



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۱  
۲۸ اسفند ۱۴۰۳

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

| ردیف | نام درس    | سرگروه        | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)   | ویراستاران                           |
|------|------------|---------------|--|--------------------------------------|
| ۱    | زیست‌شناسی | علی کرامت     | مهدی اسماعیلی - امیرحسین بهروزی فرد - اسکندر پرواز<br>آبتین زارع حسینی - پدرام شاکری - مهرنوش ملکی | فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی |
| ۲    | فیزیک      | جواد قزوینیان | محمد رضا خادمی - علیرضا مهرداد   | محمد رضا خادمی - فاطمه فرجی          |
| ۳    | شیمی       | مسعود جعفری   | محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده  | محمد مهدی کیانی - کارو محمدی         |
| ۴    | ریاضی      | عباس نعمتی فر | سوگند روشنی - امیر قربانی<br>عباس نعمتی فر - معین یوسفیان  | مانی موسوی - نیکا موسوی              |
| ۵    | زمین‌شناسی |               | رضا ملکان پور  | —                                    |

| واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)  |
|---|
| زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان |

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح است.  
الف) درست

ب) خیر، امروزه همانند گذشته، در گذشته نیز از باکتری‌ها و قارچ‌ها برای تولید محصولات می‌مانند ماست و پنیر استفاده می‌کرده‌اند.  
ج) خیر، از جانداران فتوسنتز کننده نه جانور.  
د) بله، با توجه به شکل کتاب می‌توان جلبک را به روش کپسولی یا مخزنی کشت داد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۶)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

مراحل به ترتیب شامل:

- ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب
- ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نیاز
- ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه
- ۴- تولید گیاه تراژنی
- ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطری برای سلامت انسان و محیط زیست
- ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۳)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

ذرات غیرآلی خاکی، از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود.
- ۳) بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند.
- ۴) بخشی از تثبیت نیتروژن در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۶)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند، در حالی که بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند. علت تغییر رنگ گل گیاه ادریسی به دلیل تجمع آلومینیم در گیاه است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر به صورت یون‌های فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود.

۲) ورود یون‌های پتاسیم ( $K^+$ ) به یاخته‌های گیاهان روزنه، فشار اسمزی این یاخته‌ها را افزایش داده و در نهایت سبب باز شدن روزنه، وقوع تعرق و افزایش نیروی مکش تعرقی در گیاه می‌شوند.  
۴) منظور عنصر نیتروژن است که در ساختار یون منفی نترات و یون مثبت آمونیوم از طریق ریشه جذب گیاه می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱، ۱۰۷، ۱۰۸)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه نظیر یاخته‌های لایه ریشه‌زا با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند که در نهایت منجر به ورود آب به درون آوند چوبی و ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند که در بروز تعریق نقش اصلی را دارد اما باید دقت داشت که از میان این یاخته‌ها، یاخته‌های درون پوست از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو یاخته در انتقال مواد در عرض ریشه نقش دارند که جزء جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه است.

۳) در هر دو یاخته امکان انتقال از مسیر سیمپلاستی و عبور از پلاسمودسم وجود دارد. منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ است که حتی ویروس‌های گیاهی (عوامل بیماری‌زای گیاهی) از آن عبور می‌کنند.  
۴) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، تحت تأثیر عامل فشار ریشه‌ای است که هر دوی این یاخته‌ها در بروز فشار ریشه‌ای نقش دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۰۹)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیر طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود که این جریان در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. الگوی جریان فشاری در جابه‌جایی شیره پرورده نقش دارد که در مرحله دوم آن، آب از آوندهای چوبی مجاور به آوند آبکش وارد می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بخشی از جریان فشاری در آوندهای آبکش رخ می‌دهد که فاقد هسته‌اند.  
۳) جریان توده‌ای از سمت ریشه به سمت برگ‌ها رخ می‌دهد نه در همه جهات.

۴) به دلیل اینکه حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر است، پس جریان فشاری از جریان توده‌ای کندتر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۰)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر ۴ گزینه نادرست است.

بررسی نادرستی عبارت‌ها:

الف) محصول ژن D نوعی پروتئین است که به غشای گلیبول قرمز اضافه می‌شود ولی محصول نهایی ژن A آزمایشی است که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و خود آنزیم به غشا اضافه نمی‌شود.

ب) در فردی با گروه خونی AB علاوه بر کربوهیدرات A و B کربوهیدرات‌های دیگری هم در غشا وجود دارد.

ج) انواع ژن‌نمود ناخالص در گروه خونی AB سه عدد و انواع ژن‌نمود خالص در گروه خونی Rh دو مورد است.

د) ژن D روی کروموزوم ۱ قرار دارد که بزرگ‌ترین کروموزوم بدن است و در نتیجه بیشترین تعداد واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) را دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

مرحله بی‌هوازی تنفس هوازی گلیکولیز است.

تبدیل قند ۳ کربنه به اسید ۳ کربنه در گام ۳ گلیکولیز انجام می‌شود. با توجه به صورت سؤال منظور وقایع گام ۲ یا گام ۴ است.

۱) درست، در گام دوم فروکتوز دوفسفاته مصرف شده و در نتیجه مقدار آن کاهش می‌یابد.

۲) نادرست، کاهش مقدار ATP مربوط به گام اول است که بلافاصله قبل از گام ۳ نیست.

۳) نادرست، مولکول نوکلئوتیدی ناقل الکترون پراثری NADH است که در گام ۳ تولید می‌شود.

۴) نادرست، مولکول اسیدی دارای فسفات اسید ۳ کربنه دوفسفاته است که در گام ۳ تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از اکسایش استیل کوآنزیم A، چرخه کربس است.

به کلمه همواره در صورت سؤال توجه شود.

مولکول گازی تولیدشده در این واکنش  $CO_2$  است که برای خروج از پارامسی از ۲ غشای میتوکندری و یک غشای سلول مجموعاً ۳ غشا و ۶ لایه فسفولیپیدی عبور می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) این اندامک راکبزه است که فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

۲) ترکیب ۴ کربنه حاصل از اکسایش مولکول ۵ کربنه، متفاوت از ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه است.

۴) تولید ATP از کراتین فسفات و چرخه کربس و گلیکولیز با روشی یکسان (تولید در سطح پیش‌ماده) است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴، ۶۷ و ۶۹)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

هر ۴ عبارت نادرست هستند.

الف) ترکیبات ضد اکسید شدن تولید رادیکال آزاد را کاهش نمی‌دهند، بلکه آن را خنثی می‌کنند.

ب) تخمیر مؤثر در تولید نان تخمیر کلی است که با تولید اتانول، تولید رادیکال آزاد را افزایش می‌دهد که در نتیجه  $O_2$  کمتری برای تولید آب مصرف شده و تولید آب پس از زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد.

ج) گاز سمی متصل به هموگلوبین مونواکسید کربن است که با کاهش انتقال اکسیژن موجب کاهش رادیکال آزاد نیز می‌شود.

د) سؤال مربوط به دنای حلقوی میتوکندری است ولی برخی پروتئین‌های داخل راکبزه توسط دنای خطی هسته تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۳، ۷۵ و ۷۶)



۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

ذرت گیاه تک‌لپه‌ای و لوبیا دولپه‌ای است. با مشاهده شکل صفحه ۷۸ و مقایسه گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای مشخص است که اندازه سلول‌های غلاف آوندی در تک‌لپه‌ای‌ها بزرگ‌تر از دولپه‌ای‌ها است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در دولپه‌ای‌ها آوند چوبی و آبکش هر دو به روپوست پایینی نزدیک‌تر از روپوست بالایی هستند.
- (۳) در لوبیا غلاف آوندی فاقد نقش کربوکسیلازی و توانایی فتوسنتز است.
- (۴) در گیاه لوبیا میزان کلروپلاست در میانبرگ نرده‌ای بیشتر از اسفنجی است. (مطابق شکل صفحه ۷۸)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۸)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

آنزیم مؤثر در نساجی آمیلاز می‌باشد که باعث تجزیه نشاسته می‌شود که در نوعی پلاست به نام آمیلوپلاست وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آمیلاز مقاوم به گرما به طور طبیعی در برخی باکتری‌های موجود در چشمه‌های آب گرم وجود دارد.
- (۲) پس از انجام مهندسی پروتئین فعالیت اینترفرون به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌یابد نه بیشتر.
- (۴) در مغز استخوان سلول‌های بنیادی منشأ سلول‌های عصبی وجود دارد ولی سلول لنفوئیدی نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

عامل بیماری ایدز ویروس می‌باشد که ماده وراثتی آن رنا است و در بدن انسان از روی آن دنا ساخته می‌شود که با دنا انسان ترکیب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نادرست، برای تولید واکسن ژن مربوط به آنتی‌ژن منتقل می‌شود نه خود آنتی‌ژن.
- (۳) نادرست، محصول جاندار تراژن گاهی به صورت دارو تزریق می‌شود و به دستگاه گوارش وارد نمی‌شود.
- (۴) نادرست، انتقال ژن از باکتری به گیاه جزء زیست‌فناوری پزشکی نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

باکتری نترات‌ساز نوعی شیمیوسنتزکننده بوده که از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باکتری آمونیاک‌ساز غیرفتوسنتزکننده است.
- (۳) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن سیانوباکتری و ریزوبیوم است که ریزوبیوم در خاک بوده و فقط زنجیره انتقال الکترون مربوط به تنفس هوازی را دارد. (نه دو نوع)
- (۴) باکتری آمونیاک‌ساز تثبیت نیتروژن جو ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

ماهیچه‌های اسکلتی چندهسته‌ای هستند، پس بیش از دو کروموزوم ۲۱ دارند، یک فرد سالم دارای گلبول قرمز بوده که فاقد هسته و کروموزوم ۲۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱ و ۳ و ۴) لزوماً بیمار نیست. به عنوان مثال بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌های قلب دوهسته‌ای و همچنین ماهیچه‌های اسکلتی چندهسته‌ای‌اند لذا بیش از دو فام‌تن ۲۱ دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۹۵)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

(الف) در گیاهان دولپه‌ای اندوخته دانه همان لپه‌ها است که هم پوسته و هم لپه‌ها ۲n می‌باشند.

(ب) در کیسه گرده چندین یاخته میوز می‌کنند و تشکیل تتراد دارند ولی در تخمک فقط یکی که نسبت به بقیه رشد بیشتری داشته میوز می‌کند.

(ج) در گیاهان دولپه‌ای، لپه‌ها تا مدتی فتوسنتز می‌کنند پس سه نوع ساخت ATP (اکسایشی - نوری و در سطح پیش‌ماده) دارند.

(د) در تشکیل دانه ریشه ریبانی تشکیل می‌شود ولی ممکن است دانه در حالت توقف باقی بماند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

چرخه‌ای که تنظیم زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت ثانویه را بر عهده دارد، چرخه تخمدانی است. براساس شکل ۷ صفحه ۱۰۲، در هنگامی که این ۲ پاره می‌شوند، مقداری دیواره تخمدان از دیواره فولیکول فاصله گرفته است.

(۱) نادرست، براساس شکل کتاب زمانی که جسم زرد به حالت قطورترین خود می‌رسد، دیواره تخمدان کاملاً ترمیم شده است.

(۲) نادرست، براساس شکل ۹ الف صفحه ۱۰۵، می‌توان مشاهده کرد که هنگامی که فولیکول به بزرگ‌ترین حالت خود می‌رسد، بر روی آن می‌توان رگ خونی مشاهده کرد.

