چهارم: با بررسی نمودار تغییر شعاع عناصر دوره سوم، کمترین تفاوت شعاع اتمی بین S و Cl می‌باشد. (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)

مورد پنجم: F بیشترین خصلت نافلز را در جدول تناوبی دارد که در واکنش با S که یک نافلز است، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۹)

(علی امینی)

۸۸- گزینه «۱»



$$12\text{kg TiO}_2 \times \frac{72}{100} \times \frac{80\text{g MgO} - 48\text{g Ti}}{80\text{g TiO}_2} \times \frac{R}{100} = 2.592\text{kg}$$

اختلاف جرم فرآورده 2.592kg



۹۱- گزینه «۳»

(مرتضی مومری)

فقط مورد پنجم نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: در دمای یکسان، ظرفیت گرمایی دو مقدار از یک نوع ماده متناسب با مقدار ماده است.

مورد دوم: چون میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های دو ظرف برابر است، دمای آنها برابر است.

مورد سوم: چون ظرفیت گرمایی آب ظرف B کمتر است، دمای آن بیشتر افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: چون ظرفیت گرمایی آب ظرف B نصف آب ظرف A است، بنابراین گرمایی که B جذب می‌کند، نصف A خواهد بود.

مورد پنجم: انرژی گرمایی هم‌ارز مجموع انرژی جنبشی مولکول‌ها است و چون ظرف A مقدار آب بیشتری دارد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

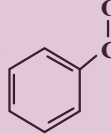
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۵۴ تا ۵۷)

۹۲- گزینه «۳»

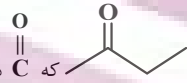
(فرزاد حسینی)

فقط مورد A نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(أ) بنزالدهید  ماده آلی موجود در بادام است.(ب) ساده‌ترین کتون $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ ، پروپانون (استون) با جرم مولی

$$= 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = (16) + (6) + (3 \times 12) \text{ است.}$$

(پ) آنتالپی پیوند: $\text{C} \equiv \text{O} > \text{C} = \text{O}$ (ت) کتون مورد نظر  که دارای دو خط و ۳ کربن دیگر داریمکه ۳ خط را تشکیل می‌دهند و فرمول مولکولی این کتون $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ می‌باشد و فرمول مولکولی اولین عضو کتون‌ها $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ است پس داریم:

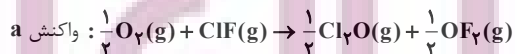
$$\text{جرم مولی گروه } \text{CH}_2 = \text{جرم مولی } \text{C}_3\text{H}_6\text{O} - \text{جرم مولی } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}$$

$$= 12 + 2(1) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

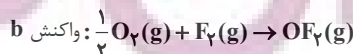
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۸ تا ۷۹)

۹۳- گزینه «۳»

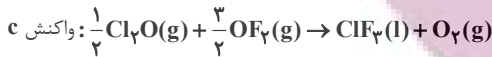
(متین قنبری)



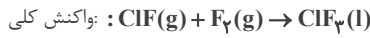
$$\Delta H = \frac{+168}{2} = +84 \text{ kJ}$$



$$\Delta H' = \frac{-44}{2} = -22 \text{ kJ}$$



$$\Delta H' = \frac{-394}{2} = -197 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 84 + (-22) + (-197) = -135 \text{ kJ}$$

$$(\text{mol ClF} \times \frac{54}{\text{mol ClF}}) + (\text{mol F}_2 \times \frac{38 \text{ g F}_2}{\text{mol F}_2}) = 92 / \text{g Gas}$$

$$185 \text{ g Gas} \times \frac{135 \text{ kJ}}{92 / \text{g Gas}} = 270 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow R \text{ واکنش } \frac{Q}{\Delta t} = \frac{270 \text{ kJ}}{60 \text{ s}} = 4 / \text{kJ} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \Rightarrow m = \frac{270 \times 10^3 \text{ J}}{0.45 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 40^\circ \text{C}}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg Fe}}{10^3 \text{ g Fe}} = 15 \text{ kg Fe}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۲ تا ۷۵، ۹۰ و ۹۱)

۹۴- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

موارد A، پ و ت نادرست‌اند.

با توجه به ساختار داده شده فرمول شیمیایی آن برابر با $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ است.

بررسی موارد:

(أ) در ساختار آن ۲ گروه هیدروکسیل، ۱ گروه اتری و ۱ گروه آمینی مشاهده می‌شود پس در مجموع ۳ گروه عاملی متفاوت دارد (نه چهار تا)

(ب) تعداد هیدروژن‌های موجود در ساختار آن برابر ۱۹ و تعداد اتم‌های کربن نفتالن $(\text{C}_{10}\text{H}_8)$ برابر ۱۰ است

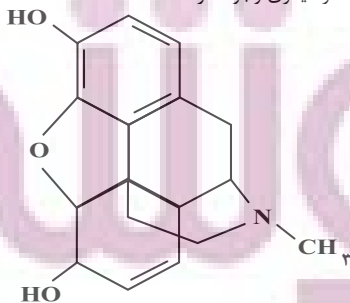
(پ) مطابق ساختار تعداد پیوندهای C-C برابر ۱۴ و تعداد پیوندهای C-H برابر با ۱۷ است پس اختلاف این دو، ۳ واحد خواهد بود.

(ت) گشسینز و ویتامین D هر دو دارای گروه هیدروکسیل هستند.

(ث) ساختار ۲ هپتانون به صورت زیر است:

$$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

گروه CH_3 پس ۴ گروه CH_2 پس ۴ گروه CH_3 دارد در ساختار مورفین ۳ حلقه کربن یافت می‌شود. (۵ حلقه داریم اما در ۲ تا از آنها غیر از کربن عنصر دیگری وجود دارد.



