

علوم نهم - زیست شناسی

۱- گزینه ۴»

«علی کوپکی»

با توجه به شکل زیر، لوبیا گیاهی دولپه و ذرت گیاهی تک‌لپه است. آوندهای چوب و آبکش در دولپه‌ای‌ها در یک حلقه و در تک‌لپه‌ای‌ها در چند حلقه قرار گرفته‌اند.

دانه	ساقه	برگ	گل	تعداد لپه
دانه ...	آوندهای چوب و آبکش در ... حلقه	رگبرگ‌ها ...	تعداد گلبرگ‌ها ...	تک لپه
دانه ...	آوندهای چوب و آبکش در ... حلقه	رگبرگ‌ها ...	تعداد گلبرگ‌ها ...	دو لپه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دانه لوبیا برخلاف ذرت، دو قسمتی است.

گزینه ۲» رگبرگ‌های برگ گیاه لوبیا، منشعب بوده و رگبرگ‌های برگ گیاه ذرت، موازی هستند.

گزینه ۳» تعداد گلبرگ‌ها در گل گیاهان دولپه‌ای (از جمله لوبیا)، ۴، ۵ و یا مضربی از این دو عدد است؛ اما تعداد گلبرگ‌ها در گل گیاهان تک‌لپه‌ای (از جمله ذرت)، ۳ و یا مضربی از ۳ می‌باشد.

(صفحه ۱۳۷ کتاب درسی)

۲- گزینه ۲»

«علی کوپکی»

موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق نمودار صفحه ۱۴۰ کتاب درسی، افزایش مقدار کربن دی‌اکسید تا حد خاصی منجر به افزایش میزان فتوسنتز در بسیاری از گیاهان می‌گردد، اما پس از این حد، میزان فتوسنتز ثابت خواهد بود.

(ب) طبق متن کتاب صحیح است.

(ج) از نوعی باقلا ماده‌ای به دست می‌آورند که با استفاده از آن، گروه خونی افراد را شناسایی می‌کنند. (به‌طور غیرمستقیم)

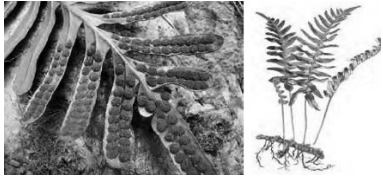
(د) با توجه به شکل ۸ صفحه ۱۳۹ کتاب درسی، از گیاه پنبه در صنعت کاغذسازی استفاده می‌شود.

(صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰ کتاب درسی)

۳- گزینه ۳»

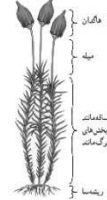
«علی کوپکی»

گاهی، پشت برگ‌های سرخس برآمدگی‌هایی به رنگ نارنجی یا قهوه‌ای دیده می‌شود. هر یک از این برآمدگی‌ها مجموعه‌ای از تعدادی هاگدان است که در آن‌ها هاگ تشکیل می‌شود. سرخس‌ها اولین گروه از گیاهان آونددار و دارای ساقه زیرزمینی‌اند. از این ساقه‌ها برگ‌هایی با دم‌برگ طویل ایجاد می‌شود که ظاهری شبیه به شاخه دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دانه‌های گیاهان گلدار در میوه محصور شده‌اند و به همین علت به آنها نهان دانه نیز می‌گویند. خزه‌ها قدیمی‌ترین گیاهان روی زمین‌اند.



گزینه ۲» خزه‌ها پوشش مخمل‌مانندی روی زمین ایجاد می‌کنند. این گیاهان ریشه ندارند و به جای آن، اجزایی به نام ریشه‌سا دارند. توجه داشته باشید که خزه‌ها بافت حاوی اجزای لوله‌مانند (آوند) ندارند.

گزینه ۴» بازدانگانی مانند کاج و سرو دارای مخروط‌های نر و ماده‌اند. هر مخروط از تعدادی پولک ساخته شده است. بازدانگان دانه تولید می‌کنند و برخلاف سرخس‌ها، هاگ ندارند.

(صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

۴- گزینه ۳»

«علی کوپکی»

سرخس‌ها و خزه‌ها با هاگ تکثیر می‌شوند. در خزه‌ها برخلاف سرخس‌ها، هاگ‌ها در هاگدان‌های موجود در رأس گیاه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» سرخس‌ها و بازدانگان از گیاهان آونددار و فاقد گل هستند. دانه‌های بازدانگان روی پولک‌های مخروط نر تشکیل نمی‌شوند، بلکه روی پولک‌های مخروط‌های ماده ایجاد می‌شوند.



گزینه ۲» خزه‌ها فاقد آوند و دانه هستند. بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند خزه از یاخته‌های مشابهی تشکیل شده‌اند. دقت کنید که در صورت سؤال کلمه بعضی آمده؛ به عبارتی گفته شده بعضی از خزه‌ها بخش‌های برگ‌های شکل و ساقه‌مانند متشکل از یاخته‌های مشابه دارند، در صورتی که همه خزه‌ها این ویژگی را دارند.

گزینه ۴» بازدانگان، دانه‌دار و فاقد گل هستند. در این گیاهان رشته‌های ظریفی به نام تار کشنده روی ریشه قرار گرفته است. هر تار کشنده در واقع یک یاخته بسیار طویل است. ذکر کلمه بعضی در صورت سؤال به این معناست که بعضی از بازدانگان روی ریشه‌شان تار کشنده دارند؛ در حالی که روی همه ریشه‌های گیاهی تار کشنده وجود دارد.

(صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

۵- گزینه ۳»

«امسان حسن زاره»

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هاگدان‌های سازنده‌های‌هاگ‌های خزه، همواره در رأس پیکر گیاه قرار گرفته‌اند.

ب) خزه‌ها و سرخس‌ها از طریق هاگ تکثیر می‌شوند.

ج) دقت کنید که ریشه‌سای خزه، نوعی ریشه حقیقی نیست.

د) خزه‌ها دسته‌ای از گیاهان هستند که برگ، ساقه و ریشه حقیقی ندارند.

(صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۶- گزینه ۲»

«معمرفسن مومن زاره»

آوندهای چوبی در هدایت شیره خام و آوندهای آبکش در هدایت شیره پرورده در درون گیاه، نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که خزه‌ها آوند ندارند.

گزینه ۳: با توجه به متن صفحه ۱۳۲ کتاب درسی، این ویژگی تنها مربوط به آوندهای چوبی است.

گزینه ۴: با توجه به شکل صفحه ۱۳۵ کتاب درسی، یاخته‌های آوندی در برگ، به روپوست بالایی نزدیک‌تر از روپوست پایینی هستند.

(صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۷- گزینه ۲»

«امسان حسن زاره»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: خزه‌ها و سرخس‌ها به وسیله هاگ تولید مثل می‌کنند. هیچ کدام از این دو گیاه دانه‌دار نیستند.

گزینه ۲: تنها گیاهانی که گل و میوه دارند، نهان‌دانگان هستند.

گزینه ۳: خزه‌ها و سرخس‌ها از گیاهان بدون دانه هستند. سرخس‌ها برخلاف خزه‌ها، آوند دارند.

گزینه ۴: سرخس‌ها، نهان‌دانگان و بازدانگان از گیاهان آونددار هستند. سرخس‌ها به وسیله هاگدان‌های خود تولید مثل می‌کنند.

(صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

۸- گزینه ۱»

«علیرضا عابری»

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) آوندهای چوبی و آبکشی در همه گیاهان بازدانه، نهان‌دانه و سرخس‌ها دیده می‌شوند. گیاهان بازدانه و نهان‌دانه، دانه‌دار هستند.

ب) برای رنگ‌آمیزی آوند چوبی از رنگ آبی متیل استفاده می‌شود.

ج) در ایجاد هر رگبرگ، دسته‌هایی از آوندهای چوبی و آبکشی نقش دارند.

د) آوندهای چوبی علاوه بر جابه‌جایی شیره خام، در استحکام گیاه نیز نقش دارند.

(صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۹- گزینه ۴»

«علیرضا عابری»

عبارت صورت سوال نادرست است. دقت کنید که همه گیاهان دارای بخش‌های زیرزمینی (از جمله ریشه) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازدانگان به کمک دانه تکثیر پیدا می‌کنند، اما گل تولید نمی‌کنند.

گزینه ۲: گاهی (نه همواره در هر گیاه!) در پشت برگ‌های سرخس برآمدگی‌هایی به رنگ نارنجی و قهوه‌ای دیده می‌شود.

گزینه ۳: خزه، سرخس و بازدانگان فاقد گل هستند. خزه‌ها فاقد ساقه حقیقی هستند.

گزینه ۴: خزه‌ها و سرخس‌ها هاگ تولید کرده و تنها در محیط‌های مرطوب رشد و نمو پیدا می‌کنند.

(صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

۱۰- گزینه ۳»

«شاهین راضیان»

برای مشاهده آوندهای چوبی، ابتدا چند قطره مایع سفیدکننده به برش اضافه می‌کنیم؛ سپس برای خارج کردن مایع سفیدکننده، برش را با آب مقطر شست‌وشو می‌دهیم. در مرحله بعد، رنگ آبی متیل را اضافه می‌کنیم و در نهایت، مجدداً برش را با آب مقطر شست‌وشو می‌دهیم.

(صفحه ۱۳۳ کتاب درسی)

علوم نهم - فیزیک و زمین

۱۱- گزینه ۳»

«سیره ملیحه میرصالحی»

حداکثر وزن جسمی که روی سیاره A توسط این ترازو اندازه گیری می شود، به صورت زیر به دست می آید:

$$W_A = m_A g_A$$

و حداکثر وزن جسمی که روی سیاره B توسط این ترازو اندازه گیری می شود، برابر است با:

$$W_B = m_B g_B$$

حداکثر وزن قابل اندازه گیری توسط ترازو روی هر دو سیاره یکسان است، بنابراین داریم:

$$W_A = W_B \Rightarrow m_A g_A = m_B g_B \Rightarrow \frac{g_A = 2g_B}{m_A = 5kg}$$

$$\Rightarrow 5 \times 2 g_B = m_B \times g_B \Rightarrow m_B = 10kg$$

(نیرو، صفحه های ۵۷ و ۵۸ کتاب درسی)

۱۲- گزینه ۲»

«مبین دهقان»

طبق قانون سوم نیوتون، نیروهای کنش و واکنش همواره هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند و به دو جسم مختلف وارد می شوند. توجه کنید که نیروهای کنش و واکنش همواره هم نوع هستند مثلاً هر دو الکتریکی یا هر دو مغناطیسی یا ...

(نیرو، صفحه های ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی)

۱۳- گزینه ۴»

«سیره ملیحه میرصالحی»

وزن نیروی گرانشی است و یکای آن نیوتون است. نیروی اصطکاک نیز نیرو و یکای آن نیوتون است.

(نیرو، صفحه های ۵۷ تا ۶۲ کتاب درسی)

۱۴- گزینه ۱»

«سیره ملیحه میرصالحی»

طبق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر یک جسم از حاصل ضرب جرم جسم و شتاب جسم به دست می آید:

$$F = m \times a \quad \begin{matrix} m = 50 \cdot g = 50 / 5kg \\ a = 4 \frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow F = 50 \times 4 = 2N$$

(نیرو، صفحه های ۵۴ تا ۵۷ کتاب درسی)

۱۵- گزینه ۱»

«ملیکا لطیفی نسب»

خشکی بزرگ پانگه آ به دو خشکی کوچک تر لورازیا و گندوانا تقسیم شد که بین آن ها را دریای تتیس پر کرده بود.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۴ کتاب درسی)

۱۶- گزینه ۲»

«مبین دهقان»

حرکت جسم، سقوط آزاد است و جسم همواره با شتاب گرانش زمین سقوط می کند.

(نیرو، صفحه های ۵۷ و ۵۸ کتاب درسی)

۱۷- گزینه ۲»

«سیره ملیحه میرصالحی»

جسم حرکت نمی کند، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر می شود و نیروهای وارد بر جعبه متوازن هستند.

(نیرو، صفحه های ۵۲ تا ۵۴ و ۶۰ تا ۶۲ کتاب درسی)

۱۸- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»

موارد ب و د نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی قاره آفریقا تطابق دارد.

د) موافقان وگنر با استفاده از شواهد اثبات کردند که قاره ها در گذشته به هم متصل بوده اند.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

۱۹- گزینه ۲»

«امیررضا حکمت نیا»

حرکت ورقه های آمریکای شمالی و اقیانوس آرام نسبت به یکدیگر نزدیک شونده است.

حرکت ورقه های اقیانوس آرام و استرالیا نیز نزدیک شونده است. حرکت ورقه های سنگ کره نسبت به هم در سایر گزینه ها دور شونده است.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

۲۰- گزینه ۴»

«امیررضا حکمت نیا»

بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱: توصیف مذکور، تعریف درزه است.

گزینه ۲: عمق آب اقیانوس با سرعت و انرژی سونامی، رابطه مستقیم دارد.