(۳) نادرست، در حین جابه‌جایی اووسیت از مرکز به سمت گوشه فولیکول بیش از یک حفره وجود دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۵)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

در مرحله‌ای که تومور به لایه ماهیچه بخش حلقوی می‌رسد، یعنی مرحله دوم، تومور در بخش داخلی مجرا برآمدگی ایجاد کرده است.

(۲) نادرست، در مرحله‌ای که یاخته سرطانی گسترش می‌یابد، یعنی مرحله ۲، توده در تمام لایه‌های لوله گوارش قابل مشاهده هست.

(۳) نادرست، در مرحله‌ای که فرآیند پخش شدن در آنها قابل مشاهده است یعنی مرحله‌های ۳ و ۴، ولی مرحله‌ای که به تازه‌گی توده به لنف دسترسی پیدا می‌کند، یعنی مرحله ۳.

(۴) نادرست، در تمامی مراحل توده در حال رشد کردن است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

این سوال در مورد گیاهان غرقابی صحبت می‌کند، مانند برنج، توپره‌واش، آزولا و ...، براساس شکل کتاب حفره‌ها در مجاورت یاخته‌های نرده‌ای کوچک‌تر است.

(۱) نادرست، گیاه توپره‌واش، گیاهی دارای پارانشیم هوادار است، اما چون در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند توانایی شکار کردن نیز دارد.

(۲) نادرست، اندازه حفرات چندین برابر اندازه یاخته‌ها بوده و اندازه حفرات با هم برابر نیست.

(۴) نادرست، پارانشیم هوادار هم در ساختار برگ و هم در ساقه و هم در ریشه مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۵)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

دو مورد از چهار مورد به درستی بیان نشده است.

(الف) نادرست، یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط کارمن زاچی تغییر رنگ پیدا می‌کند، دارای دیواره سلولزی هستند، مانند آوند آبکشی که در گیاهان نهان‌دانه به کمک یاخته‌های همراه میزان ATP خود را تأمین می‌کند.

(ب) درست، یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط آبی متیل به رنگ آبی تغییر می‌کند، یاخته‌هایی هستند دارای دیواره چوبی، مانند فیبر که دور دسته آوندی قرار می‌گیرد.

(ج) درست، یاخته‌های اسکلوئید در بافت اسکلرانشیم دارای لان منشعب هستند که لیگنین دیواره آنها را به ۳ قسمت مجزا تقسیم کرده است.

(د) نادرست، تمام یاخته‌های اسکلرانشیمی می‌توانند به شکل مجموعه دیده شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۸، ۸۹ و ۹۲)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو فتوسیستم در کاهش تولید  $H^+$  نقش دارد. فتوسیستم ۱ با تولید NADPH و فتوسیستم ۲ با فعال کردن پمپ.

(۱) درست، فتوسیستم ۲ برخلاف فتوسیستم ۱ و همانند سیانوباکتری، دارای کلروفیل a است از نوع ۶۸۰ که می‌تواند از تجزیه نوری آب، کمپود الکترونی خود را جبران کند.

(۲) درست، فتوسیستم بزرگ‌تر، فتوسیستم ۱ است و فتوسیستم کوچک‌تر فتوسیستم ۲ است. فتوسیستم ۱ می‌تواند الکترونش را به پروتئین NADPH ساز بدهد یا اینکه با دو قسمت اتصال بدهد به بخش آبدوست غشای تیلاکوئید.

(۳) درست، فتوسیستم کوچک‌تر منظور فتوسیستم ۲ است که الکترون خود را از لایه‌لای آنتن‌ها به بخش آب‌گریز غشا منتقل می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۲) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده رنگیزه ندارند.  
 ۳) در فرایند گلیکولیز که در همهٔ یاخته‌ها انجام می‌شود NAD به عنوان پذیرندهٔ الکترون عمل می‌کند.  
 ۴) قطعا همهٔ یاخته‌ها فرایند گلیکولیز را انجام می‌دهند و در گلیکولیز تولید ATP در سطح پیش‌ماده داریم.

**۲۸. گزینه ۴ صحیح است.**

چون در هنگام این فرآیند آسیب به بافت‌ها ایجاد می‌شود اتیلن نیز از بافت‌ها رها خواهد شد در ضمن سالیسیلیک‌اسید هم در حال رهاسازی است. رد سایر گزینه‌ها:

۱) سالیسیلیک‌اسید یاخته‌های سالم را مقاوم نمی‌کند بلکه در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌های آلوده به ویروس نقش دارد.  
 ۲) براساس شکل ۱۸ کتاب درسی، ورود ویروس در لبه‌های برگ بیشتر است به همین دلیل از بین رفتن و مرگ بافت‌ها در لبه‌های برگ بیشتر انجام شده.  
 ۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده در چند ثانیه انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵۱)

**۲۹. گزینه ۲ صحیح است.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست، اینترفرون با تغییر مهندسی پروتئین پایداری بیشتری دارد.  
 ۳) نادرست، اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک فعالیت ضدویروسی کمتری دارد.  
 ۴) نادرست، مربوط به اینترفرون با تغییر مهندسی پروتئین است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۷)

**۳۰. گزینه ۴ صحیح است.**

در این روش از دو دیسک نوترکیب متفاوت استفاده می‌شود، پس کلمهٔ دیسک‌ها مناسب است نه دیسک.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو دارای دو پیوند شیمیایی هستند.  
 ۲) در افراد دیابتی گلوکز کمتری وارد یاخته می‌شوند گلیکولیز کمتری انجام می‌شود و NADH کمتری در سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.  
 ۳) طبق شکل کتاب درسی صحیح است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۱۰۳)

**۳۱. گزینه ۱ صحیح است.**

تنها مورد (د) درست است. در محل تماس درخت مو با پایه رشد یاخته‌ها کاهش می‌یابد اما در سمت روشنائی دانه‌رست چمن رشد یاخته‌ها تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر موارد:

الف) لایهٔ یاخته‌های محافظ جزء یاخته‌های شاخه محسوب می‌شود نه یاخته‌های دمبرگ.

ب) در هنگام ریزش برگ جوانه‌های جانبی روی گیاه باقی می‌ماند.

ج) زنگ گندم نوعی قارچ هست نه نوعی گندم.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۵ و ۱۴۸)

**۳۲. گزینه ۴ صحیح است.**

در رفتار دگرخواهی خفاش خون‌آشام، خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند لزوماً خویشاوند نیستند.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

۱) دم‌عصایی و زنبورعسل ماده، زاده‌ای ندارند و رفتار دگرخواهی را با خویشاوندان خود انجام می‌دهند که با آنها دارای ژن‌های مشترک هستند.

۲) هر دو نوع رفتار دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و حفظ شده است.

۳) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی با ایجاد صدا همراه است که می‌تواند با آشکار کردن موقعیت جاندار زندگی فرد را به خطر بیندازد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

**۳۳. گزینه ۲ صحیح است.**

آنزیم‌های برش‌دهندهٔ پروکاریوتی بوده و بخشی از سامانهٔ دفاعی باکتری‌ها می‌باشند. بنابراین ژن سازندهٔ آنها روی دناي حلقوی قرار دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم لیگاز باعث تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود نه شکستن آن.  
 ۳) دیسک (پلازمید)ها نوعی دناي حلقوی هستند ولی علاوه بر باکتری‌ها در مخمر هم یافت می‌شوند که نوعی قارچ (یوکاریوت) است.

۴) با توجه به جایگاه‌های تشخیص برای آنزیم‌های برش‌دهندهٔ مختلف است همهٔ آنها الزاماً جایگاه تشخیص مشابه جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهندهٔ EcoR<sub>1</sub> را ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

**۲۲. گزینه ۲ صحیح است.**

موارد الف) و د) درست هستند.

الف) طبق شکل کتاب درسی صحیح است.

ب) مریستم نزدیک به انتهای ریشه می‌تواند سه نوع سامانهٔ بافتی را ایجاد کند نه کلاهک ریشه.

ج) مریستم نخستین ریشه، در «نزدیک انتهای ریشه» قرار دارد نه در «انتهای ریشه»

د) این سلول‌ها با ترشح نوعی پلی ساکارید که لزج می‌باشد نفوذ ریشه به خاک را آسان می‌کنند.

ه) طبق شکل کتاب (نوک ریشه)، بزرگ‌ترین سلول‌های موجود در شکل متعلق به کلاهک نیستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۰)

**۲۳. گزینه ۴ صحیح است.**

طبق متن کتاب، منظور سؤال یون‌های نیترژن فسفر و پتاسیم می‌باشد.

۱) رایج‌ترین شکل انرژی ATP است که نوعی نوکلئوتید است پس هم نیترژن دارد هم فسفات.

۲) هیچ‌کدام از اجزای غشا سلول نیترژن و فسفر و پتاسیم را همزمان ندارند.

۳) خروج پتاسیم به پلاسمولیز یاختهٔ نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه کمک می‌کند نه تورژسانس.

۴) پذیرنده‌های الکترون FAD و NAD نوکلئوتید هستند، پس نیترژن و فسفات هر دو در آنها قابل مشاهده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۶)

**۲۴. گزینه ۴ صحیح است.**

۱) طبق متن کتاب درسی یاخته‌ها جدا و تازکدار می‌شوند.

۲) طبق شکل کتاب درسی یاختهٔ سرتولی می‌تواند نزدیک یاختهٔ زامه‌زا یا زام‌یاختهٔ اولیه باشند.

۳) یاخته‌های زامه‌زا می‌توانند مستقیماً به دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز متصل باشند.

۴) کوچک‌ترین هسته‌ها متعلق به اسپرم است که درون لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارد نه در جدار لوله و بزرگ‌ترین هسته‌ها متعلق به یاختهٔ سرتولی است که درون جدار لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارند.

**۲۵. گزینه ۲ صحیح است.**

موارد ج) و د) صحیح هستند.

فرد مورد نظر زن است. با توجه به سالم بودن پدر فرد، دو آلل مربوط به هموفیلی و کوررنگی روی یکی از کروموزوم‌های X قرار دارند.

الف) سالم یا بیمار بودن دختران وابسته به همسر فرد می‌باشد. در صورت ازدواج با مردی بیمار امکان تولد دختر هموفیل و کوررنگ وجود دارد.

ب) پسر این فرد یا هموفیل و کوررنگ است یا سالم. (هموفیل یا کوررنگ اشتباه است.)

ج) مادر فرد یا ناقل هموفیلی و کوررنگی است یا هموفیل و کوررنگ است.

د) در صورت ازدواج با مردی سالم همهٔ دختران سالم خواهند بود (نصف سالم و نصف ناقل) و در صورت ازدواج با مردی بیمار نصف دختران بیمار و نصف سالم ناقل خواهند بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

**۲۶. گزینه ۲ صحیح است.**

ترکیبات NADH, NAD, ADP, فروکتوز فسفات و اسید دوفسفاته مورد نظر می‌باشند.

۱) فقط محصول گام اول قند است (فروکتوز فسفات)

۲) در ساختار سه نوع آنها (NADH و NAD و ADP) نوکلئوتید مشاهده می‌شود.

۳) در گام اول ADP و فروکتوز فسفات تولید می‌شود، در گام سوم اسید دوفسفاته و NADH.

۴) در فروکتوز فسفات دو فسفات در ابتدا و انتهای قند قرار دارند (فروکتوز «بیس فسفات») اما در ADP دو فسفات پشت سر هم قرار می‌گیرند که آدنوزین «دی‌فسفات» نامیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)

**۲۷. گزینه ۱ صحیح است.**

منظور سؤال باکتری‌های فوتوسنتزکننده، شیمیوسنتزکننده و آغازیان تک‌سلولی مانند اوگلنا می‌باشد.