(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۱)

۹۵- گزینه «۲»

(غزلزاد حسینی)

به ازای مصرف ۲ مول N_2O_5 ، ۵ مول گاز تولید می‌شود (طبق واکنش اصلی) یعنی شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازه ۳ مول افزایش می‌یابد بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار مول‌های اولیه } N_2O_5}{N_2O_5} \times 1.0L = 5 \text{mol } N_2O_5$$

$$\frac{\%}{\text{شمارمول‌ها}} \times 5 \text{mol} = 3$$

۲ (مول مصرف N_2O_5)	۳ (مول افزایش شمارمول‌ها)
x (مول مصرف N_2O_5)	۳ / ۵ (مول افزایش شمارمول‌ها)

$$\Rightarrow x = \frac{7}{3} \text{mol}$$

$$\bar{R} = \frac{|\Delta n|}{V \cdot \Delta t} = \frac{7}{3} = 0.7 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

ضریب $10 \times \frac{1}{3} \times 2$ واکنش

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۳)

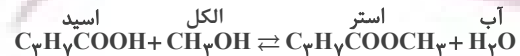
۹۶- گزینه «۱»

(فسن رمفتی کونکده)

فقط مورد (۱) صحیح می‌باشد. بررسی موارد نادرست:
 ب) آلکان‌ها و هیدروکربن‌های سیرشده به دلیل نداشتن پیوند دوگانه در زنجیر هیدروکربنی خود در پلیمری شدن شرکت نمی‌کنند.
 پ) پلی اتن برخلاف سلولز، نشاسته و پروتئین، جزو پلیمرهای ساختگی می‌باشد.
 ت) الیاف پنجه از پلیمر سلولز تشکیل شده است و اندازه مولکول‌های آن بزرگ است.
 (پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)

۹۷- گزینه «۲»

(مسعود طبرسا)



$$\text{استر } \frac{44}{100} = \text{اسید} \times \frac{102}{100} + \text{الکل} \times \frac{32}{100} - \text{آب} \times \frac{18}{100}$$

$$44 = 44 \times \frac{102}{100} + 32 \times \frac{80}{100} - 18 \times \frac{80}{100} = 46.08 + 25.6 - 14.4 = 57.28$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۹۸- گزینه «۴»

(عبدالرضا رادفراه)

عبارت‌های پ و ت درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:
 عبارت (أ): مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و در همدیگر حل نمی‌شوند.
 عبارت (ب): در کلوئیدها مسیر عبور نور قابل تشخیص بوده و همواره از همه بخش‌های کلوئید عبور نمی‌کند.

عبارت (ب): مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوئید است از این رو مرز مشخص میان اجزایش نخواهد داشت.
 عبارت (ت): صابون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی بوده که به ترتیب با مولکول‌های آب و مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌سازد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۸)

۹۹- گزینه «۱»

(امیرسین طیبی)

تنها مورد پنجم درست است. بررسی همه موارد:
 مورد اول: ذرات سازنده ترکیبات مولکولی، اتم‌ها هستند نه یون‌ها! ترکیب مولکولی، یون سازنده ندارد؛ تعریف درست یونش: به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌هایی تبدیل می‌شود.

مورد دوم: قدرت اسیدی به K_a بستگی دارد و رسانایی نیز به میزان یون‌های موجود در محلول بستگی دارد. ممکن است مولاریته اولیه یک اسید ضعیف آنقدری زیاد باشد که شمار یون‌ها و رسانایی آن از محلول اسیدی که K_a بیشتری دارد نیز بیشتر شود.

مورد سوم: K_a با درجه یونش رابطه مستقیم دارد. $(K_a = M\alpha^2)$ اما به این معنا نیست که K_a بیشتر به‌طور حتم باعث α بیشتر شود. در صورتی این قضیه صادق است که غلظت دو محلول برابر باشد.

مورد چهارم: در سامانه‌های تعادلی، پس از برقراری تعادل نیز واکنش‌های رفت و برگشت با سرعت یکسان در حال انجام هستند.

مورد پنجم: نظریه آرنیوس درباره اسیدها و بازهای محلول در آب می‌تواند توضیح دهد. در این واکنش HCl حالت فیزیکی گازی دارد و در نظریه آرنیوس، بحث نمی‌شود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۱۰۰- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

هم جنس

$$[H^+] = \frac{|m_1 v_1 n_1 \pm m_2 v_2 n_2|}{v_1 + v_2}$$

غیر هم جنس

$$M_{\text{باز اولیه}} = \frac{1.0 \text{ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 1 / 5 \times 1 / 2}{150} = 0.12 \text{mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-]_{\text{اولیه}} = M. \alpha. n = 0.12 \times 1 \times 2 = 0.24 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = -\log 0.24 = 2 - \log 2.4 = 2 - 0.38 = 1.62$$

$$\text{pOH} = 2 - 0 / 5 - 3 \times (0 / 2) = 0.6$$

$$\text{pH} = 14 - 0.6 = 13.4$$

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{1 \times 10^{-8} \times 0.05 + 0.12 \times 2 \times 0.24}{0.15} = \frac{10^{-9} + 0.0288}{0.15} = \frac{0.0289}{0.15} = 0.192 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0.71 = 13.29$$



مورد پنجم: در هر دو نیم واکنش، H^+ تولیدی محیط را اسیدی می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۳۴ و ۵۵)

(سید رضا رضوی)

۱۰۴- گزینه «۲»

موارد ب و ت درست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد (آ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی SO_3 و SO_3^{2-} ، اکسیژن دارای بار جزئی منفی بوده و با رنگ قرمز نمایش داده می‌شود.

مورد (ب) SO_3 ناقطبی و SCO قطبی است.

مورد (پ) SO_3 با توجه به شکل کتاب درسی ساختار صفحه‌ای و NH_3 ساختاری هرمی دارد.

مورد (ت) در ساختار SO_3 $\left(\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-S=\ddot{O} \end{array} \right)$ نسبت تعداد جفت الکترون

ناپیوندی به پیوندی برابر $\frac{1}{4}$ و در ساختار کلروفرم $\left(\begin{array}{c} H \\ | \\ :\ddot{C}-\ddot{C}-\ddot{C}: \\ | \\ Cl \end{array} \right)$

این نسبت برابر $\frac{9}{4}$ است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(علی امینی)

۱۰۵- گزینه «۳»

در یون‌های با بار یکسان، کاتیون به دلیل شعاع کمتر نسبت به آنیون، چگالی بار

(نسبت بار به شعاع) بیشتری دارد. مقایسه

$\frac{q}{r}$: $Al^{3+} > P^{3-}, Mg^{2+} > S^{2-}, Na^+ > Cl^-$ رد گزینه‌های «۱» و «۲»

با محاسبه عددی $\frac{q}{r}$ در یون‌های Mg^{2+} و P^{3-} به پاسخ صحیح دست می‌یابیم:

رد گزینه «۴» $\Rightarrow Mg^{2+} > P^{3-} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Mg^{2+}: \frac{2}{72} \approx 2/78 \times 10^{-2} \frac{e}{pm} \\ P^{3-}: \frac{3}{212} \approx 1/42 \times 10^{-2} \frac{e}{pm} \end{array} \right.$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(امیرسین طیبی)

۱۰۶- گزینه «۱»

بررسی همه موارد:

مورد اول: فرمول مولکولی کلروفرم به صورت $CHCl_3$ است. اگر ۲۵٪ از اتم‌های

هیدروژن در متان را با اتم‌های Cl جایگزین کنیم، کلرومتان (CH_3Cl) حاصل می‌شود.

$$pOH_{\text{نهایی}} = -\log^3 \times 10^{-2} = 2 - \log^2 + \log^3$$

$$= 2 - 2 \times (0/3) + 0/5 = 1/9$$

$$pH_{\text{ثانویه}} = 14 - 1/9 = 12/1$$

$$\Delta pH = |pH_{\text{ثانویه}} - pH_{\text{اولیه}}|$$

$$\Delta pH = |12/1 - 13/4| = 1/3$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

(سیدریم هاشمی‌هکری)

۱۰۱- گزینه «۱»

چون دما در ظرف آهن (II) سولفات محلول حاوی تیغه روی بالاتر می‌رود، نشان می‌دهد که توان اکسایش روی بیش از آهن است و در سلول گالوانی روی - آهن، محلول حاوی تیغه روی نیم‌سلول آندی و روی آند به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جهت جریان حرکت الکترون از آند به کاتد و از سمت روی به طرف آهن است.

گزینه «۳»: آنیون‌ها به سمت آند می‌روند و وارد ظرف حاوی تیغه روی می‌شوند.

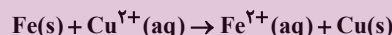
گزینه «۴»: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

$$1/3 g Zn \times \frac{1 mol Zn}{65 g Zn} \times \frac{2 mole^-}{1 mol Zn} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 mole^-} \approx 2/4 \times 10^{22} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

(متین قنبری)

۱۰۲- گزینه «۴»



نکته: با گذشت زمان، از یک سو جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد و از سوی دیگر، جرم تیغه کاتدی افزایش می‌یابد.

میزان افزایش جرم تیغه کاتدی + میزان کاهش جرم تیغه آندی = اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی

$$\left. \begin{array}{l} 1 mol Fe \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 56 g Fe \\ 1 mol Fe \times \frac{1 mol Cu}{1 mol Fe} \times \frac{64 g Cu}{1 mol Cu} = 64 g Cu \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta m = 56 g + 64 g = 120 g$$

$$90.0 g \times \frac{1 mol Fe}{120 g} \times \frac{2 mole^-}{1 mol Fe} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 mole^-} = 9/03 \times 10^{24} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

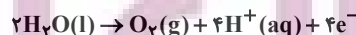
(مهم‌رضا همشیری)

۱۰۳- گزینه «۱»

عبارت‌های اول و سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: حجم گاز تولیدی (نه جرم) در برعکافت آب در اطراف تیغه کاتدی، ۲ برابر حجم آن در تیغه آندی است.



$$? g O_2 = 1/5 mole^- \times \frac{1 mol O_2}{4 mole^-} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 12 g O_2$$

مورد دوم:

مورد سوم: حالت فیزیکی آب، مایع است.

مورد چهارم: افزودن مقدار زیادی کلسیم کلرید به سدیم کلرید، دمای ذوب آن را تا حدود $587^\circ C$ پایین می‌آورد.



$$K = \frac{(6+2x)^2}{(4-x)(4-x)} = 9 \Rightarrow \frac{(6+2x)^2}{(4-x)^2} = 3^2 \Rightarrow \frac{6+2x}{4-x} = 3$$

$$\Rightarrow 6+2x = 12-3x \Rightarrow 5x = 6 \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{N_2} = 2/2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/5L = 1/2 \text{ mol} \\ n_{O_2} = 2/2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/5L = 1/2 \text{ mol} \\ n_{NO} = 8/2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/5L = 4/2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1/2 + 1/2 + 4/2 = 7 \text{ mol Gas}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(حامد، رهبانان)

۱۰۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش حجم ظرف منجر به افزایش سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت می‌شود.

گزینه «۲»: این واکنش گرماده است

بنابراین افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند. با برگشت تعادل مقدار گاز O_2 نیز بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: اکسید ناقطبی گوگرد SO_3 است که افزایش آن تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

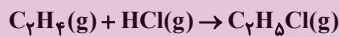
گزینه «۴»: افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و K را کاهش می‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

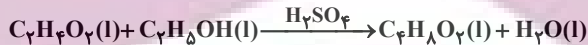
(سروش عباری)

۱۱۰- گزینه «۳»

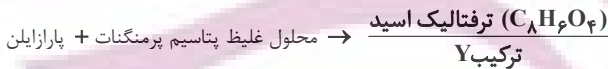
واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



ترکیب A



ترکیب X



ترکیب Y



ترکیب Z

بنابراین ترکیب‌های A، X، Y و Z به ترتیب C_7H_5Cl ، $C_7H_6O_2$ ، $C_8H_6O_4$ و $C_7H_6O_2$ هستند. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر ترکیب برابر است با:

$$A: C_7H_5Cl: 7C + 5(+1) + (-1) = 0 \rightarrow 7C = -4$$

$$X: C_7H_6O_2: 7C + 6(+1) + 2(-2) = 0 \rightarrow 7C = 0$$

$$Y: C_8H_6O_4: 8C + 6(+1) + 4(-2) = 0 \rightarrow 8C = +2$$

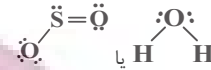
$$Z: C_7H_6O_2: 7C + 6(+1) + 2(-2) = 0 \rightarrow 7C = -2$$

پس مقایسه درست مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در ترکیبات داده شده، به صورت « $A < Z < X < Y$ » است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

مورد دوم: اکسیدهای جامد و خالص از ۲ عنصر اول گروه ۱۴، به ترتیب بخ خشک ($CO_2(s)$) و کوارتز ($SiO_2(s)$) هستند. شفافیت و سختی SiO_2 از CO_2 بیشتر است.