گزینه ۳: رشته کوه زاگرس در اثر برخورد این دو ورقه به وجود آمده است.

گزینه ۴: با توجه به متن کتاب درسی صحیح است.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه های ۷۱ و ۷۲ کتاب درسی)

علوم نهم - شیمی

۲۱- گزینه ۲»

«امیررضا حکمت‌نیا»

بسپارها دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند؛ یعنی هر درشت مولکولی، الزاماً بسپار نیست.

(مواد و نقش آنها در زندگی، صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۱»

«آروین شجاعی»

اتیلن گلیکول (ضد یخ) را در رادیاتور خودرو می‌ریزند تا در زمستان از یخ زدن آب جلوگیری کند.

(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۴ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۲»

«امیررضا حکمت‌نیا»

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

(ب) کات کبود همانند آهنک، نوعی ترکیب شیمیایی است.

(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۴ کتاب درسی)

۲۴- گزینه ۳»

«آروین شجاعی»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»: مولکول‌ها بار الکتریکی ایجاد نمی‌کنند.

گزینه ۲»: اتیلن گلیکول یک ترکیب مولکولی است و بار مثبت و منفی ایجاد نمی‌کند.

گزینه ۴»: یون‌ها در آب در سراسر محلول پخش و جابه‌جا می‌شوند و ساکن نیستند.

(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۲»

«امیررضا حکمت‌نیا»

اکثر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند.

(ترکیبی، صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۶ کتاب درسی)

۲۶- گزینه ۳»

«آروین شجاعی»

در بین گزینه‌های داده شده، چربی و روغن زیتون درشت مولکول هستند اما بسپار نمی‌باشند. پلاستیک نیز یک بسپار مصنوعی می‌باشد، اما درشت مولکول‌هایی مانند سلولز، نشاسته، گوشت، پشم، ابریشم و پنبه نمونه‌هایی از بسپارهای طبیعی هستند.

(مواد و نقش آنها در زندگی، صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۲۷- گزینه ۴»

«پویا رستگاری»

پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند. سوزاندن آن‌ها (نوعی بسپار مصنوعی) نیز بخارات سمی وارد هوا می‌کند؛ به همین دلیل آن‌ها را بازگردانی می‌کنند.

(مواد و نقش آنها در زندگی، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۲۸- گزینه ۱»

«پویا رستگاری»

با توجه به آزمایش کنید کتاب درسی بلور کات کبود و محلول آبی آن، آبی رنگ می‌باشد.

(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۲۹- گزینه ۲»

«پویا رستگاری»

موادی که دارای پیوند یونی هستند، می‌توانند رسانایی الکتریکی ایجاد کنند ولی محلول حاصل از ترکیبات مولکولی (مانند شکر)، رسانای خوبی نیستند و یا نارسا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»: شکر رسانای الکتریسیته نیست.

گزینه ۳»: هر ماده‌ای که پیوند یونی دارد، رسانای الکتریسیته نیست.

گزینه ۴»: شکر به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و با حل شدن در آب یون تولید نمی‌کند.

(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۳۰- گزینه ۴»

«پویا رستگاری»

به غیر از اتیلن گلیکول و شکر که ترکیباتی مولکولی هستند و به صورت مولکولی در آب حل شده و رسانای جریان الکتریکی نیستند، سایر ترکیبات داده شده یونی بوده و با حل شدن در آب و تولید یون‌های مثبت و منفی باعث ایجاد رسانایی الکتریکی محلول می‌شوند.

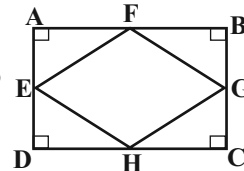
(رفتار اتم‌ها، صفحه ۱۶ کتاب درسی)

ریاضی نهم

۳۱- گزینه «۴»

«امیر محمودیان»

$$\left. \begin{array}{l} AF=FB \\ \hat{A}=\hat{B}=90 \\ AE=BG \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta \\ \Delta \end{array} AFE \cong FBG \text{ (ض ز ض)}$$



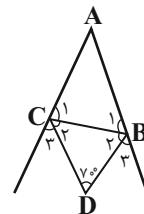
بنابراین  $EF=FG$ ، به همین ترتیب می‌توان ثابت کرد  $EH=HG=FG=EF$  است، پس چهار ضلعی  $EFGH$  لوزی می‌باشد.

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۱»

«هاتب کیلانی‌نیا»

در مثلث  $BDC$  داریم:



$$\hat{B}_\gamma + \hat{C}_\gamma + 70^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_\gamma + \hat{C}_\gamma = 110^\circ$$

از آن جا که  $\hat{B}_\gamma = \hat{B}_\beta$  (  $BD$  نیمساز ) و  $\hat{C}_\gamma = \hat{C}_\beta$  (  $CD$  نیمساز ) در نتیجه:

$$\hat{B}_\beta + \hat{C}_\beta = 110^\circ \Rightarrow \hat{B}_\gamma + \hat{C}_\gamma + \hat{B}_\beta + \hat{C}_\beta = 220^\circ$$

چون  $\hat{B}_\gamma + \hat{B}_\beta$  زاویه خارجی رأس  $B$  و  $\hat{C}_\gamma + \hat{C}_\beta$  زاویه خارجی رأس  $C$  است، بنابراین:

$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (\hat{B}_\gamma + \hat{B}_\beta), \hat{C}_1 = 180^\circ - (\hat{C}_\gamma + \hat{C}_\beta)$$

$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ - (\hat{B}_\gamma + \hat{B}_\beta) + 180^\circ - (\hat{C}_\gamma + \hat{C}_\beta)$$

$$= 360^\circ - (\hat{B}_\gamma + \hat{C}_\gamma + \hat{B}_\beta + \hat{C}_\beta)$$

$$= 360^\circ - 220^\circ = 140^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

«عاطفه شان‌ممدری»

در یک مثلث، ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگتر، از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچکتر، بزرگتر است. بنابراین:

$$\hat{A} > \hat{B} \Rightarrow BC > AC \Rightarrow 2x+6 > 5x-3 \Rightarrow 3x < 9 \Rightarrow x < 3$$

از طرفی طول ضلع‌ها باید مثبت باشد:

$$\begin{cases} 5x-3 > 0 \Rightarrow x > \frac{3}{5} \\ 2x+6 > 0 \Rightarrow x > -3 \end{cases}$$

پس  $x \in (\frac{3}{5}, 3)$  بنابراین:

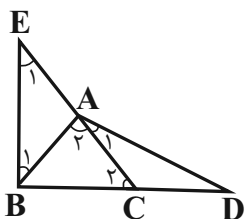
$$b-a = 3 - \frac{3}{5} = \frac{12}{5}$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۳»