۱) همهٔ موجودات زنده برای واکنش‌های خود به آب نیاز دارند مثلاً برای هیدرولیز ATP.



۳) منظور دیوارهٔ پسین است که در ساختار لان دیده نمی‌شود.  
 ۴) توجه کنید که دیوارهٔ نخستین هم با دیواره پسین و هم با تیغهٔ میانی در ارتباط است که این مورد در ارتباط با دیوارهٔ پسین صدق نمی‌کند.  
 (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

شماره گذاری: ۱- سامانه بافت پوششی، ۲- سامانه بافت آوندی، ۳- سامانه بافت زمینه‌ای.  
 ۱) خیر، در سامانه بافت زمینه‌ای یاخته‌های پارانشیمی و در بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه می‌توانند دارای سبزینه باشند.  
 ۲) خیر، در بافت آوندی با یاخته‌های آوند چوبی، دور بافت زمینه‌ای یاخته‌های فیبر این حالت را دارند.  
 ۳) فیبر در هر دو بافت یاخته‌ای پارانشیمی (دارای قابلیت بازسازی) یافت می‌شوند.  
 ۴) بله، یاخته‌های آوند آبکش زنده ولی فاقد هسته می‌باشند.  
 (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

توجه شود که مرحلهٔ اول بارگیری آبکشی، مرحلهٔ آخر باربرداری آبکشی نامیده می‌شود. (بقیهٔ موارد با توجه به شکل ۱۹ فصل ۷ زیست دهم صحیح می‌باشند).  
 (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۱)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح نمی‌باشد.  
 الف) بله منظور سیانوباکتری‌ها است.  
 ب) بله منظور سیانوباکتری همزیست آزولاست.  
 ج) توجه کنید این مورد مربوط به قارچ ریشه‌ای است که جزء تثبیت‌کننده‌های نیتروژن طبقه‌بندی نمی‌شود.  
 د) منظور ریزوبیوم موجود در گرهک ریشه این گیاهان (سویا، نخود، یونجه) است.  
 (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است.  
 الف) خیر، از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم‌بندی  
 ب) خیر، تقسیم یاخته شامل دو مورد تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است که این مورد ذکر نشده است.  
 ج) صحیح  
 د) خیر، توجه کنید درست است که این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند اما بسته به شرایط و در صورت نیاز می‌توانند به  $G_1$  برگردند و تقسیم شوند. (با توجه به خط کتاب درسی عنصر یاخته‌ها به طور موقت وارد این مرحله می‌شوند).  
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید «دیوارهٔ یاخته جدید» حاصل از محتوای درون ریزکیسه‌ها است.  
 ۱) بله، حدوداً در اواخر آنافاز شروع می‌شود.  
 ۲ و ۳) با توجه به شکل ۹ فصل ۶ یازدهم صحیح می‌باشد.  
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۶)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

الف) بله، با توجه به نمودار فعالیت ۷ فصل ۶ یازدهم درست است.  
 ب) خیر، زیرا این احتمال وجود دارد از پدر بیاید.  
 ج) بله  
 د) خیر، هر دو چندلاداند گندم زراعی  $6n$  و موز  $2n$  است.  
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قانون سوم نیوتون:

$$\vec{F}_{31} = -\vec{F}_{13} = -3\vec{i} - 9\vec{j}, \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} = 8\vec{i} - 3\vec{j}$$

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = 5\vec{i} - 12\vec{j} \Rightarrow F_1 = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

اتیلن با چوب‌پنبه‌ای کردن و اسید سالیسیلیک با مرگ برنامه‌ریزی شده موجب مرگ سلول‌ها می‌شوند که هر دو موجب افزایش مقاومت گیاه در مقابل آسیب‌های محیطی می‌شود.  
 تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود ولی هورمون بازدارنده نیست.  
 ۳) ضخامت لایهٔ محافظ بیشتر از لایهٔ جداکننده است.  
 ۴) رسیدن میوه موجب تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه می‌شود که توسط اتیلن انجام می‌شود اتیلن موجب تولید چوب‌پنبه (نوعی لیپید) می‌شود ولی نه در همهٔ سلول‌های سطحی.  
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۳ تا ۱۴۵ و ۱۵۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سوال به ترتیب اکسین‌ها و جیبرلین‌ها از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع مربوط به اکسین‌هاست.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) نادرست، وجه تشابه صحیح اما هم اکسین‌ها و هم جیبرلین‌ها در تحریک رشد طولی ساقه نقش دارند.  
 ۳) نادرست، اکسین‌ها در تحریک تقسیم یاخته‌های گیاه نقش ندارند.  
 جیبرلین‌ها توسط قارچ جیبرلا تولید می‌شود.  
 ۴) نادرست، اکسین در ریشه‌زایی نقش دارد اکسین و جیبرلین در رشد طولی یاخته نقش دارند.  
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۲)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

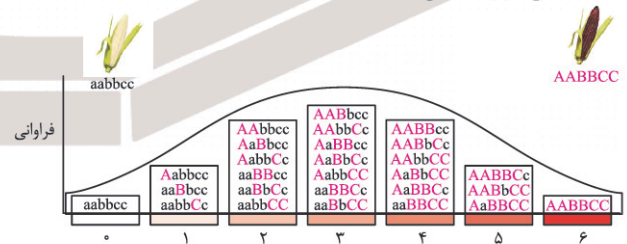
بررسی گزینه‌های نادرست:  
 ۱) برخی از پرندگان دارای چنین ویژگی‌ای هستند.  
 ۲) الزاماً برای تمامی رفتارها صادق نیست بعضی رفتارها منوط به بلوغ جنسی و حتی بعضی رفتارها منوط به جنس است (رفتار واریسی نوزادان در موش ماده)  
 ۳) محرک‌های درونی همانند تغییر میزان هورمون یا گلوکز بدن جانور نیز در ایجاد پاسخ مؤثر است.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:  
 ۱) بله، جدای از + یا - بودن گروه خونی فرد مذکور بخشی از اطلاعات گروه خونی را در فام‌تن شماره ۱ ذخیره می‌کند.  
 ۲ و ۳) توجه کنید که با توجه به شکل کتاب، در غشای تمامی یاخته‌های بدن کربوهیدرات یافت می‌شود. به همین دلیل این الزام که فرد دارای گروه خونی A، B یا AB است، اینکه والدینش نیز حتماً یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را داشته‌اند به طور کلی غلط است.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

تمامی موارد صحیح هستند.



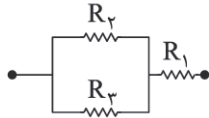
تعداد دگره‌های قرمز  
 الف) بله به طور کلی این موارد در طیف ۱، ۳ و ۵ قرار می‌گیرند.  
 ب) بله مقدار ژن‌نمود  $AaBbCc$  است.  
 ج) بله صحیح است، ستون‌های صفر و ۶  
 د) با توجه به ستون رنگی ۳ این ذرت‌ها می‌توانند در دو جایگاه ژنی خالص یا در هر سه جایگاه ژنی ناخالص باشند.  
 (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:  
 ۱) منظور تیغهٔ میانی است، که می‌تواند با یاخته مجاور مشترک باشد. (طبق شکل ۴ فصل ۶ زیست دهم)  
 ۲) منظور دیوارهٔ پسین است که مانع رشد یاخته می‌شود.

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} \Rightarrow R_3 = 6\Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{30}{4+4+5+2} = 2A$$



ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد،

$$\Rightarrow V = \varepsilon - rI = 30 - 2 \times 2 = 26V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

به کمک دو رابطه  $V = \varepsilon - Ir$  و  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$  به رابطه  $V = \frac{\varepsilon R}{R+r}$  می‌رسیم که اختلاف پتانسیل دو سر باتری را بر حسب مقاومت خارجی مدار بیان می‌کند. با بررسی نمودار داده شده به این موضوع می‌رسیم که:

ولت  $R \rightarrow \infty \Rightarrow V = \varepsilon = 20$

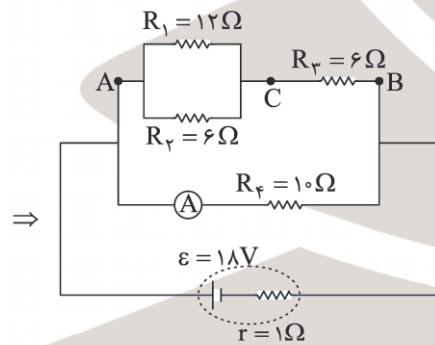
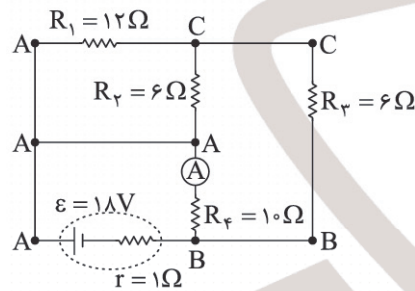
$$\Rightarrow \begin{cases} V = 5 \text{ ولت} \\ R = 2\Omega \end{cases} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{20 \times 2}{2+r} \Rightarrow 2+r = 8$$

$$\Rightarrow r = 6\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مدار را به کمک قاعده نقطه‌گذاری ساده‌تر رسم می‌کنیم.



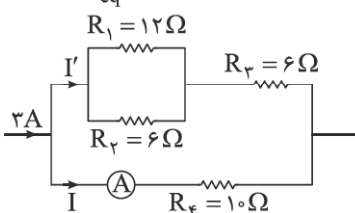
با توجه به قاعده نقطه‌گذاری مشاهده می‌کنیم که دو مقاومت  $R_2$  و  $R_3$  موازی‌اند و حاصل آنها با  $R_4$  متوالی و سپس با  $R_1$  موازی خواهند بود.

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{1,2} = 4\Omega$$

$$\Rightarrow R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 10\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{R_{1,2,3}} + \frac{1}{R_4} \Rightarrow R_{1,2,3,4} = 5\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5+1} = 3A$$



۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

قبل از تغییر میدان الکتریکی، نیروی وزن با نیروی الکتریکی برابر و قرینه است:

$$\vec{F}_{E_1} \quad \vec{F}_{E_1} = -m\vec{g} \Rightarrow q\vec{E}_1 = -m\vec{g}$$



بعد از تغییر میدان:

$$\vec{E}_2 = -\frac{\vec{E}_1}{2} \Rightarrow \vec{F}_{E_2} = q\vec{E}_2 = q\frac{-\vec{E}_1}{2} = \frac{1}{2}m\vec{g}$$

$$m\vec{g} \downarrow \quad \vec{F} = \frac{m\vec{g}}{2}$$

$$F_{net} = ma$$

$$F_E + mg = ma \Rightarrow \frac{3}{2}mg = ma \Rightarrow a = \frac{3}{2}g = 15 \frac{m}{s^2}$$

جهت شتاب قائم و به طرف پایین است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۰)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta K = W_E = -\Delta u$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^{-3} (0 - 20^2) = -(-5 \times 10^{-6})(V_N - V_M)$$

$$\Rightarrow V_N - (60) = -80 \Rightarrow V_N = -20V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون ذره باردار با تندی ثابت محیط دایره را پیموده است، می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{تندی ثابت}} W_{F_E} + W_{\text{خارجی}} = 0$$

$$\xrightarrow{W_{F_E} = -\Delta U_E} W_{\text{خارجی}} = \Delta U_E$$

اکنون تغییر انرژی پتانسیل ذره باردار را در مسیر A تا B محاسبه می‌کنیم. همانطور که می‌دانید، نیروی الکتریکی یک نیروی پایستار است و به همین علت مقدار جابه‌جایی بار در راستای خطوط میدان مهم است.