مورد سوم: ترکیبات مولکولی خمیده ترکیبات ۳ اتمی هستند که اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی می‌باشد.



مورد چهارم: نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیبات GaF_3 ، Ga_2O_3 ، GaN به ترتیب ۳، ۱/۵، ۱ است.

انتالیی فروپاشی: $GaF_3 < Ga_2O_3 < GaN$

$$3+1=4 \quad 2+2=5 \quad 3+3=6$$

در نتیجه انتالیی فروپاشی ترکیب Ga با اولین عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ یا نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها، رابطه معکوس دارد.

مورد پنجم: در نیتینول عناصر $22Ti$ و $28Ni$ به کار رفته است.



$$n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = 2(3+2) + 2(4+0) = 18$$



$$n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = 8(3+2) + 2(4+0) = 48$$

$$48 - 18 = 30$$

اختلاف خواسته شده ۳۰

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۵ تا ۷۷ و ۸۱ و ۸۶)

۱۰۷- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

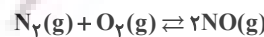
واکنش‌های شیمیایی صرف نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

۱۰۸- گزینه «۴»

(متین قنبری)

معادله موازنه شده واکنش تعادلی:



$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} = \frac{(\frac{3}{0.5})^2}{(\frac{2}{0.5})(\frac{0}{0.5})} = \frac{36}{4} = 9$$

$$\frac{(0.5 + 1/5) \text{ mol } O_2}{0.5L} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

در نتیجه داریم:

	N_2	O_2	NO
غلظت اولیه	۴	۴	۶
تغییر غلظت	-x	-x	+2x
غلظت تعادلی	۴-x	۴-x	۶+۲x



ریاضی

۱۱۱- گزینه «۳»

(امیرهوشنگ انصاری)

$$A = \{2, 3, 4\}, B = \{0, 1, 2, 3\}$$

$$\Rightarrow (A - B) \cup (B - A) = \{4\} \cup \{0, 1\} = \{0, 1, 4\}$$

(مجموعه، اگلو و رتباله) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(سراسری تجربی ۹۹)

$$\text{می‌دانیم } \sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2} \text{ و } \sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3} \text{، پس:}$$

$$A = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}}$$

$$= \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) + (3\sqrt{3})(\sqrt{6})}{5^2 - 6}$$

$$\text{از طرفی } \begin{cases} (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 2\sqrt{2}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 4\sqrt{3} \\ (3\sqrt{3})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{3}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 9\sqrt{2} \end{cases} \text{، پس:}$$

$$A = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

$$\text{می‌دانیم } \sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7 \text{، پس:}$$

$$B = 2(\sqrt{49} - 1)^{-1} = \frac{2}{\sqrt{49} - 1} = \frac{2}{\sqrt{7} - 1} \times \frac{\sqrt{7} + 1}{\sqrt{7} + 1} = \frac{2(\sqrt{7} + 1)}{7 - 1}$$

$$= \sqrt{7} + 1$$

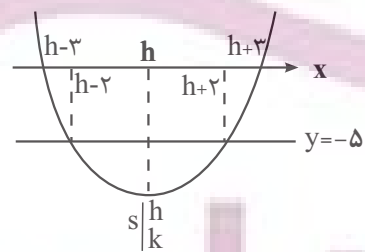
لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A - B = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (\sqrt{7} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، ا، صفحه ۶۶)

۱۱۳- گزینه «۲»

(بابک سادات)



نقطه تقاطع نمودار تابع درجه دوم (سهمی) f با محور تقارن آن، همان راس سهمی است. ضابطه تابع f بر اساس راس $S = (h, k)$ به صورت زیر است:

$$f(x) = a(x - h)^2 + k$$

نقاط تقاطع هر خط موازی محور x ها (در صورت برخورد) با سهمی f ، نسبت به محور تقارن سهمی متقارن‌اند، پس با توجه به فرض داریم:

$$\begin{cases} \text{طول نقاط برخورد با محور } x \text{ ها} & x = h \pm \frac{p}{a} = h \pm 2 \\ \text{طول نقاط برخورد با خط } y = -5 & x = h \pm \frac{q}{a} = h \pm 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = a(h \pm 3 - h)^2 + k = 9a + k \\ -5 = a(h \pm 2 - h)^2 + k = 4a + k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ k = -9 \end{cases}$$

در نتیجه عرض راس سهمی f برابر $k = -9$ است.

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

۱۱۴- گزینه «۱»

(بابک سادات)

بالتر نیست یعنی کوچکتر یا مساوی است پس داریم:

$$f(x) \leq 4 \Rightarrow \frac{x(5x^2 - 7x + 16)}{x(x^2 + 1)} \leq 4 \Rightarrow 5x^2 - 7x + 16 \leq 4x^2 + 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 12 \leq 0 \Rightarrow (x - 3)(x - 4) \leq 0 \Rightarrow x \in [3, 4] \Rightarrow b - a = 4 - 3 = 1$$

تذکر (۱): x ها را از صورت و مخرج ساده کردیم.

تذکر (۲): چون مخرج همواره مثبت بود، طرفین وسطین کردیم.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۵- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

با توجه به فرضیات مسأله:

$$f(x) = ax + b, \quad g(x) = x, \quad h(x) = c$$

حال داریم:

$$(f + g + h)(x) = (a + 1)x + (b + c) = -x + 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + 1 = -1 \Rightarrow a = -2 \\ b + c = 8 \quad (1) \end{cases}$$

$$f(h(x)) = f(c) = ac + b = -2c + b = -7 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow b = 3, c = 5 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = -2x + 3 \Rightarrow f(3) = -3 \\ h(x) = 5 \Rightarrow h(\sqrt{5}) = 5 \end{cases} \xrightarrow{+} 2$$

(ترکیبی) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۱۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه حروف تکراری در میان حروف داده شده وجود دارد می‌بایست حالت‌های زیر را به تفکیک مورد بررسی قرار داد:

(حالت اول) از هر حرف فقط یکبار استفاده می‌شود. (حروف تکراری نباشد):

$$\binom{5}{5} = 10$$

(حالت دوم) دو حرف A انتخاب شود و از مابقی حروف یک حرف انتخاب گردد:

$$\binom{4}{1} = 4$$

(حالت سوم) دو حرف N انتخاب شود و از مابقی حروف یک حرف انتخاب گردد:

$$\binom{4}{1} = 4$$

(حالت چهارم) فقط سه حرف A انتخاب شود: $\binom{4}{3} = 1$

$$\text{شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)}$$

$$\text{شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)}$$



۱۱۷- گزینه «۴»

(مهری برای)

ابتدا احتمال هر پیشامد را محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{3}{2}} = \frac{1}{3}$$

۲ سکه از ۳ سکه

احتمال اینکه عدد هر کدام از تاس‌ها مضرب ۳ باشد $\frac{2}{6}$ است (۳ یا ۶ رو شود)

$$P(B) = \frac{2}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{9}$$

هر دو تاس مضرب ۳

دو پیشامد A و B مستقل اند. تاس دوم مضرب ۳ و تاس اول مضرب ۳

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{27}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} = \frac{11}{27}$$

(احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

۱۱۸- گزینه «۲»

(بابک سادات)

این اتفاق در دو حالت ممکن است. حالت اول اینکه صورت کسر دارای ریشه مضاعف باشد یعنی:

$$\Delta = a^2 - 4(9) = 0 \Rightarrow a = \pm 6$$

حالت دوم زمانیست که صورت دارای دو ریشه باشد که یکی از آن‌ها ریشه منجر هم می‌باشد. در این صورت فقط یکی از جواب‌ها قابل قبول خواهد بود. پس با توجه به اینکه ریشه‌های منجر $x=1$ و $x=4$ هستند، لازم است این دو عدد در صورت قرار گرفته و صورت را صفر کنند، پس داریم:

$$x=1 \rightarrow (1)^2 + a(1) + 9 = 0 \Rightarrow a = -10$$

$$x=4 \rightarrow (4)^2 + a(4) + 9 = 0 \Rightarrow 4a = -25 \Rightarrow a = \frac{-25}{4}$$

$$a \text{ حاصلضرب مقادیر } = \left(\frac{-25}{4}\right)(-10)(-6)(6) = -2250$$

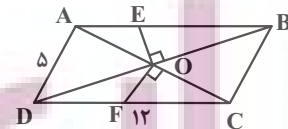
(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۹- گزینه «۴»

(سویل مسن‌فان‌پور)

ابتدا عمودهای OE و OF را رسم می‌کنیم.

چون قطره‌های متوازی الاضلاع منصف یکدیگرند و OE بر BD و OF بر AC عمود هستند، پس OE عمود منصف BD و OF عمود منصف AC هستند.



$$BD \text{ عمود منصف } OE \rightarrow DE = BE$$

$$AC \text{ عمود منصف } OF \rightarrow FC = AF$$

$$\Rightarrow AE + DF + \frac{DE}{BE} + \frac{AF}{FC} = \frac{AE + BE}{AB} + \frac{DF + FC}{DC}$$

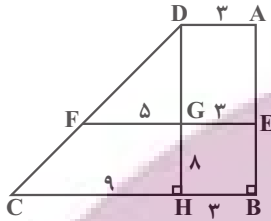
$$= 12 + 12 = 24$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سویل مسن‌فان‌پور)

از نقطه D خطی موازی ساق قائم AB رسم می‌کنیم تا FE و BC را به ترتیب در G و H قطع کند. طبق قضیه تالس در مثل CDH داریم:



$$\frac{DG}{DG + 8} = \frac{5}{9} \Rightarrow 9DG = 5DG + 40 \Rightarrow 4DG = 40$$

$$\Rightarrow DG = 10$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثل CDH داریم:

$$CD^2 = DH^2 + CH^2 \Rightarrow CD^2 = (10 + 1)^2 + 9^2 = 121 + 81 = 202$$

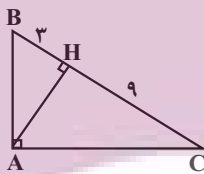
$$\Rightarrow CD = \sqrt{202} = \sqrt{101 \times 2} = 10\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۲۱- گزینه «۲»

(نریمان فتح‌اللهی)

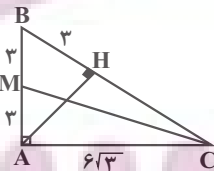
با توجه به اندازه‌های مشخص شده و روابط طولی در مثل قائم‌الزاویه، طول ضلع‌های AB و AC به دست می‌آیند.



$$AB^2 = BH \times BC = 3 \times 12 = 36 \Rightarrow AB = 6$$

$$AC^2 = CH \times CB = 9 \times 12 = 108 \Rightarrow AC = 6\sqrt{3}$$

بزرگترین میانه مثلث، میانه وارد بر کوچکترین ضلع مثلث است، بنابراین داریم:



$$(CM)^2 = (3)^2 + (6\sqrt{3})^2 = 117$$

$$\Rightarrow CM = \sqrt{117}$$

بزرگترین میانه

کوچک‌ترین ارتفاع مثلث، ارتفاع وارد بر وتر است، داریم:

$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{6 \times 6\sqrt{3}}{12} = 3\sqrt{3}$$

$$\frac{\text{کوچکترین ارتفاع}}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)



۱۲۲- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی مسینی)

$$\begin{cases} D_f : x \geq \frac{3a}{4} \\ D_g : x \leq \frac{b}{4} \end{cases} \rightarrow D_{f \cap g} = \{1\} \rightarrow \frac{3a}{4} = \frac{b}{4} = 1 \Rightarrow b = 4, a = \frac{4}{3}$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{4x-4} + k - 1 \\ g(x) = \sqrt{4-4x} + 2k \end{cases}$$

و لذا:

$$(2f-g)(1) = 2f(1) - g(1) = 2(k-1) - 2k = -k - 2 = k \Rightarrow k = -1$$

$$3a - \frac{b}{4} - k = 4 - 2 - (-1) = 3$$

در نتیجه:

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۲۳- گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

$$\cot\left(\frac{-15\pi}{4}\right) = \cot(-4\pi + \frac{\pi}{4}) = \cot\frac{\pi}{4} = 1$$

$$\tan^2\left(\frac{16\pi}{3}\right) = \tan^2\left(5\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \tan^2\frac{\pi}{3} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

$$\cos\left(\frac{-12\pi}{3}\right) = \cos\left(4\pi\right) = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\sin^2\left(\frac{17\pi}{4}\right) = \sin^2\left(4\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \sin^2\frac{\pi}{4} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 \times 3 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 3 + \frac{1}{4} = 3 \frac{1}{4} = 3 \frac{25}{100}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲۴- گزینه «۳»