«علی سرآبادانی»

$$\left. \begin{array}{l} AD=BE \\ CD=AB \\ \hat{D}=\hat{B} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \Delta \\ \Delta \end{array} CDA \cong EBA \text{ (ض ض ض)} \Rightarrow \begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{E}_1 \text{ (گزینه ۴)} \\ AC=AE \text{ (گزینه ۱)} \end{cases}$$



$$\begin{aligned} \hat{C}_\gamma &= \hat{A}_1 + \hat{D} \quad (\text{زاویه خارجی}) \\ \hat{A}_\gamma &= \hat{E}_1 + \hat{B}_1 \quad (\text{زاویه خارجی}) \end{aligned} \Rightarrow \hat{C}_\gamma = \hat{A}_\gamma$$

$$\Rightarrow AB=BC \quad (\text{گزینه ۲})$$

(استرال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

«رضا سیرنیفی»

۳۸- گزینه «۴»

$$2^x + 2 = 12 \Rightarrow 2^x \times 4 = 12 \Rightarrow 2^x = 3$$

$$\frac{3^x - 1 - 3^x}{6^x + 1 - 6^x} = \frac{3^x \times 3 - 1 - 3^x}{6^x \times 6 - 6^x} = \frac{3^x \left(\frac{1}{3} - 1\right)}{6^x (6 - 1)} = \frac{-\frac{2}{3}}{2^x \times 5} = \frac{-2}{2^x \times 15}$$

$$\frac{2^x = 3}{2^x \times 15} = \frac{-2}{3 \times 15} = \frac{-2}{45}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

«مصطفی بنوام مقدم»

۳۹- گزینه «۴»

عبارت داده شده را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$3 \times 2^{-4} \times 2 \times 3^{-7} \times \frac{3^{-6} \times 2^7 \times 3^{30}}{2^{-12} \times 3^{-10} \times 2^{-20}} = \frac{2^8 \times 2^{-4} \times 3^{31} \times 3^{-13}}{2^{-52} \times 3^{-10}} = 2^{56} \times 3^{28} = (2^2)^{28} \times 3^{28} = 12^{28}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

«علی سرآبادانی»

۴۰- گزینه «۴»

$$B = \left( \left( (3^{-1} + 1)^{-1} + 1 \right)^{-1} - 1 \right)^{-1} + \frac{3^{-1} + 1}{A} = \frac{A}{(A^{-1} + 1)^{-1} - 1} + 1$$

$$= \left( \left( \frac{1}{A} + 1 \right)^{-1} - 1 \right)^{-1} + 1 = \left( \left( \frac{1+A}{A} \right)^{-1} - 1 \right)^{-1} + 1$$

$$= \left( \frac{A}{1+A} - 1 \right)^{-1} + 1 = \left( \frac{A-1-A}{1+A} \right)^{-1} + 1 = -A - 1 + 1$$

$$= -A \Rightarrow B = -A$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۳»

«مهرزاد استقلالیان»

در دو مثلث  $\triangle ABC$  و  $\triangle DEB$  زاویه  $\hat{B}$  مشترک بوده و  $\hat{CAB} = \hat{EDB}$  است. پس این دو مثلث بنا به حالت تساوی دو زاویه، با هم متشابه‌اند. پس داریم:

$$\frac{30}{7/5} = \frac{x+35}{10} = \frac{y+10}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{x+35}{10} = 4 \Rightarrow x+35=40 \Rightarrow x=5$$

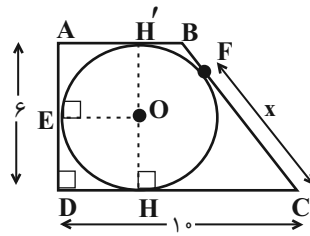
$$\Rightarrow \frac{y+10}{5} = 4 \Rightarrow y=10$$

$$x+y=15$$

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۱»

«عاطفه شان‌مهمری»



در دایره:  $OE = OH = R$  و با توجه به اینکه زوایای چهار ضلعی  $OEDH$ ،  $90^\circ$  درجه است پس  $OEDH$  مربع است. بنابراین:

$$AD = 2R \Rightarrow R = 3 = OH = DH$$

$$CH = CD - DH = 10 - 3 = 7$$

نقطه  $C$  خارج از دایره قرار دارد و  $CF$  و  $CH$  بر دایره مماس شده‌اند. بنابراین:

$$x = CF = CH = 7$$

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه ۴۸ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۲»

«مهرزاد استقلالیان»

چون  $AB \parallel GF$  است پس زاویه  $\hat{GFC}$  نیز قائمه است و سه مثلث  $\triangle ABC$ ،  $\triangle GFC$ ،  $\triangle CDE$  قائم‌الزاویه‌اند و یک زاویه برابر دارند. (زاویه  $\hat{C}$ )، پس این سه مثلث متشابه‌اند. طبق قضیه فیثاغورس،  $CE$  برابر ۵ است.

$$\triangle GFC \sim \triangle CDE \Rightarrow \frac{GC}{CE} = \frac{FC}{CD} \Rightarrow \frac{10}{5} = \frac{FC}{4} \Rightarrow FC = 8$$

$$\triangle ABC \sim \triangle CDE \Rightarrow \frac{BC}{CD} = \frac{AB}{DE} \Rightarrow \frac{12}{4} = \frac{AB}{3} \Rightarrow AB = 9$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle CDE}} = \frac{\frac{1}{2} AB \times BC}{\frac{1}{2} DE \times CD} = \frac{9 \times 12}{3 \times 4} = 9$$

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه ۳»

«مهمرسن مؤمن زاره»

دقت کنید که در حد مطالب کتاب درسی، اتم فسفر در ساختار فسفولیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها وجود دارد. مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسید چرب و یک گروه فسفات که شامل فسفر می‌باشد، متصل است. همچنین در نوکلئیک‌اسیدها که گروه اسیدی دارند، علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز وجود دارد. بنابراین در ساختار هر دو گروه مولکول زیستی، هر سه نوع اتم کربن، اکسیژن و هیدروژن یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: این موارد فقط در ارتباط با نوکلئیک‌اسیدها صادق می‌باشد.

گزینه «۴»: مولکول‌های زیستی به مولکول‌هایی گفته می‌شود که در دنیای غیرزنده مشاهده نمی‌شوند.

(صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۱»

«پژمان یعقوبی»

همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انرژی دریافت می‌کنند و بخشی را برای فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کند و بخشی از آن را به شکل گرما آزاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بافت ماهیچه‌ای قلبی برخلاف چربی، هستهٔ یاخته‌ها در مرکز بوده و در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار ندارد.