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

$$\Delta U_E = -5000 \times 2 \times 10^{-9} \times 0.3 \times \cos 0^\circ = -3 \times 10^{-6} J$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -3\mu J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که می‌دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه  $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$  به دست می‌آید و از طرفی کمیت A، مساحت مشترک دو صفحه است. یعنی مساحتی از قسمت فلزی دو صفحه که دقیقاً روبه‌روی هم قرار داشته و مقابل هم را پر کرده‌اند.

پس با این کار سطح مقطع مشترک نصف شده است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow C_2 = 72\mu F$$

$$\Rightarrow \Delta C = 72\mu F - 36\mu F = 36\mu F$$

ظرفیت خازن تخت، ۳۶ میکروفاراد افزایش پیدا کرده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

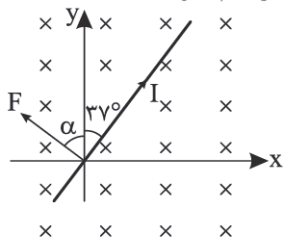
۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

دو مقاومت  $R_2$  و  $R_3$  با یکدیگر موازی هستند و موازی شده آنها با مقاومت  $R_1$  متوالی است. اختلاف پتانسیل دو سر این دو مقاومت، تنها در صورتی با اختلاف پتانسیل مقاومت  $R_1$  برابر می‌شود که مقاومت معادل آنها برابر با  $R_1$  باشد.



۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از قاعده دست راست نیروی وارد بر سیم حامل جریان، نیروی مغناطیسی، بر جریان گذرنده از سیم عمود است.



$$\alpha = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

$$F = L I B \sin \theta = \frac{75}{100} \times 4 \times 0.5 \times \sin 90^\circ = 1.5 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۲)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه شدت میدان مغناطیسی داخل سیمولوله، مقدار جریان الکتریکی گذرا در مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times I}{1} \Rightarrow I = 2.5 \text{ A}$$

اکنون از رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ ، مقدار مقاومت الکتریکی سیمولوله (R) را به دست می‌آوریم.

$$2.5 = \frac{15}{R+1.5} \Rightarrow R+1.5 = 6 \Rightarrow R = 4.5 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

بار الکتریکی القا شده در قاب با N حلقه مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$|\Delta q| = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{R} \right| = \left| \frac{-N B A (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{R} \right|$$

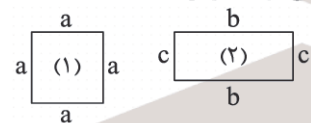
$$\Rightarrow 120 \times 10^{-3} = \left| \frac{-N \times 80 \times 10^{-4} \times 1000 \times 10^{-4} \times (\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)}{R} \right|$$

$$\Rightarrow N = 7500$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

تغییر شکل، باعث تغییر محیط نمی‌شود. بنابراین:



$$fa = 2(b+c) \Rightarrow 4 \times 20 = 2(40+c) \Rightarrow c = 20 \text{ cm}$$

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Delta \Phi = B \cos \theta (A_2 - A_1)$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 0.5 \times 1 \times (0.4 \times 0.2 - 0.3 \times 0.3) \Rightarrow \Delta \Phi = -0.5 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$= -0.5 \text{ mWb}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰۰)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

در هنگام ورود آهنربا به حلقه، شار مغناطیسی افزایش می‌یابد و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی با این افزایش شار مخالف می‌کند و طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه در جهت (۲) خواهد بود. در هنگام خروج آهنربا از حلقه، شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است، در نتیجه، طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \frac{3T}{4} = \frac{6}{100} \Rightarrow T = 0.8 \text{ s} \\ I_{\max} = 2 \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

$$R_4 I = R_{1,2,3} \cdot I' \Rightarrow I = I', I + I' = 3A$$

$$\Rightarrow I = 1.5A$$

پس آمپرسنج مقدار ۱/۵ آمپر را نشان می‌دهد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

همانطور که در مبحث توان در مدارهای الکتریکی فرا گرفتیم، می‌توان نوشت:

$$P_{\text{out}} = \mathcal{E}I - rI^2 = R_{\text{eq}}I^2$$

پس داریم:

$$P_1 = 36W \Rightarrow 4 \times I_1^2 = 36 \Rightarrow I_1 = 3A \Rightarrow 36 = 3\mathcal{E} - 9r$$

$$P_2 = 28W \Rightarrow 7 \times I_2^2 = 28 \Rightarrow I_2 = 2A \Rightarrow 28 = 2\mathcal{E} - 4r$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3\mathcal{E} - 9r = 36 \\ 2\mathcal{E} - 4r = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2\mathcal{E} + 6r = -24 \\ 2\mathcal{E} - 4r = 28 \end{cases} \Rightarrow 2r = 4$$

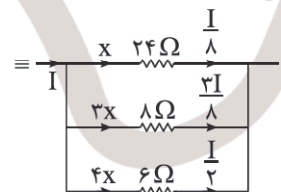
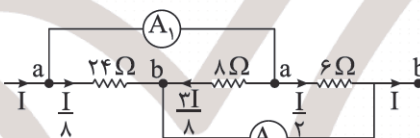
$$\Rightarrow r = 2\Omega, \mathcal{E} = 18V$$

بیشینه توان خروجی مولد از رابطه  $P_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$  به دست می‌آید.

$$P_{\text{max}} = \frac{18 \times 18}{4 \times 2} = 40.5W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.



$$Ix = I \Rightarrow x = \frac{I}{8}$$

$$I_{A_1} = I - \frac{I}{8} = \frac{7I}{8} \Rightarrow \Delta I = \frac{7I}{8} - \frac{I}{2} = \frac{7I - 4I}{8} = \frac{3I}{8} = 1.5 \Rightarrow I = 4A$$

$$I_{A_2} = I - \frac{I}{2} = \frac{I}{2} \Rightarrow I_{24\Omega} = \frac{I}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}A$$

$$P = RI^2 \Rightarrow P_{24\Omega} = 24 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 6W$$

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$m_2 = m_1 \Rightarrow \rho V_2 = \rho V_1 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 = A_2 \times 2L_1$$

$$\Rightarrow A_1 = 2A_2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \Rightarrow R_2 = 4R_1$$

$$\text{فرض سؤال: } R_2 - R_1 = 12 \Rightarrow 4R_1 - R_1 = 12$$

$$\Rightarrow R_1 = 4\Omega, R_2 = 16\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۰)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر مقاومت هر لامپ R باشد، پس از اتصال سری، مقاومت معادل ۲R خواهد بود.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \left(\frac{R_1}{R_2}\right) = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \left(\frac{R}{2R}\right) \Rightarrow \frac{P_2}{400} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow P_2 = 50 \text{ وات}$$

$$U = P.t = 50 \times 10^{-3} \text{ kW} \times 7 \times 10^3 \text{ h} = 3.5 \text{ kWh}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۸)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

با نزدیک شدن ناظر به چشمه صوت ساکن و یا چشمه صوت متحرک، ناظر با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود که از این رو منجر به افزایش بسامد موج صوتی می‌شود که ناظر می‌شنود.  
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

دقت کنید زاویه جبهه با سطح با زاویه پرتو با خط عمود بر سطح یکسان است.  
ابتدا به کمک رابطه زیر نسبت تندی انتشار موج را در دو محیط به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

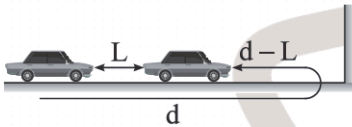
درصد تغییرات تندی عبارت است از:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \left(\frac{v_2}{v_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{3}{4} - 1\right) \times 100 = -25\%$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش تندی انتشار موج است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.



نوع حرکت خودرو و حرکت صوت یکنواخت است و مطابق شکل بالا، هنگامی که خودرو مسافت L و صوت مسافت  $2d-L$  را طی می‌کند، راننده پژواک بوق را دریافت می‌کند.

$$\left\{ \begin{aligned} v &= v_2 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \\ L &= v_{\text{خودرو}} \times t = 20 \times 0.6 = 12m \end{aligned} \right.$$

$$2d - L = v_{\text{صوت}} \times t \Rightarrow 2d - 12 = 340 \times 0.6 \Rightarrow d = 108m$$

فاصله خودرو و مانع هنگام دریافت پژواک برابر  $d-L$  یعنی ۹۶ متر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۲)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

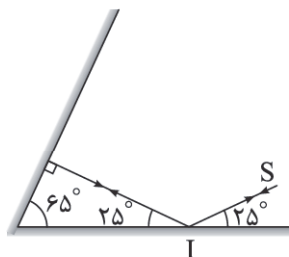
اگر خلأ را محیط (۱) و مایع را محیط (۲) در نظر بگیریم، با ورود نور به محیط (۲)، تندی آن کاهش یافته و طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج نیز کاهش می‌یابد.  
 $\lambda_2 = \lambda_1 - 200nm$

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 600nm \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 - 200 = 400nm$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{400}{600} = \frac{1}{n_{\text{مایع}}} \Rightarrow n_{\text{مایع}} = \frac{3}{2}$$

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

با رسم پرتوهای بازتاب مشاهده می‌کنیم پرتوی SI،  $180^\circ$  درجه منحرف شده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

$$I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda} t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(25\pi t)$$

$$t = \frac{1}{150} s \Rightarrow I = 2 \sin\left(25\pi \times \frac{1}{150}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2 \times \frac{1}{2} = 1A$$

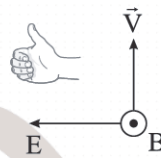
$$V = RI = 1 \times 2 = 2V$$

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در انتشار موج، هر ذره، حرکت ذره قبل خود را تکرار می‌کند، بنابراین ذره M به سمت بالا (+y) حرکت می‌کند و چون در حال حرکت به سمت مرکز نوسان است، حرکت آن تندشونده است.  
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۲)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

موج رادیویی، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا در حرکت است و میدان الکتریکی به سمت غرب است، بنابراین طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی در این لحظه به طرف جنوب خواهد بود.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۵)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{P_1}{A_1} = \frac{P_2}{A_2} \xrightarrow{A=4\pi r^2} \frac{P_1}{4\pi r_1^2} = \frac{P_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{400}{r_1^2} = \frac{16}{r_2^2} \Rightarrow r_1 = 5r_2$$

$$\left. \begin{aligned} r_1 &= 5r_2 \\ r_1 + r_2 &= 120 \end{aligned} \right\} \Rightarrow r_1 = 100m, r_2 = 20m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow 20 = 20 \log \frac{d_1}{d_2}$$

$$\log \frac{d_1}{d_2} = 1 \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 10 \Rightarrow \frac{d_1}{d_1 - 9} = 10 \Rightarrow d_1 = 100m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۱)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شدت صوت را در فاصله ۲۰ متری از این دریافت‌کننده به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{A \cdot t} \Rightarrow I = \frac{15 \times 10^{-12} J}{(25 \times 10^{-4} m^2) \times (60s)} = 10^{-10} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \log \left(\frac{10^{-10}}{10^{-12}}\right) = 20 db$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:  $\lambda_1 = 20cm$

در حالت دوم:  $f_2 = 2f_1$

اگر سرعت انتشار موج ثابت باشد، با دو برابر شدن بسامد باید طول موج

$\frac{1}{2}$  برابر یعنی  $10cm$  شود، ولی با توجه به اینکه در حالت دوم در فتر

موج طولی ایجاد شده است بنابراین در حالت دوم سرعت انتشار افزایش می‌یابد. بنابراین در حالت دوم باید طول موج بیش از  $10cm$  باشد و

بنابراین کمترین فاصله دو ناحیه متراکم و منبسط مجاور هم باید بیش از  $\frac{\lambda}{2}$  یعنی بیش از  $5cm$  باشد و تنها گزینه ۴ درست است.