(امیرھوشنگ انصاری)

$$E = 1.01/8 + 1/5M, \frac{E_2}{E_1} = 250, M_2 - M_1 = ?$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1.01/8 + 1/5M_2}{1.01/8 + 1/5M_1} = 250 \Rightarrow 1.01/5(M_2 - M_1) = \frac{1000}{4}$$

از طرفین معادله log می‌گیریم:

$$1/5(M_2 - M_1) = 3 - 0/6 \Rightarrow M_2 - M_1 = \frac{2/4}{1/5} = 1/6$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۲۵- گزینه «۲»

(عباس اشرفی)

ضریب جزء صحیح، یعنی عبارت $3x^2 + 1$ همواره بزرگتر یا مساوی ۱ است، پس هیچ موقع صفر نمی‌شود، لذا این تابع در طول‌هایی ناپیوسته است که $\frac{x_0}{a} \in \mathbb{Z}$ باشد. تابع f روی بازه $[0, 2]$ پیوسته است، بنابراین در بازه بسته $[0, 2]$ حداکثر به ازای $x = 2$ می‌تواند تابع ناپیوسته باشد.

$$\frac{2}{a} \leq 1 \rightarrow 2 \leq a$$

توجه: اگر $a < 0$ باشد، تابع f در $x = 0$ پیوستگی راست ندارد.

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

۱۲۶- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

می‌دانیم $P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ و با استفاده از رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(A' | B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)]}{1 - P(B)}$$

برای اینکه عبارت حداقل شود باید $P(A \cap B) = 0$ باشد، پس:

$$= \frac{1 - [\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - 0]}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{1 - \frac{11}{12}}{\frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{9}$$

(احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

۱۲۷- گزینه «۳»

(امیرھوشنگ انصاری)

$$n = 15, \bar{x} = \frac{90}{15} = 6, \sigma^2 = \frac{(x_1 - 6)^2 + \dots + (x_{15} - 6)^2}{15} = 4$$

میانگین داده‌های حذف شده یعنی ۰، ۹، ۹، هم برابر $\bar{x} = 6$ است، پس:

$$\frac{\overbrace{6^2}^6 + \dots + \overbrace{6^2}^9}{12} - \frac{\overbrace{0^2}^9 + \dots + \overbrace{9^2}^9}{12} = \frac{1}{4}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۲۸- گزینه «۴»

(مهمرسن سلامی مسینی)

فرض کنید $f(x) = ax + b$ که در آن $a > 0$ است.

$$(f \circ g)(x) = ag(x) + b = -4x + 3 \Rightarrow g(x) = \frac{-4x + 3 - b}{a}$$

حال داریم:

$$(f + g)(x) = ax + b + \frac{(-4x + 3 - b)}{a} = \left(a - \frac{4}{a}\right)x + b + \frac{3 - b}{a} = 3x - 1$$

$$\Rightarrow a - \frac{4}{a} = 3 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 4 \end{cases} \text{ غ ق ق } \checkmark$$

$$b + \frac{3 - b}{a} = b + \frac{3 - b}{4} = -1 \Rightarrow 4b + 3 - b = -4 \Rightarrow 3b = -7 \Rightarrow b = -\frac{7}{3}$$

$$f(x) = 4x - \frac{7}{3} \Rightarrow f\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{16}{3} - \frac{7}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۹- گزینه «۱»

(مهمرسن سلامی مسینی)

ابتدا وارون تابع $f(x)$ را می‌یابیم داریم: $f^{-1}(x) = \frac{-x-1}{2x-3}$ حالا داریم:

$$D_{\text{gof}^{-1}} = \{x | x \in D_{f^{-1}}, f^{-1} \in D_g\}$$

$$= \{x | x \neq \frac{3}{2}, -3 < \frac{-x-1}{2x-3} < 3\}$$

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

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 < 9(4x^2 - 12x + 9)$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 < 36x^2 - 108x + 81 \Rightarrow 35x^2 - 110x + 80 > 0$$



(فرشار صدیقی فر)

۱۳۳- گزینه «۳»

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^3 - x^2 - x - 2}{|x - 2|} = \frac{(x-2)(x^2 + x + 1)}{-(x-2)} = (-1)^+ \Rightarrow g((-1)^+) = \frac{-5}{+} = -\infty$$

(مر بی نوبت و هر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

(نیم‌کریوریان)

۱۳۴- گزینه «۲»

$$f(x) = ax^3 - 2x + 2b \Rightarrow f'(x) = 3ax^2 - 2 \Rightarrow f''(x) = 6ax$$

برای اینکه تابع $g(x)$ در R مشتق‌پذیر باشد، در ابتدا باید در نقطه مرزی $x = -1$ پیوسته باشد:

$$f'(-1) = f(-1) \Rightarrow 3a - 2 = -a + 2 + 2b \Rightarrow 4a - 2b = 4$$

شرط دوم مشتق‌پذیری این است که مشتق چپ و راست تابع $g(x)$ در نقطه مرزی $x = -1$ برابر باشند:

$$f'(-1) = f''(-1) \Rightarrow 3a - 2 = -6a \Rightarrow a = \frac{2}{9}$$

$$4a - 2b = 4 \Rightarrow b = \frac{-14}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

(نیم‌کریوریان)

۱۳۵- گزینه «۱»

در حوالی $x=2$ داریم:

$$f(x) = |x| |x^2 - 2x| = \begin{cases} 2(x^2 - 2x), & x \geq 2 \\ -(x^2 - 2x), & x < 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 4x, & x \geq 2 \\ -x^2 + 2x, & x < 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 4x - 4, & x > 2 \\ -2x + 2, & x < 2 \end{cases}$$

$$f'_+(2) - f'_-(2) = (4) - (-2) = 6$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

(نیم‌کریوریان)

۱۳۶- گزینه «۴»