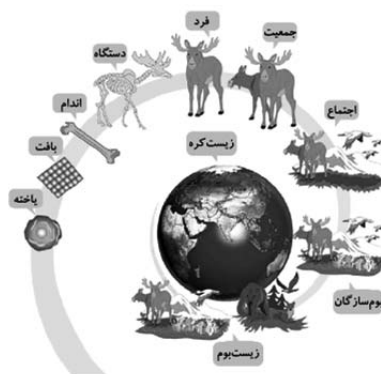
گزینه «۳»: یاخته‌های بافت پوششی (نه پیوندی) بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند و میان آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

گزینه «۴»: هر یاختهٔ ماهیچه صاف برخلاف ماهیچه اسکلتی، یک هسته (مرکز کنترل فعالیت) دارد.

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۱»

«مهمرضا دانشمندی»



بررسی موارد:

الف) درست؛ سطح ۹ زیست‌بوم است. زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

ب) نادرست؛ سطح ۲ بافت است. یاخته‌های یک بافت الزاماً یکسان نیستند. مثل بافت پیوندی سست که انواع متنوعی از یاخته‌ها را دارد.

ج) نادرست؛ جانداران تک یاخته‌ای مثل باکتری، فاقد سطح ۳ (اندام) می‌باشند.

د) نادرست؛ سطح ۷ اجتماع است که از چند جمعیت ایجاد می‌شود و برخلاف بوم‌سازگان، شامل عوامل غیرزنده نمی‌باشد.

(صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۳»

«اهمرب بافخره»

منظور از این جانور، پروانهٔ موناک است. ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت است و با توجه به متن کتاب، پروانه‌های موناک در سطح جمعیت مهاجرت می‌کنند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: علم تجربی می‌تواند علت دقت این مهاجرت را توضیح دهد. زیست‌شناسان در بدن پروانهٔ موناک یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

گزینه «۲»: ارتباط بین اجزا مانند (نه، بیشتر از) خود اجزا در تشکیل پیکر آن مؤثر است.

گزینه «۴»: نمی‌توان گفت هر مولکولی که در بدن این جانور وجود دارد در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود. تنها مولکول‌هایی که در بدن جانداران وجود دارند، اما در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند مولکول‌های زیستی نامیده می‌شوند؛ در حالی که بعضی از مولکول‌های پیکر جانداران مانند فسفات، در دنیای غیرزنده نیز دیده می‌شوند.

(صفحه‌های ۱ تا ۳ و ۷ و ۸ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۲»

«اهمرب بافخره»

در مهندسی ژنتیک، ژن‌های یک جاندار را به جانداران دیگر انتقال می‌دهند، به طوری که این ژن‌ها اثرات خود را ظاهر کنند. پس در مهندسی ژنتیک، صفات یک جاندار به جانداران دیگر انتقال می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پیشرفت‌های علم زیست‌شناسی (نه خود اخلاق زیستی!) زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است.

گزینه «۳»: امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. دقت کنید که تنها یکی از این ویژگی‌ها استفاده از فناوری‌های نوین است.

گزینه «۴»: در نگرش بین رشته‌ای، زیست‌شناسی نوین برای شناخت سامانه‌های زنده (نه همهٔ سامانه‌ها) از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرد.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

«مفهرسن مومن زاره»

موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) بافتی که بزرگترین ذخیره انرژی در بدن است، بافت چربی بوده که از انواع بافت‌های پیوندی است و می‌تواند رشته‌های کلاژن بسازد. در حالی که نغرون‌ها از نوع بافت پوششی هستند و توانایی ساختار رشته‌های کلاژن را ندارند.

(ب) یاخته‌های بافت پیوندی متراکم (سازنده زردپی) گروهی شکل نبوده و کشیده هستند.

(ج) یاخته‌های پوششی استوانه‌ای (سازنده سطح داخلی روده) تنها در بافت پوششی دیده می‌شوند؛ در حالی که یاخته‌های چربی علاوه بر بافت چربی، در بافت پیوندی سست نیز حضور دارند.

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۴»

«مفهرامین میری»

میتوکندری اندامکی دو غشایی است که غشای درونی آن چین‌خورده است. تأمین انرژی یاخته جانوری بر عهده این اندامک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه آندوپلاسمی شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌هاست که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارد و بر دو نوع است؛ زبر و صاف؛ بخش صاف شبکه‌ای از لوله‌ها بوده و مستقیماً با غشای هسته در ارتباط فیزیکی نیست.

گزینه «۲»: رناتن (ریبوزوم) در ساختن پروتئین‌ها نقش دارد. این اندامک بر روی شبکه آندوپلاسمی زبر نیز وجود دارد.

گزینه «۳»: دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار دارند و در بسته‌بندی مواد و ترشحشان به خارج یاخته نقش مستقیم دارد. دقت کنید کیسه‌های تشکیل دهنده گلژی با هم اتصال فیزیکی ندارند.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۳»

«مفهرسن مومن زاره»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جابه‌جایی گازهای تنفسی با انتشار ساده و جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم، به صورت انتشار تسهیل شده و یا انتقال فعال است. در انتقال فعال به طور معمول انرژی ATP مصرف می‌شود که نوعی انرژی زیستی است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل غشا در کتاب درسی، انتشار تسهیل شده ممکن است از درون کانال‌هایی پروتئینی انجام شود که تغییر شکل نمی‌دهند.

گزینه «۳»: اسمز روش عبور مولکول‌های آب از عرض غشای یاخته‌ای، بدون صرف انرژی زیستی است.

گزینه «۴»: در ارتباط با درون‌بری نادرست است، زیرا این عمل هیچ ربطی به جهت شیب غلظت ندارد و طبق نیاز یاخته ممکن است در جهت یا در خلاف جهت شیب غلظت صورت پذیرد.

(صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۲»

«مفهر کیشانی»

موارد A، B، C و D به ترتیب کربوهیدرات، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین هستند.

لیپیدها شامل کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند. فسفولیپیدها برخلاف سایر لیپیدها، اتم فسفر نیز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کربوهیدرات‌ها فاقد عملکرد آنزیمی هستند.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در غشا، فسفولیپیدها هستند. پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها، می‌توانند در تماس با فسفولیپیدهای غشا قرار داشته باشند.

گزینه «۴»: کلسترول، فقط در غشای یاخته‌های جانوری مشاهده می‌شوند.