پ) درست، جرم مولی هپتان ( $C_7H_{16}$ ) برابر  $100$  گرم بر مول می‌باشد.  
ت) نادرست، نفت سفید شامل آلکان‌های  $10$  تا  $15$  اتم کربن می‌باشد  
در حالی که آلکان «c» دارای  $9$  کربن است!  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۷)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

ا) درست  
ب) درست

پ) نادرست، طبق رابطه  $\frac{1}{C} \propto \Delta\theta$  هر چه گرمای ویژه یک فلز بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن کمتر خواهد بود.  
ت) درست

ث) نادرست، این گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست!  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۳، ۵۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$3,86 \text{ kJ} = 3,2 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\Rightarrow x = \text{Br}_2 \text{ پیوند} = 193 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

با توجه به آنکه این مقدار انرژی مربوط به واکنش  $\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Br}(\text{g})$  می‌باشد و تبخیر هر مول  $\text{Br}_2(\text{l})$  مقدار  $30$  کیلوژول گرما لازم دارد. بنابراین  $\Delta H$  واکنش مورد نظر برابر خواهد شد با:

$$193 + 30 = 223 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

آلکان‌ها: با توجه به آنتالپی سوختن  $\text{CH}_4$  و  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  مشاهده می‌شود که به ازای افزایش هر واحد  $\text{CH}_2$  گرمای سوختن به مقدار  $670$  کیلوژول افزایش می‌یابد. ( $\Delta H$  با عدد  $-670$  باید جمع شود). بنابراین  $\Delta H$  سوختن بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) برابر خواهد بود با:

$$-1560 + (-670 \times 2) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

آلکان‌ها: در آلکان‌ها به ازای افزایش هر واحد  $\text{CH}_2$  گرمای سوختن به مقدار  $648 \text{ kJ}$  افزایش می‌یابد. بنابراین آنتالپی سوختن بوتن ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) برابر خواهد بود با:

$$-2058 - 648 = -2706 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$-2706 + (-2706) = -5412$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

ا) نادرست، واکنش محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید یک واکنش سریع بوده و تولید رسوب سفید رنگ نقره کلرید ( $\text{AgCl}$ ) می‌نماید.

ب) درست، بنزوئیک اسید نگهدارنده‌ای است که در تمشک و توت‌فرنگی نیز یافت می‌شود.

پ) نادرست، آلکان‌ها فقط دارای یک پیوند  $\text{C} = \text{C}$  می‌باشند. بنابراین لیکوپن آلکن محسوب نمی‌شود. (لیکوپن دارای ۱۳ پیوند  $\text{C} = \text{C}$  است.)  
ت) درست

ث) درست، زیرا افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد. (استیک اسید یک اسید آلی می‌باشد.)  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۰، ۸۳، ۸۴، ۹۱ و ۹۴)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.



کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به تولید و خروج گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  از آن می‌باشد. با توجه به جرم مولی  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  و ضرایب استوکیومتری آنها در معادله واکنش می‌توان گفت به ازای کاهش جرم  $216$  گرم مقدار  $2$  مول گاز  $\text{N}_2$  و  $5$  مول گاز  $\text{O}_2$  تولید شده است. بنابراین:

$$? \text{ mol O}_2 = \frac{5 \text{ mol O}_2}{216 \text{ g}} \times \text{کاهش جرم} = 0,1 \text{ mol O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{+\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{0,1 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta t = L \left( \frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right) = L \left( \frac{v_P - v_S}{v_P v_S} \right) \Rightarrow 10 = 72 \left( \frac{5}{v_P v_S} \right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_P v_S = 36 \\ v_P - v_S = 5 \end{cases} \Rightarrow v_S = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}, v_P = 9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

شیمی

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

ا) درست، زیرا فسفر نافلز است که برخلاف عنصرهای فلزی و شبه فلزی رسانایی الکتریکی ندارند.

ب) درست، در گروه فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی، خواص فلزی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

پ) نادرست، نافلزها در واکنش‌های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

ت) نادرست، با توجه به آرایش الکترونی اسکاندیم ( $21\text{Sc}$ ) در لایه ظرفیت آن زیرلایه نیمه پر وجود ندارد.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۲ تا ۱۴)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای کلر و فسفر واکنش‌پذیری زیادی داشته و به شکل آزاد در طبیعت وجود ندارند.

بررسی عبارت‌های درست:  
(۱)



(۲) به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید حجم انبوهی از خاک معدن استفاده کرد.

(۴) آهن ( $26\text{Fe}$ ) در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

سومین آلکن  $\text{C}_4\text{H}_8$  می‌باشد.



$$? \text{ mol CO}_2 = 250 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{80 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 2 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol C}_4\text{H}_8 = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{4 \text{ mol CO}_2} = 0,5 \text{ mol C}_4\text{H}_8$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۴۰)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$44/8 \text{ L CO}_2 = 0,4 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{n \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

فرمول مولکولی نفتالن  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  می‌باشد.

$$\frac{12}{8} = 1,5$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۴۳)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

ا) نادرست، نام آیوپاک آلکان «b» ۴- اتیل ۴- متیل هپتان و نام آیوپاک آلکان «d» ۳، ۶- دی‌متیل دکان می‌باشد.

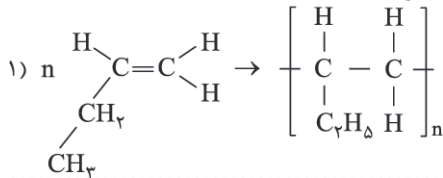
ب) درست، نام آیوپاک آلکان «a» ۳- متیل اکتان می‌باشد و در الکان «d» شماره گذاری از سمتی انجام می‌شود که شاخه فرعی متیل روی کربن شماره ۳ قرار دارد.

۳) نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب «پلی لاکتیک اسید» تولید می کنند.

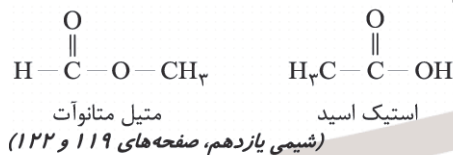
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

واحدهای سازنده این پلی آمید دی آمین و دی اسید آروماتیک هستند. بررسی عبارت های درست:



۲) ساده ترین استر، متیل متانوات و پرکاربردترین اسید آلی اتانویک اسید (استیک اسید) می باشند و فرمول مولکولی هر دو یکسان و به صورت  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  است.



۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$? \text{ kJ} = 33/6 \text{ L C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{22/4 \text{ L C}_2\text{H}_4} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 267 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۲۳)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

۱) درست،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (موجود در برخی انواع خاک رس) ماده ای است که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.  
 ب) نادرست، سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) افزون بر خاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است.  
 پ) درست، سیلیسیم (Si) پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.  
 ت) نادرست، ذره های سازنده مواد (جامدهای) مولکولی مولکول های مجزا است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

۱) نادرست، با افزایش جرم مولی آلکان ها، درصد جرمی کربن در آنها افزایش می یابد. درصد جرمی کربن در آلکن ها ثابت و به تقریب برابر  $85/71\%$  می باشد.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow 12n = \% \text{C} = \frac{12n}{14n} \times 100 \approx 85/71$$

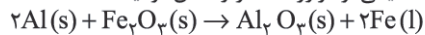
ب) درست، درصد جرمی هیدروژن در اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) و بنزن یکسان است.

$$\text{C}_6\text{H}_6 \text{ بنزن } \% \text{H} = \frac{1 \times 6}{78} \times 100 \approx 7/69$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 \text{ اتین } \% \text{H} = \frac{1 \times 2}{26} \times 100 \approx 7/69$$

پ) نادرست، پایداری الماس از پایداری گرافیت کمتر است.  
 ت) درست

ث) نادرست،  $\text{Al}_2\text{O}_3$  یکی از فراورده ها در واکنش ترمیت است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹، ۷۱ و ۷۲)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{CuO} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\% \text{Cu} = \frac{64}{80} \times 100 = 80$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} = 14n + 2$$

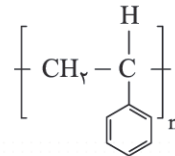
$$\% \text{C} = 80 = \frac{12n}{14n+2} \times 100 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

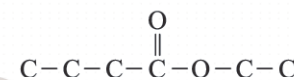
۱) درست، کلاسترول یک الکل حلقوی سیرنشده بوده و نوع عنصرهای سازنده آن همانند پلی استر و پنبه، C، H و O می باشد.

ب) نادرست، هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

پ) نادرست، ساختار پلیمر پلی استیرن (پلی وینیل بنزن) به صورت زیر بوده و یک پلیمر سیرنشده و آروماتیک می باشد.



ت) نادرست، با اتصال مولکول های اتن (اتیلن) از کناره ها به یکدیگر، زنجیرهای شاخه دار (پلی اتن سبک) تولید می شود!  
 ث) درست



(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۶، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۱۰)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH} = 352 \text{ g استر} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{88 \text{ g استر}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol استر}} = 4 \text{ mol اتانول}$$

$$? \text{ g C}_6\text{H}_4 = 4 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{28 \text{ g C}_6\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_4}$$

$$\times \frac{100}{80} = 140 \text{ g C}_6\text{H}_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۱ و ۱۱۴)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

این الکل ها در آب محلول اند (نه به هر نسبتی) زیرا در آنها پیوند هیدروژنی بر نیروی وان دروالسی غلبه دارد.

بررسی عبارت های درست:

۱) فورمیک اسید (متانویک اسید یا جوهر مورچه) ساده ترین عضو کربوکسیلیک اسیدها با فرمول  $\text{HCOOH}$  می باشد و عدد اکسایش کربن در مولکول آن برابر +۲ است.

۳) زیرا پلی آمید بوده و دارای گروه عاملی آمیدی  $\left[ \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{N}- \\ | \end{array} \right]$  هستند.

۴) فرمول شیمیایی متیل آمین  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  یا  $\text{CH}_5\text{N}$  می باشد و بوی ماهی به دلیل وجود این آمین و برخی آمین های دیگر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار مونومر این پلیمر به صورت  $\text{C}=\overset{\text{C}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}$  یا  $\text{C}=\overset{\text{C}}{\underset{\text{C}}{\text{C}}}$  می باشد. بنابراین مونومر سازنده آن ۲- بوتن نیست زیرا ساختار ۲- بوتن به صورت  $\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}$  می باشد.

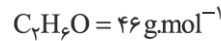
بررسی عبارت های درست:

۱) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای ساختگی است و به دلیل مقاوم بودن در تهیه تابر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود.

۲) مولکول های نشاسته در این شرایط به گلوکز (مونومر سازنده) تبدیل شده و مزه شیرین ایجاد می کنند.



دی متیل اتر، ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_4H_{10}O$  می باشد.



$$46 - 30 = 16 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۹۰)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست، اتم های C و Si با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت تایی می رسند.