عبارت خواسته شده همان عبارت مشتق حاصلضرب دو عبارت به صورت زیر می‌باشد:

$$y = (1+x^2)f''(x) + 2xf'(x) \Rightarrow y = ((1+x^2)f'(x))'$$

$$f(x) = \frac{1-2x^2}{x^2+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{-6x}{(x^2+1)^2}$$

$$\Rightarrow y = ((1+x^2)f'(x))' = ((1+x^2) \times \frac{-6x}{(x^2+1)^2})' = (\frac{-6x}{(1+x^2)})'$$

$$\Rightarrow \frac{6x^2 - 6}{(1+x^2)^2} \quad x = \sqrt{2} \Rightarrow y'(\sqrt{2}) = \frac{12 - 6}{(1+2)^2} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲)

$$\Rightarrow 7x^2 - 22x + 16 > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|c|c|c} x & & & \\ \hline & \frac{1}{7} & & 2 \\ \hline & - & - & + \end{array} \Rightarrow x \in (-\infty, \frac{1}{7}) \cup (2, +\infty)$$

$$D_{g \circ f^{-1}} = R - \left[\frac{1}{7}, 2 \right]$$

اعداد صحیحی که عضو دامنه $g \circ f^{-1}$ نیستند: فقط ۲

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

(پویان طهرانیان)

۱۳۰- گزینه «۲»

دوره تناوب تابع $\frac{4\pi}{3}$ است پس:

$$\frac{2\pi}{|a|} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow |a| = \frac{3}{2}$$

از طرفی شروع حرکت \sin از مبدأ نزولی است و با توجه به مثبت بودن ضریب \sin در تابع، a باید منفی باشد پس $a = -\frac{3}{2}$ یعنی:

$$y = 2 + \sin(-\frac{3}{2}x) = 2 - \sin \frac{3}{2}x$$

$$\frac{28\pi}{9} = \frac{3\pi}{2}x \Rightarrow y = 2 - \sin \frac{3}{2} \times \frac{28\pi}{9} = 2 - \sin \frac{14\pi}{3} = 2 - \sin(\pi - \frac{\pi}{3})$$

$$\Rightarrow y = 2 - \sin \frac{\pi}{3} = 2 - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4 - \sqrt{3}}{2}$$

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۳۰ و ۳۱)

(پویان طهرانیان)

۱۳۱- گزینه «۱»

$$\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \sin(x + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$\Rightarrow \cos(x - \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{10}}{3} \quad \text{توان} \rightarrow$$

$$1 + 2\sin(x - \frac{\pi}{4})\cos(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{10}{9} \Rightarrow \sin 2(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow -\sin(\frac{\pi}{4} - 2x) = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos 2x = -\frac{1}{9}$$

$$\cos 2\theta = 2\cos^2 \theta - 1 \rightarrow \cos 2x = 2\cos^2 x - 1$$

$$\Rightarrow 2(-\frac{1}{9}) - 1 = \frac{-2}{9} - 1 = \frac{-11}{9}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(رضا سیربفی)

۱۳۲- گزینه «۴»

باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $2x-4$ برابر با ۱ است، یعنی $P(2) = 1$. برای محاسبه باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $-x+1$ بایستی در ضابطه f به جای x ها ۱ را قرار دهیم، بنابراین:

$$f(1) = 4(1)P(1+1) - (1)^2 P(3-1) = 4P(2) - P(2)$$

$$\Rightarrow f(1) = 4P(2) - P(2) = 3P(2) = 3$$

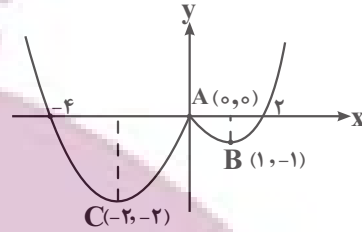
(هر بی نوبت و هر در بی نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)



۱۳۷- گزینه ۱»

(سروش موئینی)

علاوه بر نقطه مرز دامنه، رأس سهمی‌ها هم بحرانی‌اند، پس در مثلث ABC زیر داریم:



$$m_{AB} = -1, m_{AC} = 1 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

$$S = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}}{2} = 2$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۳۸- گزینه ۲»

(سروش موئینی)

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh = 12\pi \Rightarrow r^2 + rh = 6$$

$$V = \pi r^2 h = \pi r^2 \left(\frac{6-r^2}{r}\right) = \pi(6r - r^3)$$

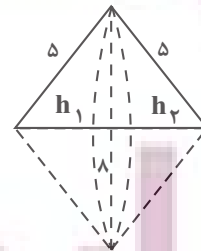
$$V' = \pi(6 - 3r^2) = 0 \Rightarrow r^2 = 2 \Rightarrow r = \sqrt{2} \Rightarrow \text{مساحت قاعده} = \pi r^2 = 2\pi$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

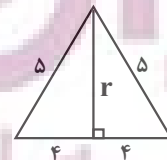
۱۳۹- گزینه ۳»

(بهزاد مفرمی)

شکل حاصل، از دو مخروط با شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۴ تشکیل شده است.



برای محاسبه حجم آن کافی است شعاع قاعده‌ها که برابر با ارتفاع وارد بر ضلع به طول ۸ است را به دست آوریم.



$$r^2 = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow r = 3$$

مجموع ارتفاع دو مخروط برابر با همان ضلع بزرگ است.

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 (h_1 + h_2) = \frac{1}{3} \pi \times 3^2 (8) = 24\pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵ و ۱۳۲)

۱۴۰- گزینه ۳»

(بهزاد مفرمی)

وتر مشترک دو دایره C_1 و C_2 است.

برای به دست آوردن معادله وتر مشترک دو دایره C_1 و C_2 کافی است معادله‌های آنها را از هم کم کنیم:

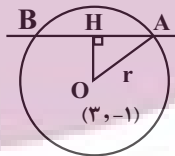
$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2x = 8 \\ x^2 + y^2 + 2y = 2 \end{cases} \Rightarrow 2x - 2y = 6 \Rightarrow 2x - 2y - 6 = 0$$

برای به دست آوردن وترى که دایره $\frac{25}{4}$ $(2x-6)^2 + (2y+2)^2 = \frac{25}{4}$ روی خط

$2x - 2y - 6 = 0$ جدا می‌کند، ابتدا معادله دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$2^2(x-3)^2 + 2^2(y+1)^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow (x-3)^2 + (y+1)^2 = \frac{25}{8}$$

$$\text{مركز دایره } (3, -1), r^2 = \frac{25}{8} \Rightarrow r = \frac{5}{\sqrt{8}}$$



$$2x - 2y - 6 = 0$$

$$\text{فاصله مرکز دایره از خط} \Rightarrow OH = \frac{|2 \times 3 - 2 \times (-1) - 6|}{\sqrt{2^2 + 2^2}} = \frac{3}{\sqrt{8}}$$

$$AH^2 = r^2 - OH^2 = \frac{25}{8} - \frac{9}{8} = \frac{16}{8} = 2$$

$$AH = \sqrt{2} \Rightarrow AB = 2AH = 2\sqrt{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)



زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۴»

(سیر مصطفی هنتوی)

در ابتدای دی‌ماه خورشید به مدار رأس الجدی عمود می‌تابد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ابتدای دی‌ماه فاصله زمین تا خورشید به حداقل مقدار خود یعنی ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد که به آن حضيض خورشیدی می‌گویند.