(صفحه‌های ۱۰ و ۱۲ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۲»

«بوار ابازلو»

بخش مشخص شده در شکل، رشته کسسان بافت پیوندی سست می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بالا رفتن مقدار رشته‌های کلاژن سبب افزایش مقاومت بافت می‌شود.

گزینه «۲»: رشته‌های کسسان از جنس پروتئین هستند. پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده‌اند.

گزینه «۳»: دقت کنید که با توجه به متن کتاب درسی، رشته‌های پروتئینی بافت پیوندی جزو ماده زمینه‌ای آن محسوب نمی‌شوند.

گزینه «۴»: رشته‌های پروتئینی یاخته نیستند و غشا ندارند!

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)



فیزیک دهم

۵۱- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

در گزینه (۱) جریان الکتریکی، در گزینه (۲) جرم و در گزینه (۴) جابه‌جایی کمیت‌های اصلی هستند. ضمناً در گزینه (۲) شتاب کمیتی برداری است.

(صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

«محمود منصوری»

دقت اندازه‌گیری برابر است با یک واحد از آخرین رقم سمت راست که در اینجا یک‌صدم کیلومتر است، یعنی:

$$۱۰ \text{ m} = ۱۰ \times ۰/۰۱ \text{ km} \xrightarrow{\text{تبدیل به متر}} ۰/۰۱ \text{ km} \xrightarrow{\text{دقت}} ۵/۷ \text{ km}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۱»

«محمدرحمان سیر»

$$\frac{۲۷ \text{ cm}}{\text{day}} \xrightarrow{\text{روز سوم}} \frac{۴ \text{ cm}}{\text{day}} \xrightarrow{\text{روز هفتم}} \frac{۸ \text{ cm}}{\text{day}} \dots$$

$$\frac{۲۷ \text{ cm}}{\text{day}} = ? \frac{\text{mm}}{\mu\text{h}}$$

$$\frac{۲۷ \text{ cm}}{\text{day}} \times \frac{۱۰ \text{ mm}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱ \text{ day}}{۲۴ \text{ h}} \times \frac{۱۰^{-۶} \text{ h}}{۱ \mu\text{h}} = \frac{۲۷ \times ۱۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ mm}}{۲۴ \mu\text{h}}$$

$$= \frac{۱۶}{۳} \times ۱۰^{-۵} \frac{\text{mm}}{\mu\text{h}}$$

(صفحه ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۲»

«سعید شرق»

آهنگ ورود آب به استخر  $\frac{\text{گالن}}{\text{دقیقه}}$  ۴۰۰ است:

$$\frac{\text{لیتر}}{\text{دقیقه}} = ۱۵۲۰ = \frac{۳}{۸} \times \frac{\text{گالن}}{\text{دقیقه}} \times ۴۰۰$$

آهنگ خروج آب از استخر:

$$\frac{۶۰ \text{ s}}{۱۴ \text{ دقیقه}} \times \frac{\text{لیتر}}{۱۰۰۰ \text{ cc}} \times ۲۰۰۰ \text{ cc} = \frac{۲۰۰۰ \text{ cc}}{\text{s}} \times ۵ \times ۴۰۰$$

$$= \frac{۱۲۰۰ \text{ لیتر}}{\text{دقیقه}}$$

برآیند آهنگ آب ورودی و خروجی استخر:

$$\frac{\text{L}}{\text{دقیقه}} = ۱۵۲۰ - ۱۲۰۰ = ۳۲۰$$

$$۴۸۰۰۰ \text{ L} = ۴۸ \text{ m}^3 = ۱۰ \times ۸ \times ۶ = ۴۸۰ \text{ m}^3 = \text{حجم کل استخر}$$

$$t = \frac{۴۸۰۰۰}{۳۲۰} = ۱۵۰ \text{ min} \Rightarrow t = \frac{۱۵۰}{۶۰} = ۲.۵ \text{ ساعت}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۴»

«عبدالرضا امینی نسب»

ابتدا رابطه فیزیکی را نوشته و کمیت A را محاسبه می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$E = m \cdot A \cdot L \Rightarrow A = \frac{E}{m \cdot L} \Rightarrow [A] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{m}} \quad (۱)$$

از طرفی طبق رابطه (جابه‌جایی  $\times$  نیرو = کار) می‌توانیم یکای انرژی را نیز محاسبه کنیم، بنابراین داریم:

$$J = N \cdot m \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow [A] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{m}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{m}} = \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

**۵۶- گزینه ۱**

«سیره ملیحه میرصالحی»

کمترین ارزش مکانی عددهای داده شده را با هم مقایسه می‌کنیم:

گزینه ۱: «کمترین ارزش مکانی = ۱cm»

گزینه ۲: «۱m = ۱۰cm»

گزینه ۳: «۱dm = ۱۰cm»

گزینه ۴: «۱km = ۱۰۰۰cm»

هرچه ارزش مکانی کوچکتر باشد، دقت اندازه‌گیری بیشتر است. پس دقت عدد داده شده در گزینه ۱) بیشتر از بقیه گزینه‌ها است.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵ کتاب درسی)

**۵۷- گزینه ۱**

«غلامرضا مویی»

خطای مشاهده، ناشی از اختلاف منظر، در خواندن و گزارش نتیجه اندازه‌گیری تأثیر مهمی دارد. در این شکل شخصی که از منظر (۲) (یعنی آزمایشگر شماره ۲) نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند، دقت بیشتری را دارد.

(صفحه‌های ۱۳ و ۱۵ کتاب درسی)

**۵۸- گزینه ۱**

«سیره ملیحه میرصالحی»

 اندازه کاهش حجم ناشی از حل شدن را با  $\Delta V$  نشان می‌دهیم. چون

$$\frac{1 \text{ kg}}{L} \text{ معادل است با } \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3} \text{ داریم:}$$

$$\rho_A = 0.8 \frac{\text{kg}}{L} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = 1/2 \frac{\text{kg}}{L} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{محلول}} = 0.95 \frac{\text{kg}}{L} = 0.95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{محلول}} = \frac{m_{\text{محلول}}}{V_{\text{محلول}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B - \Delta V} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B - \Delta V}$$

$$\frac{\Delta V = 5 \text{ mL} = 5 \text{ cm}^3}{0.95} \rightarrow 0.95 = \frac{0.8 V_A + 1/2 \times 45}{(V_A + 45 - 5)}$$

$$\Rightarrow 0.95(V_A + 40) = 0.8 V_A + 54$$

$$\Rightarrow 0.95 V_A + 38 = 0.8 V_A + 54 \Rightarrow 0.15 V_A = 16 \Rightarrow V_A = \frac{16}{0.15} \text{ cm}^3$$

$$m_A = \rho_A V_A = 0.8 \times \frac{16}{0.15} = \frac{12.8}{0.15} = 85.3 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