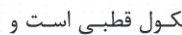
(ب) نادرست، گرافن تک لایه ای از گرافیت است. (پ) درست

(ت) نادرست، نوع بار جزئی اتم مرکزی در  $CCl_4$ ،  $NH_3$  و  $SO_3$  به ترتیب مثبت، منفی و مثبت می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۱، ۷۲، ۷۵ و ۷۶)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، مولکول اتین (استیلن) یک مولکول چهار اتمی خطی می باشد:



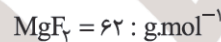
(ب) درست، کربونیل سولفید (SCO) یک مولکول قطبی است و مقایسه شعاع اتمی به صورت  $S > C > O$  می باشد!

(پ) نادرست، فرمول شیمیایی کلروفرم به صورت  $CHCl_3$  می باشد.

(ت) درست، شعاع:  $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۶، ۷۷ و ۷۹)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ mol } F^- = 24.8 \text{ g } MgF_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgF_2}{62 \text{ g } MgF_2} \times \frac{2 \text{ mol } F^-}{1 \text{ mol } MgF_2} = 0.8 \text{ mol}$$

$$0.8 \text{ mol یون } = a \text{ g } MgO \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{40 \text{ g } MgO} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } MgO}$$

$$\Rightarrow a = 16 \text{ g } MgO$$

$$? \text{ kJ} = 16 \text{ g } MgO \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{40 \text{ g } MgO} \times \frac{3798 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } MgO} = 1519.2 \text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۲ و ۸۳)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

محلول محتوی نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش و محلول محتوی نمک وانادیم (III) به رنگ سبز می باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۳ تا ۸۶)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

امروزه در ساخت پروانه کشتی های اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می شود.

بررسی عبارت های درست:

(۱) این آلیاژ به آلیاژ هوشمند معروف است و در ساخت فرآورده های صنعتی و پزشکی به کار می رود.

(۲) نیتینول آلیاژی از نیکل ( $_{28}Ni$ ) و تیتانیوم ( $_{22}Ti$ ) می باشد. مجموع عددی اتمی این دو عنصر با نخستین فلز گروه ۱۴ ( $_{50}Sn$ ) یکسان است.

(۳)  $_{28}Ni$  و  $_{22}Ti$  فلزهای واسطه دوره چهارم جدول دوره ای هستند. (شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به توضیحات جامدهای A، B، C و D به ترتیب جامد کووالانسی، جامد مولکولی، جامد یونی و جامد فلزی می باشند.

در جدول دوره ای عناصر به جز جامد یونی (جامد C) سایر جامدها را می توان یافت به بیانی دیگر جامدهای یونی برخلاف سایر جامدها فقط به شکل ترکیب یافت می شوند در حالی که جامدهای مولکولی و کووالانسی هم به شکل ترکیب و هم به شکل عنصر وجود دارند. جامدهای فلزی فقط به شکل عنصر وجود دارند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) حالت فیزیکی تمام جامدهای کووالانسی و یونی در دما و فشار اتاق به شکل جامد است. جامدهای مولکولی در این شرایط می توانند به حالت جامد، مایع یا گاز وجود داشته باشند.

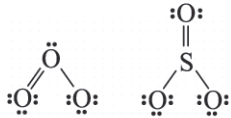
(۲) اغلب ترکیب های آلی (مانند هیدروکربن ها، کتون ها، استرها، اتراها و...) جزء مواد مولکولی محسوب می شوند.

(۳) زیرا فلزها بیشترین شمار عنصرهای جدول دوره ای را تشکیل می دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۴ و ۹۰)

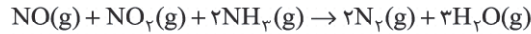
۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

آلاینده های A، B و C به ترتیب NO،  $NO_2$  و  $O_3$  می باشند.

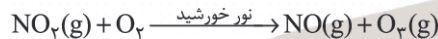


(آ) درست

(ب) درست



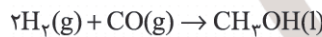
(پ) درست، در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری:



(ت) نادرست، در مبدل های کاتالیستی گاز  $O_3$  حذف نمی شود!!

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۴ و ۱۰۰)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.



به توجه به داده های مسئله به ازای طی مسافت ۱ km مقدار CO حذف شده توسط مبدل کاتالیستی برابر است با:

$$5.99 - 0.95 = 5.04 \text{ g CO}$$

بنابراین مقدار CO جذب شده با طی مسافت  $10^6$  کیلومتر برابر خواهد بود با:

$$5.04 \times 10^6 \text{ g CO}$$

$$? \text{ g } CH_3OH = 5.04 \times 10^6 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol CO}}$$

$$\times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 5.76 \times 10^6 \text{ g } CH_3OH$$

$$= 5.76 \times 10^3 \text{ kg } CH_3OH$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۱ و ۱۲۰)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مقدار A مجموع شمار مول های  $N_2$  قبل از جابه جایی تعادل برابر است با:

$$0.07 + 0.08 = 0.15 \text{ mol } N_2$$

با مقایسه مول  $NH_3$  در تعادل های ۱ و ۲ مشاهده می شود که مقدار آن ۰/۰۴ مول افزایش یافته است. بنابراین مقدار  $N_2$  مصرفی برابر ۰/۰۲ مول خواهد بود:

$$? \text{ mol } N_2 = 0.04 \text{ mol } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} = 0.02 \text{ mol } N_2$$

$$(2) \text{ در تعادل } = 0.15 - 0.02 = 0.13 = G$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری  $N_2$  و  $H_2$  مقدار  $H_2$  مصرفی برابر است با:

$$? \text{ mol } H_2 = 0.02 \text{ mol } N_2 \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } N_2} = 0.06 \text{ mol } H_2$$

$$(2) \text{ در تعادل } H_2 = 0.06 - 0.05 = 0.01 \text{ mol } H_2 = D$$

$$D + G = 0.01 + 0.13 = 0.14$$

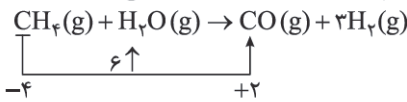
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

ت) نادرست، شمار پیوندهای دوگانه در مولکول ترفتالیک ۲ واحد بیشتر است.  
ث) نادرست، ترفتالیک اسید قطبی بوده و برخلاف پارازایلن در آب محلول است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

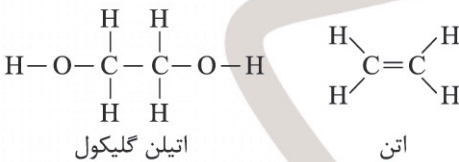
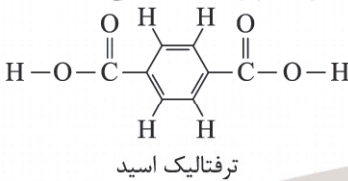
۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

تغییر عدد اکسایش اتم کربن در این واکنش برابر ۶ می‌باشد.



بررسی عبارت‌های درست:

۱) مونومرهای سازنده PET ترفتالیک اسید ( $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ ) و اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ) می‌باشند.  
۲) هر کدام از این مولکول‌ها دارای ۴ پیوند C-H می‌باشند.



۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید ( $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ ) برابر +۲ می‌باشد که با عدد اکسایش O در  $\text{OF}_2$  یکسان است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۱)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

متانول در تبدیل PET به مونومرهای سازنده آن کاربرد دارد. این الکل را می‌توان از چوب یا از گاز متان (روش مستقیم یا غیرمستقیم) تهیه کرد.  
بررسی عبارت‌های درست:

۱) به همین دلیل پسماند آنها تهدیدی جدی برای زندگی روی کره زمین به شمار می‌آید و بازیافت آن ضروری است.  
۳) تا کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده را شامل شود.  
۴) زیرا عدد اکسایش اتم یا اتم‌های کربن متصل به اکسیژن در ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولیدشده با عدد اکسایش اتم یا اتم‌های کربن متصل به H در هیدروکربن اولیه تفاوت داشته و به دلیل تغییر عدد اکسایش اتم‌ها این واکنش از نوع اکسایش - کاهش خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۲۲ تا ۱۲۳)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

S = -۱ و P = -۱ پس:

$$\begin{aligned} \Delta(\alpha^2 + \beta^2) + (\alpha^2 - \beta^2) &= \Delta(S^2 - 2P) - S\sqrt{S^2 - 4P} \\ &= \Delta(9 + 2) + 3\sqrt{9 + 4} = 55 + 3\sqrt{13} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنید مثلاً  $\alpha < \beta$  باشد. ریشه‌ها برابرند با:

$$\begin{aligned} \alpha x - \beta &= 0 \Rightarrow x = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\beta}{\frac{1}{\beta}} = \beta^2 \\ \beta x - \alpha &= 0 \Rightarrow x = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha}{\frac{1}{\alpha}} = \alpha^2 \end{aligned}$$

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$? \text{ mol O}_2 = 176 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 5.5 \text{ mol O}_2$$

با توجه به آنکه حجم ظرف محتوی این تعادل برابر ۱ لیتر است. می‌توان نوشت:

|   |      |       |     |
|---|------|-------|-----|
| $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ | ۸    | ۵/۵   | ۰   |
| غلظت اولیه ( $\text{mol.L}^{-1}$ )  | ۸    | ۵/۵   | ۰   |
| تغییر غلظت  | -۲x  | -x    | +۲x |
| غلظت تعادلی   | ۸-۲x | ۵/۵-x | ۲x  |
| $8 - 2x + 5/5 - x + 2x = 12 \Rightarrow x = 1/5$  |      |       |     |

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} \Rightarrow K = \frac{2^2}{5^2 \times 4} = 0.09$$

$$\frac{K}{[\text{O}_2]} = \frac{0.09}{4} = 2.25 \times 10^{-2}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

ا) درست، هر چند افزایش فشار در دمای ثابت باعث جابه‌جایی این تعادل نمی‌شود اما غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل را افزایش می‌دهد.

ب) نادرست، اگر این تعادل گرماگیر باشد، ثابت تعادل آن در دمای  $500^\circ\text{C}$  عددی بزرگ‌تر خواهد بود و نسبت K در دمای  $250^\circ\text{C}$  به دمای  $500^\circ\text{C}$  کوچک‌تر از یک خواهد بود.

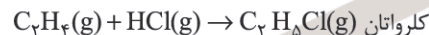
پ) درست، با توجه به نمودار صفحه ۱۰۸ شیب نمودار در فشارهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ اتمسفر در مقایسه با فشارهای ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ اتمسفر بیشتر است.

$$K = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4}$$

ت) نادرست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

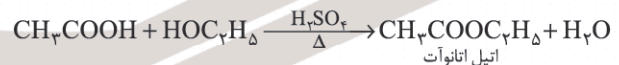
۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.



از کلرواتان در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

۱) مثال: فناوری ارتباطات، کشاورزی، غذایی، نظامی، دارویی، الکترونیکی و آموزشی از جمله فناوری‌هایی هستند که بشر امروزی از آنها برای حل مسائل خود بهره می‌برد.  
۳)



تفاوت جرم مولی اتیل اتانوات ( $88 \text{ g.mol}^{-1}$ ) با جرم مولی استیک اسید ( $60 \text{ g.mol}^{-1}$ ) برابر جرم مولی اتن ( $28 \text{ g.mol}^{-1}$ ) می‌باشد!  
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

برخلاف اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید، بنزن در نفت خام یافت می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

ا) درست، با توجه به فرمول مولکولی  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$  و  $\text{C}_8\text{H}_8$  در هر دو ترکیب برابر است.  
ب) درست، عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار در هر دو ترکیب برابر -۱ می‌باشد.