گزینه «۲»: اختلاف طول مدت شب و روز در استوا در تمام طول سال ثابت و برابر ۱۲ ساعت است. در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیشتر می‌شود.

عرض جغرافیایی مدار رأس‌السرطان برابر $23\frac{1}{2}$ درجه و عرض جغرافیایی مدار قطبی جنوب برابر $66\frac{1}{2}$ درجه می‌باشد. پس عرض جغرافیایی مدار رأس‌السرطان کمتر است و اختلاف طول مدت شب و روز در آن کمتر از مدار قطبی جنوب می‌باشد.

گزینه «۳»: براساس شکل صفحه ۱۳ کتاب درسی هنگامی که خورشید بر مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، زاویه تابش خورشید در مدار قطبی جنوب 47 درجه و در مدار رأس‌السرطان 43 درجه می‌باشد. البته دقت کنید نیازی به حفظ کردن این اعداد نیست زیرا با عملیات ریاضی و تفاضل عرض جغرافیایی مدار مورد نظر با مدار رأس‌الجدی به راحتی می‌توانید زاویه تابش خورشید در هر مداری را حساب کنید.



گزینه «۴»: دقت کنید هنگامی خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، سایه‌ها در مدارهای بالاتر از رأس‌الجدی به سمت شمال و در مدارهای پایین‌تر از رأس‌الجدی به سمت جنوب قرار می‌گیرند. و این گزینه نادرست بیان شده است.

(آخرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۱۴۲- گزینه «۱»

(خرشید مشعرپور)

آمتیست (یا کوارتز بنفش)، عقیق، اپال و کوارتز دارای ترکیب سیلیسی (SiO_2) هستند. گارنت و زبرجد که نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین است، دارای ترکیب سیلیکاتی هستند. در حالی که فیروزه تورکوایز دارای ترکیب فسفاتی است.

(منابع معرفی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۱۴۳- گزینه «۴»

(بغزاد سلطانی)

شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها در ژئوفیزیک انجام می‌شود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۱)

۱۴۴- گزینه «۴»

(خرشید مشعرپور)

تنها در ردیف ۲ از جدول، اطلاعات نادرست وجود دارد. سرب در دسته عناصر جزئی قرار می‌گیرد (فرعی نادرست است).

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۲ و ۸۳)

۱۴۵- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

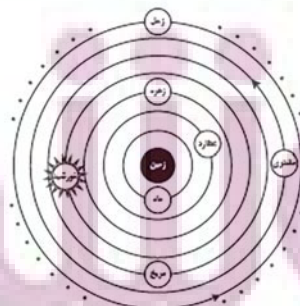
شکل مقطع BB' ، الف است و در قسمت B سرعت رود و در نتیجه فرسایش بیشتر است و در قسمت B' سرعت کمتر و در نتیجه رسوب‌گذاری بیشتر است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴۴)

۱۴۶- گزینه «۲»

(بغزاد سلطانی)

در نظریه زمین مرکزی (بطلمیوس)، مدار گردش خورشید بین زهره و مریخ قرار دارد.



(آخرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)



۱۴۷- گزینه ۲»

کاهش جرم‌ها از کاهش عدد جرمی مشخص می‌شود.

۱۵۱- گزینه ۴»

(فرشید مشعریور)

یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند، مشاهده می‌شود. فرونشست زمین یا به‌صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می‌شود؛ یا آرام و نامحسوس به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

نیم‌عمر برخی از عناصر پرتوزا		
عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	۱/۲ میلیارد سال	آرگون ۴۰

$$۲۳۸ - ۲۰۶ = ۳۲$$

$$۲۳۵ - ۲۰۷ = ۲۸$$

$$۲۳۲ - ۲۰۸ = ۲۴$$

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۱۴۸- گزینه ۴»

(فرشید مشعریور)

سنگ‌های آهکی حفره‌دار، قابلیت تشکیل آبخوان را دارند و معمولاً در آن‌ها چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود، یکی از مهم‌ترین سنگ مخزن‌های نفتی هستند و برای تکیه‌گاه سد مناسب نیستند زیرا می‌توانند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۷، ۴۷ و ۶۳)

۱۴۹- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین مشخص می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

۱۵۰- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، براساس حالت فیزیکی به سه دسته جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) تقسیم می‌شوند. ذرات جامد آتشفشانی شامل خاکستر، لاپیلی، قطعه‌سنگ و بمب است. قطعه‌سنگ و بمب آتشفشانی، تفراهای دارای اندازه بزرگتر از ۲۲ میلی‌متر هستند، به‌طوری‌که قطعه‌سنگ، زاویه‌دار و بمب آتشفشانی، دوکی شکل است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۵۲- گزینه ۱»

(مهری بیاری)

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گردوغبار دارای ذرات سیلیس است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۱۵۳- گزینه ۳»

(مهرداد نوری‌زاده)

یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرتیب است. امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی)

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۵۴- گزینه ۱»

(مهری بیاری)

پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) فرورانش تئیس‌نوبین به زیر ایران مرکزی پهنه شرق و جنوب شرق ایران: فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۷)

۱۵۵- گزینه ۳»

(مهری بیاری)

سنگ‌های آذرین می‌توانند تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌ها باشند بنابراین مقاومت بالایی در برابر تنش دارند سنگ‌های اصلی سهند بزمان (ارومیه - دختر) از نوع سنگ‌های آذرین هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۱۰۷)