**۵۹- گزینه ۴**

«مرتضی رحمان‌زاده»

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1200}{3/2} = 375 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 500 - 375 = 125 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{روغن}} = \rho \times V_{\text{حفره}} = 0.8 \times 125 = 100 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

**۶۰- گزینه ۲**

«یاشار بلبل‌زاده»

اگر جسم توپری را به‌طور کامل درون ظرفی پر از مایع فرو ببریم،

حجم جسم با حجم مایع بیرون ریخته شده برابر است. بنابراین داریم:

$$V_A = V_B = 250 \text{ cm}^3 \quad \rho = \frac{m}{V_{\text{ثابت}}}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_A}{400} \Rightarrow m_A = 200 \text{ g}$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{200}{250} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V'_A = \frac{m'_A}{\rho_A} \Rightarrow V'_A = \frac{160}{0.8} = 200 \text{ cm}^3$$

$$V'_A = V_{\text{فولاد}} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{فولاد}} = \frac{m}{V} = \frac{1580}{200} = 7.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

شیمی دهم

۶۱- گزینه ۴»

«مسئله ناصری ثانی»

در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، عنصرهای آرگون و نئون گاز نجیب هستند اما در میان هشت عنصر فراوان زمین گاز نجیب وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در میان هشت عنصر فراوان در دو سیاره مشتری و زمین، عنصرهای اکسیژن و گوگرد مشترک بوده و این دو عنصر در هر دو سیاره وجود دارند.

گزینه ۲: مرگ یک ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای سازنده آن در فضا پراکنده شود. به همین دلیل باید ستارگان را کارخانه تولید عنصرها دانست.

گزینه ۳: انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است، واکنش‌هایی که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود.

(صفحه‌های ۱ تا ۴ کتاب درسی)

۶۲- گزینه ۴»

«پوار سوری کئی»

در مهبانگ پس از انفجار، انرژی عظیمی آزاد شد و پس از پدید آمدن ذره‌های زیر اتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند. بعدها این سحابی‌ها باعث پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۶۳- گزینه ۱»

«مسئله ناصری ثانی»

$$n-p=2(p-e) \xrightarrow{e=p-2} n-p=2[p-(p-2)] \Rightarrow n-p=4$$

$$\left. \begin{array}{l} n-p=4 \\ n+p=56 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} n=30, p=26 \\ Z=p=26 \end{array}$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه ۳»

«پوار سوری کئی»

در برخی ایزوتوپ‌ها با وجود این که نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها کمتر از ۱/۵ است، اما پرتوزا هستند، مانند  $^{99}\text{Tc}$ . بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  $^5\text{H}$  است که ۴ نوترون دارد.

گزینه ۲: با کم کردن تعداد نوترون‌ها از عدد جرمی، تعداد پروتون‌ها (با بدست می‌آید که همان عدد اتمی (Z) است.

گزینه ۴: ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند؛ پس تفاوت ایزوتوپ‌ها به خاطر تفاوت در تعداد نوترون‌های آن‌هاست.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه ۲»

«آرمین عظیمی»

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، برخی عناصر طبیعی مانند اورانیم نیز پرتوزایی دارند.  
ب) نادرست، غده تیروئید یون حاوی تکنسیم (نه خود تکنسیم) را جذب می‌کند.

پ) درست، زیرا نیم‌عمر آن کوتاه است.

ت) درست، طی فرایند غنی‌سازی اورانیم فراوانی ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  افزایش می‌یابد؛ در نتیجه جرم اتمی میانگین این عنصر کمتر می‌شود، زیرا فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر بیشتر شده است.

(صفحه‌های ۷، ۸ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۶۶- گزینه ۳»

«رسول عابدینی زواره»

فقط عبارت (پ) درست است. نیم‌عمر  $^{99}\text{Tc}$  کم است؛ به همین دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) افزایش درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم، غنی‌سازی ایزوتوپی برای این عنصر نام دارد.

ب) همه تکنسیم در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

ت) از  $^{99}\text{Tc}$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، چون یون حاوی تکنسیم با یون یدید اندازه مشابهی دارد.

(صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۶۷- گزینه ۲»

«روزبه رفیعی»

عنصری که در یک گروه جدول تناوبی باشند، خواص شیمیایی مشابهی دارند. دو عنصر  $^{13}\text{Al}$  (آلومینیم) و  $^{31}\text{Ga}$  (گالیم) در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای هستند.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۸- گزینه ۳»

«سامیر شیری»

ابتدا جرم مولی  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{Mg}_3\text{N}_2 : \frac{0.505\text{g}}{0.005\text{mol}} = 101\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

حال جرم مولی عنصر منیزیم برابر است با:

$$3M + 2 \times 14 = 101 \Rightarrow 3M = 73 \Rightarrow M = \frac{73}{3}\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow \frac{73}{3} = \frac{24 \times F_1 + 25 \times F_2}{F_1 + F_2} \quad F_1 + F_2 = 100$$

$$\frac{73}{3} = \frac{24F_1 + 25(100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} F_1 = \frac{200}{3}\% \\ F_2 = \frac{100}{3}\% \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = 2$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ تا ۱۹ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

«پویا رستگاری»

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) عدد آووگادرو برابر  $6.02 \times 10^{23}$  است.

پ) جرم یک الکترون برابر  $9.1 \times 10^{-31}$  amu است.

ت) اتم‌ها را به‌طور غیرمستقیم می‌توان شمارش کرد.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۱»

«پوار سوری‌گی»

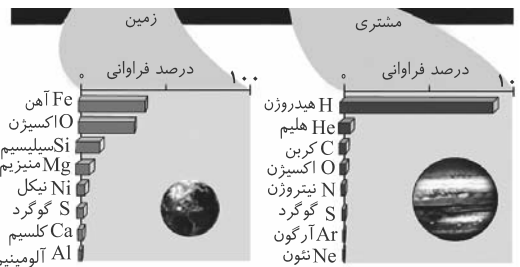
$$?g \text{NH}_3 = 49g \text{H}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{mol H}_3\text{PO}_4}{98 \text{g H}_3\text{PO}_4} \times \frac{8 \text{mol اتم}}{1 \text{mol H}_3\text{PO}_4} \times 17 \text{g NH}_3$$

$$\frac{1 \text{mol NH}_3}{17 \text{g NH}_3} \times 17 \text{g NH}_3 = 17 \text{g NH}_3$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۷۱- گزینه «۲»

«کتاب آبی»