پ) درست، زیرا هر دو دارای حلقه بنزنی‌اند.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر داده‌ها را مرتب کنیم، خواهیم داشت:

۲, ۵, ۸, ۱۱, ۱۴, ۱۷, ۲۰

چارک سوم      میانه      چارک اول

۵, ۸, ۱۱, ۱۴, ۱۷ ⇒ پس از حذف داده‌های گفته شده

نکته: اگر n داده تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت d بدهند، واریانس

از رابطه  $\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12}d^2$  به دست می‌آید:

$$\sigma_1^2 = \frac{7^2-1}{12} \times 9 = 36$$

$$\sigma_2^2 = \frac{5^2-1}{12} \times 9 = 18$$

$$\Rightarrow \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{3}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} = 192$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

۱ حالت  $(d, \_, r) \times (a, \_, g) \times \times \times$

$$5! \times 2! \times 2! \times 5 \times 4 = 80 \times 5!$$

۲ حالت  $(d, \_, r, \_) \times (a, \_, g) \times \times \times \times$



$$6! \times 2! \times 2! \times 2! = 48 \times 5!$$

$$\Rightarrow 80 \times 5! + 48 \times 5! = 128 \times 5!$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

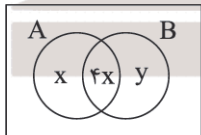
۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$n(S) = 6^3$$

$$\left. \begin{array}{l} (2, 2, 3) \rightarrow \text{حالت ۳} \\ (1, 3, 4) \rightarrow \text{حالت ۶} \\ (1, 2, 6) \rightarrow \text{حالت ۶} \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = 15 \Rightarrow P(A) = \frac{15}{216} = \frac{5}{72}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.4 \Rightarrow P(B) = 2/5 P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 4x + y = 10x \Rightarrow y = 6x$$

$$P((A-B)|A) = \frac{P(A-B)}{P(A)} = 0.2 \Rightarrow P(A) = 5P(A-B)$$

$$\Rightarrow \frac{P(B-A)}{P(A-B)} = \frac{y}{x} = \frac{6x}{x} = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

اگر مهره‌های آبی را با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و مهره‌های قرمز را با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ نشان دهیم، خواهیم داشت:

بنابراین دامنه  $f(x)$  برابر  $\mathbb{R} - (\alpha^2, \beta^2)$  است و از طرفی داریم:

$$\alpha = \frac{4-\sqrt{12}}{2} = 2-\sqrt{3}, \beta = \frac{4+\sqrt{12}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

پس:

$$(\alpha^2, \beta^2) = (7-4\sqrt{3}, 7+4\sqrt{3})$$

$$= (\sqrt{49-48}, \sqrt{49+48}) = (1, 13)$$

شامل سیزده عدد صحیح  $= 1, 2, \dots, 13$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض  $x + \frac{1}{x} = t; |t| \geq 2$  داریم:

$$(t^2 - 2) - 3t + 4 = 0 \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t = 1, 2 \Rightarrow t = 2$$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{x} = 2 \Rightarrow x = 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

تابع  $y = \sqrt{x-1} + \sqrt{2x-4}; x \geq 2$  اکیداً صعودی است. پس

$$y \geq y(2) = 1. \text{ بنابراین هر معادله } y = k \geq 1 \text{ دقیقاً یک ریشه}$$

حقیقی دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{x}{-3} + \frac{y}{8} = 1 \Rightarrow -8x + 3y = 24 \Rightarrow d: y = \frac{8}{3}x + 8$$

نقطه  $M \left| \begin{array}{c} -\alpha \\ \alpha \end{array} \right.$  روی خط d قرار دارد.

$$\alpha \text{ ضلع مربع } \alpha = \frac{8}{3}(-\alpha) + 8 \Rightarrow \alpha + \frac{8}{3}\alpha = 8$$

$$\Rightarrow \frac{11}{3}\alpha = 8 \Rightarrow \alpha = \frac{24}{11}$$

$$\text{قطر مربع} = \sqrt{2} \times \text{ضلع مربع} \Rightarrow \text{قطر مربع} = \frac{24\sqrt{2}}{11}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

دمای جوش آب کمی پیوسته و بار الکتریکی خازن، میزان بارندگی و نمرات یک دانش آموز کمی گسسته‌اند.

میزان لذت بردن از علم ریاضی (کم - متوسط - زیاد) کیفی ترتیبی.

نژاد افراد: کیفی اسمی

مقام یک ورزشکار در مسابقات ورزشی: کیفی ترتیبی

سطح تحصیلات، کیفی ترتیبی و فشار هوا: کمی پیوسته

جمعیت افراد خوزستان: کمی گسسته

تعداد پاسخ‌های صحیح به درس ریاضی کمی گسسته و شاخص توده بدن کمی پیوسته است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر میانگین داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  را برابر a و انحراف معیار آنها را b در نظر بگیریم:

$$2a - 1 = 23 \Rightarrow a = 12$$

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

در نتیجه میانگین و انحراف معیار داده‌های  $3x_1 - 9, 3x_2 - 9, \dots, 3x_n - 9$  برابر است با:

$$\bar{x} = 3(12) - 9 = 27$$

$$\sigma = 3(3) = 9 \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

زمان برترین کاری که می‌توانید انجام دهید تا این سؤال ساده را حل کنید این است که  $f'(x)$  را به شکل زیر بنویسید:

$$f(x) = u^5 \Rightarrow f'(x) = u' \cdot 5u^4$$

$$f'(x) = \frac{\left(\frac{6}{\sqrt{x}} + 2x - 7\right)(4\sqrt{x} + x - 4)}{\left(\frac{6}{\sqrt{x}} + 2x - 7\right)^2}$$

$$\frac{\left(\frac{6}{\sqrt{x}} + 1\right)(6\sqrt{x} + x^2 - 7x + 1)}{\left(\frac{6}{\sqrt{x}} + 1\right)^2} \times 5 \left(\frac{6\sqrt{x} + x^2 - 7x + 1}{4\sqrt{x} + x - 4}\right)^4$$

طبق قاعده مشتق تابع مرکب ابتدا از داخل پرانتز مشتق گرفته‌ایم.  
حال  $x=1$  را جایگذاری می‌کنیم:

$$f'(1) = \frac{(2+2-7)(4+1-4) - (2+1)(6+1-7+1)}{(4+1-4)^2}$$

$$\times 5 \left(\frac{6+1-7+1}{4+1-4}\right)^4 = \frac{-3-3}{1} \times 5 \times 1^4 = -3 \times 5 = -15$$

راه سریع‌تر این است که وقتی مشتق تابعی را در نقطه‌ای می‌خواهند، همزمان با مشتق‌گیری عددگذاری خود را انجام دهید. یعنی:

$$f'(1) = \frac{\left(\frac{6}{\sqrt{1}} + 2 - 7\right)(4+1-4) - \left(\frac{6}{\sqrt{1}} + 1\right)(6+1-7+1)}{(4+1-4)^2} \times 5$$

$$\times \left(\frac{6+1-7+1}{4+1-4}\right)^4 = -3 \times 5 = -15$$

مثال دیگر:

$$f(x) = \frac{x^2 + 4x + 1}{2\sqrt{x+3}} \Rightarrow f'(1) = \frac{2(1) - 1(6)}{25} = \frac{2-6}{25} = -\frac{4}{25}$$

به همین سرعت!

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$f = \begin{cases} x^2 - (a^2 + 4 - a)x + 4a^2 & x \geq 4 \\ -x^2 + (a^2 + 4 + a)x - 4a^2 & x < 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(4) = 2a - a^2 - 4 + a \\ f'_-(4) = -2a + a^2 + 4 + a \end{cases} \xrightarrow{f'_+(4) = f'_-(4)} a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

به ازای  $a = -2$  داریم:

$$f = \begin{cases} x^2 - 10x + 16 & x \geq 4 \\ -x^2 + 6x - 16 & x < 4 \end{cases} \Rightarrow f'(5) = f'(3) = 0$$

پس دو تا نقطه بحرانی داریم.  
اما به ازای  $a = 2$ ، تابع در همه نقاط دارای مشتق است و مقدار مشتق آن صفر نمی‌شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

دامنه این تابع  $[-2, 4]$  است. لذا  $a < 0$  بوده (چرا؟) و  $-2$  و  $4$  ریشه‌های عبارت زیر رادیکال هستند. (برای فهم این موضوع جدول تعیین علامت عبارت زیر رادیکال را کامل کنید):

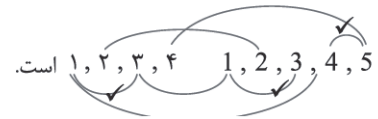
|                 |                                      |     |
|-----------------|--------------------------------------|-----|
| $x$             | $-2$                                 | $4$ |
| $ax^2 + 2x + b$ | $\underbrace{\hspace{10em}}$<br>جواب |     |

در نتیجه:  $(-2) + (4) = -\frac{2}{a} \Rightarrow a = -1$

ضرب ریشه‌ها  $(-2) \times (4) = \frac{b}{a} \Rightarrow b = 8$

پس داریم:  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{8}} + \sqrt{-x^2 + 2x + 8}$

فضای نمونه‌های محدود شده و پیشامد به صورت



$$P = \frac{3}{7}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

۱ مهره خارج می‌کنیم  
 ۳ قرمز ۳ آبی  
 ۴ قرمز ۴ آبی

A B

از مهره‌های قدیمی ظرف A  $\Rightarrow \frac{3}{11} \times \frac{3}{7} = \frac{9}{77}$   
 مهره‌ای که از A خارج می‌کنیم:

از ظرف B آمده است  $\Rightarrow \frac{4}{11} \times \frac{4}{7} = \frac{16}{77}$

$$\Rightarrow \frac{3}{11} + \frac{16}{77} = \frac{37}{77}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۸)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 4}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = f'(0)$$

$$= \frac{2}{3\sqrt{x-8}} \times \frac{9}{(x+1)^2} \Big|_{x=0} = \frac{2 \times 9}{3 \times (-2) \times 1} = -3$$

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = \lim_{h \rightarrow \infty} \frac{f(a + \frac{1}{h}) - f(a)}{\frac{1}{h}}$$

$$\Rightarrow f'(a) = \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(a + \frac{1}{h}) - f(a))$$

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h}) - f(2)) = f'_-(2)$$

$$\xrightarrow{f(2)=0} \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h})) = f'_-(2)$$

$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) = \frac{-x^2 + 4}{\sqrt{x+2}} \Rightarrow \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h})) = f'_-(2)$$

$$= \frac{-2x}{\sqrt{x+2}} = \frac{-4}{2} = -2$$

توجه شود چون تابع در  $x=2$  پیوسته است، مشتق چپ و راست آن موجود است و از تابع مشتق قابل محاسبه است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

حد داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1) + f(1-h) - f(1)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h) - f(1)}{h}$$

$$\xrightarrow{t = -h} f'_+(1) + \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{f(1+t) - f(1)}{-t} = f'_+(1) - \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{f(1+t) - f(1)}{t}$$

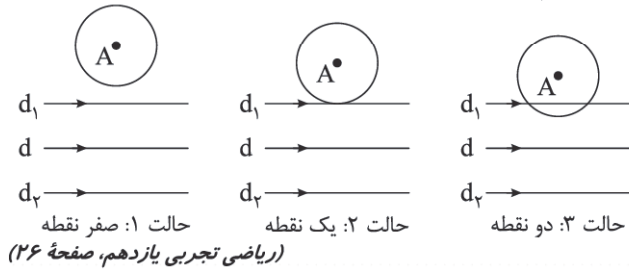
$$= f'_+(1) - f'_-(1) = (3x^2) \Big|_{x=1} - (2x) \Big|_{x=1} = 3 - 2 = 1$$

توجه شود رفتار تابع  $f$  در  $x=1$  پیوسته است، بنابراین مشتق‌های راست و چپ در  $x=1$  موجود هستند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

مکان هندسی مورد نظر، محل برخورد دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ سانتی‌متر با خطوط موازی d است. که به فاصله ۳ سانتی‌متر از آن رسم شده‌اند.

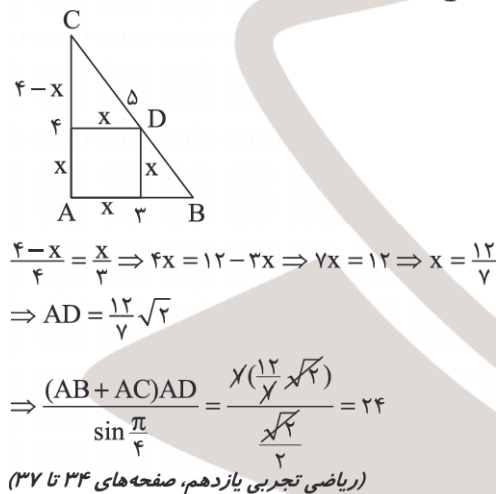


۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

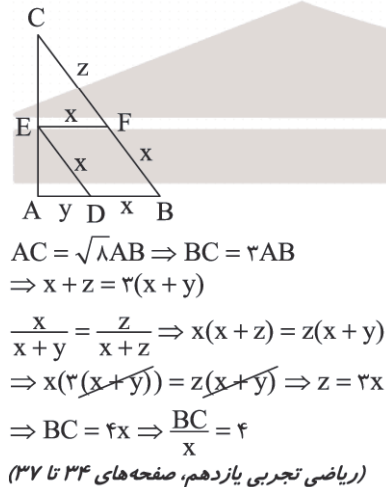
$$\begin{aligned} \Delta ADC: \hat{D} &= 90^\circ \\ \Delta ADC: AD^2 &= AE \times AC \Rightarrow AD^2 = 4 \times 16 \Rightarrow AD = 8 \\ \Delta ABD: AB^2 &= AD^2 + BD^2 \Rightarrow AB^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow AB = 10 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.



۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.



۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} 2a &= 8/2 \Rightarrow a = 4/1 \\ 2b &= 1/8 \Rightarrow b = 0/9 \\ b^2 + c^2 &= a^2 \Rightarrow 0/9 + c^2 = 4/1 \Rightarrow c^2 = 16 \Rightarrow c = 4 \end{aligned}$$

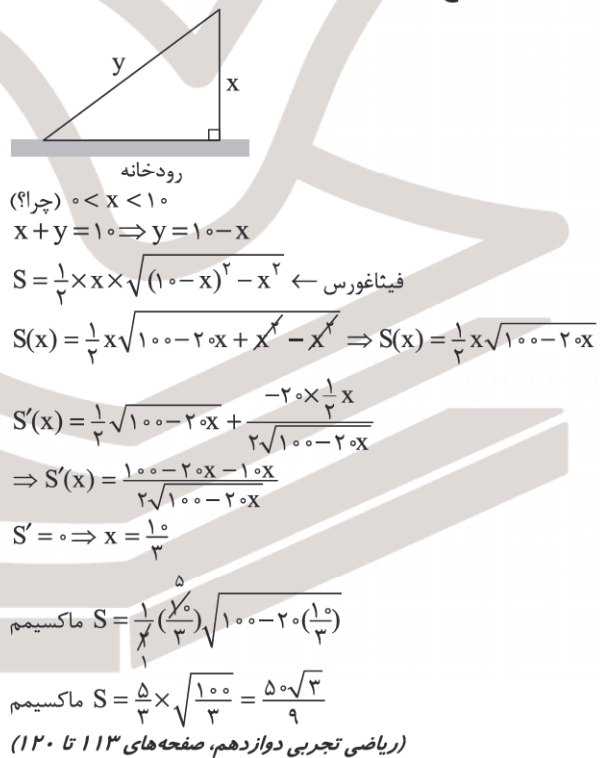
$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{-2x+2}{2\sqrt{-x^2+2x+8}} \\ f'(x) = 0 &\Rightarrow \frac{-2x+2}{\sqrt{-x^2+2x+8}} = \frac{-1}{\sqrt{x}} \\ \text{به توان ۲} &\rightarrow \frac{(-2x+2)^2}{-x^2+2x+8} = \frac{1}{x} \\ \text{طرفین وسطین} &\rightarrow 8x^2 - 16x + 8 = -x^2 + 2x + 8 \\ \Rightarrow 9x^2 - 18x &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

قابل قبول است و عضو دامنه هم هست

$$\begin{aligned} f(0) &= \sqrt{8} \\ f(-2) &= \frac{-2}{\sqrt{8}} = \frac{-2\sqrt{2}}{4} = \frac{-\sqrt{2}}{2} \rightarrow \min \\ f(4) &= \frac{4}{\sqrt{8}} = \frac{4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{2} \\ f(2) &= \frac{2}{\sqrt{8}} + \sqrt{-4+4+8} = \frac{2\sqrt{2}}{4} + 2\sqrt{2} \max \\ y_{\min} + y_{\max} &= \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} = \sqrt{8} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.



۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

تانژانت زاویه‌ای که خط مماس بر منحنی f با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازد، شیب خط مماس بر منحنی f است، بنابراین:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^3 + 6x^2 + 7x - 2 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 + 12x + 7 \\ \Rightarrow f'(x) &= 6(x^2 + 2x + 1) + 1 = 6(x+1)^2 + 1 \\ 6(x+1)^2 &\geq 0 \Rightarrow 6(x+1)^2 + 1 \geq 1 \Rightarrow f'(x) \geq 1 \end{aligned}$$

کمترین مقدار f'(x) برابر ۱ است، در نتیجه تانژانت کوچک‌ترین زاویه برابر ۱ می‌باشد و  $\alpha = \frac{\pi}{4}$  است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۳)



## ۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

فلدسپارها (سدیم، کلسیم و پتاسیم دار) فراوان ترین کانی با ۵۱ درصد وزنی در پوسته زمین می باشند.

## ۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

۲ppm یعنی ۰/۲ گرم طلا در یک تن.

$$\frac{0.2 \text{ gr}}{1 \text{ ton}} = \frac{?}{2 \times 10^6} = 0.2 \times 2 \times 10^6 = 0.4 \times 10^6 = 4 \times 10^5$$

$$= 400,000 \text{ gr} = 400 \text{ kg}$$

## ۱۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) ۴۰۰۰ هکتار را به متر مربع تبدیل می کنیم:

$$4000 \times 10,000 = 4 \times 10^7 \text{ m}^2$$

(۲) حجم کل منطقه افت را محاسبه می کنیم:

$$4 \times 10^7 \times 20 = 8 \times 10^8 \text{ m}^3$$

(۳) مقدار آب تخلیه شده برابر با مقدار تخلخل منطقه افت می باشد.

$$8 \times 10^8 \times \frac{25}{100} = \frac{200 \times 10^8}{4} = 2 \times 10^8 \text{ m}^3$$

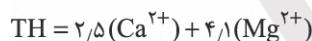
## ۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

هر چه پوشش گیاهی بیشتر باشد، میزان رواناب کمتر می باشد.

## ۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

طولانی ترین مرز دریایی را حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان دارد.

## ۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.



$$182 = 2.5(x) + 4.1(20)$$

$$\Rightarrow 182 = 2.5x + 82 \Rightarrow 2.5x = 182 - 82$$

$$\Rightarrow 2.5x = 100 \Rightarrow x = 40 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$$

## ۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

این برش عرضی شامل ۲ سری رسوب گذاری می باشد که توسط یک ناپیوستگی زاویه دار قابل تشخیص می باشد.

لایه های رسوبی فوقانی نیز با افق زاویه دار و نشان دهنده اولین چین خوردگی می باشد.

## ۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow (8)^2 = d^3 \Rightarrow d = 4$$

واحد نجومی ۴ واحد نجومی

هر واحد نجومی ۸/۳ دقیقه نوری می باشد.

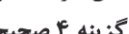
$$4 \times 8/3 = 33/2$$

دقیقه نوری ۳۳/۲

## ۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

مدار کشور ایران و شهر تهران بالاتر از رأس السرطان می باشد و در تمام سال در ظهر شرعی جهت سایه برج میلاد به سمت شمال (N) می باشد.

## ۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.



گالن سولفید سرب می باشد و فاقد آهن است.

## ۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

آمتیست، آپال و عقیق سیلیسی بوده و دارای ترکیب  $\text{SiO}_2$  می باشند. یاقوت اکسید آلومینیم می باشد.  $(\text{Al}_2\text{O}_3)$

## ۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

بعد از رسوب گذاری اولیه قدیمی ترین اتفاق چین خوردگی می باشد و سپس توده نفوذی شکل گرفته و بعد فرسایش و سپس رسوب ثانویه و در نهایت هوازدگی سطحی را داریم.

$$\frac{S_{\triangle OAB'}}{S_{\triangle OBF'}} = \frac{OA}{OF} = \frac{a}{c} = \frac{4}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

## ۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

فاصله کانون های بیضی برابر است با ۲c:

$$|FF'| = 2c \Rightarrow 2c = \sqrt{(6-1)^2 + (-7-5)^2} = 13 \Rightarrow c = \frac{13}{2}$$

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{13/2}{a} \Rightarrow a = 13$$

محیط چهارضلعی MFNF':

$$MF + MF' + NF + NF' = 2a + 2a = 4a = 52$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

## ۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

کوچک ترین دایره ای که از دو نقطه مشخص بگذرد، دایره ای است که آن دو نقطه دو سر قطرش باشند.

$$2R = AB = \sqrt{(-4-2)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{36+16}$$

$$= \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \Rightarrow R = \sqrt{13}$$

مرکز O وسط قطر AB است.

$$O = \left( \frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right) = \left( \frac{2 + (-4)}{2}, \frac{1 + 5}{2} \right) = (-1, 3)$$

$$\text{معادله دایره: } (x - (-1))^2 + (y - 3)^2 = (\sqrt{13})^2$$

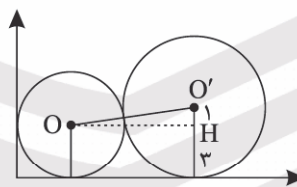
$$\Rightarrow (x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 13$$

$$x \text{ محور } y = 0 \Rightarrow (x + 1)^2 + (0 - 3)^2 = 13$$

$$\Rightarrow (x + 1)^2 = 4 \Rightarrow x + 1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -3 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۷)

## ۱۴۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$|OO'| = 7 \Rightarrow OH = \sqrt{49 + 1} = \sqrt{50}$$

$$|O'H| = 1$$

$$m_{OO'} = \frac{O'H}{OH} = \frac{1}{\sqrt{50}} = \frac{\sqrt{50}}{50} = \frac{\sqrt{2}}{10}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۲)

## زمین شناسی

## ۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترتیب قرارگیری سیارات: زمین / ماه / عطارد / زهره / خورشید / مریخ / مشتری / زحل در نظریه زمین مرکزی ماه نزدیک ترین جرم آسمانی به زمین و زحل دورترین سیاره نسبت به زمین است.

## ۱۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

در حضيض خورشیدی زاویه تابش خورشید بر مدار رأس الجدی  $90^\circ$  می باشد. با توجه به اختلاف  $23/5$  درجه استوا با این مدار زاویه تابش خورشید با استوا  $66/5$  درجه می شود.

$$90^\circ - 23/5^\circ = 66/5^\circ$$

## ۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

بین دوره های تریاس و پریمین، مرز دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک می باشد.