فراوانی نسبی سه گاز هلیوم، نئون و آرگون در سیاره مشتری بسیار

بیش‌تر از زمین است. (نادرستی مورد اول)

درصد فراوانی نسبی عنصر کربن در سیاره مشتری خیلی بیشتر از زمین

است. (نادرستی مورد سوم)

درصد فراوانی نسبی آهن و بقیه عنصرهای کره زمین، کم‌تر از ۵٪

است. (نادرستی مورد چهارم)

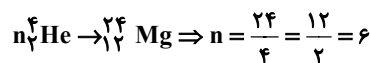
(صفحه ۳ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن

عنصرهای سبک، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند؛ بنابراین:



(صفحه‌های ۴ تا ۶ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$180 =$  عدد جرمی

$$\begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases} \Rightarrow X : \frac{180}{72} \Rightarrow \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{40}{100} = 40\% \Rightarrow \text{شمار پروتون}$$

عبارت آ)  $n - e = 108 - 72 = 36$

عبارت ب)  $X^{2+} : e = 72 - 2 = 70 \Rightarrow$

$$\frac{\text{شمار الکترون‌ها}}{\text{شمار نوترون‌ها}} = \frac{70}{108} \approx 0.65$$

عبارت پ) اختلاف اعداد جرمی این دو ذره  $(180 - 59 = 121)$  می‌باشد.

عبارت ت) مجموع ذره‌های بنیادی در این اتم برابر ۲۵۲ است.

$$(72 + 72 + 108 = 252)$$

$$\frac{72}{252} \times 100 \approx 28.6\% \Rightarrow \text{درصد فراوانی الکترون‌ها در کل ذرات بنیادی}$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

مورد «پ» نادرست است.

در میان هفت ایزوتوپ اول اتم هیدروژن سه مورد در طبیعت

$(^1\text{H}, ^2\text{H}, ^3\text{H})$  یافت می‌شود که در بین آنها  $^3\text{H}$  پرتوزا

می‌باشد و نیم عمر آن حدود ۱۲ سال است و بیشترین پایداری بین آنها

مربوط به  $^1\text{H}$  می‌باشد که هیچ نوترونی در هسته‌اش ندارد. چهار مورد

ایزوتوپ ساختگی  $(^4\text{H}, ^5\text{H}, ^6\text{H}, ^7\text{H})$  نیز نیم عمر پایینی

دارند و درصد فراوانی آنها در نمونه طبیعی صفر است. بیشترین نیم عمر

و پایداری بین ایزوتوپ‌های ساختگی، مربوط به ایزوتوپ  $^5\text{H}$  می‌باشد.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

بررسی موارد:

آ) ۹۲ عنصر طبیعی و ۲۶ عنصر ساختگی در جدول تناوبی جای دارند.

$$\left(\frac{92}{26} \approx 3.538\right)$$

ب)  $^{99}\text{Tc}$  نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

پ) سوخت راکتورهای اتمی، ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  می‌باشد که فراوانی آن در

مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است.

ت) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک

است از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به‌شمار

می‌رود.

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

درواقع اتم D با اتم B ایزوتوپ‌های یک عنصر هستند و خواص شیمیایی مشابهی دارند (اما الزاماً خواص فیزیکی کاملاً مشابهی ندارند).  
(صفحه ۵ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

منظور از گروهی که سر گروه آن در تناوب دوم و چهارم نباشد، گروه ۱۸ است و دومین عضو آن نئون (Ne) است. پس بخشی از جدول به شکل مقابل است:

N	O	F	Ne
P	S	Cl	Ar

به شکل مقابل است:

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصرهای هم گروه خواص شیمیایی مشابه دارند (نه یکسان)

(ب) عنصر F همان گوگرد است که عدد اتمی آن برابر ۱۶ است و منظور از سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  ${}^3\text{H}$  است: پس داریم:  $۱۶ - ۳ = ۱۳$

(ب) عنصر G همان کلر است که دو ایزوتوپ  ${}^{۳۵}\text{Cl}$  و  ${}^{۳۷}\text{Cl}$  دارد.

(ت) عنصر C همان فلورین است و عنصر X همان برم ( ${}^{۷۹}\text{Br}$ ) است. پس چون هم گروه هستند آنیون‌های پایدار مشابه تولید می‌کنند و هر دو به صورت  $\text{X}^-$  می‌باشند.

(صفحه‌های ۵، ۶، ۹ تا ۱۳ و ۱۵ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow M_g = \frac{(23/99 \times 79) + (24/99 \times 10) + (25/99 \times 11)}{100}$$

$$\approx 24/3 \text{ amu}$$

منیزیم فلوریندارای فرمول شیمیایی  $\text{MgF}_2$  می‌باشد. بدین ترتیب جرم مولی این ترکیب برابر مجموع جرم اتمی (میانگین) یون‌های آن است:

$$\text{جرم مولی} = (1 \times 24/3) + (2 \times 18/99) = 62/28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(صفحه‌های ۵، ۱۵ و ۱۷ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

جرم اتمی عنصر مربوطه را X در نظر می‌گیریم و با توجه به آن محاسبات مربوطه را انجام می‌دهیم. با توجه به فرض بالا جرم مولی، مولکول  $\text{XO}_2$  برابر با  $x + 2 \times 16$  می‌شود.

$$\frac{\text{مولکول } \text{XO}_2 \text{ ۱ mol}}{\text{مولکول } \text{XO}_2 \text{ ۶/۰۲} \times ۱۰^{۲۳}} \times \frac{\text{مولکول } \text{XO}_2 \text{ ۲۴}}{\text{مولکول } \text{XO}_2 \text{ ۴۰۸} \times ۱۰^{۲۴}} = 2/408 \times 10^{24}$$

$$\times \frac{(x + 32) \text{ g } \text{XO}_2}{1 \text{ mol } \text{XO}_2} = 176 \text{ g } \text{XO}_2$$

حال با حل معادله مقدار X را به دست می‌آوریم.

$$4(x + 32) = 176 \Rightarrow x + 32 = 44 \Rightarrow x = 12$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{ atom H} =$$

$$\frac{\text{مولکول } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{5 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 6/02 \times 10^{23}$$

$$\times \frac{6 \text{ atom H}}{\text{مولکول } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 18/06 \times 10^{23} \text{ atom H}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ atom H} = 3/01 \times 10^{20} \text{ NH}_3 \times \frac{3 \text{ atom H}}{\text{مولکول } \text{NH}_3}$$

$$= 9/03 \times 10^{20} \text{ atom H}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ atom H} =$$

$$36 \text{ g } \text{H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{18 \text{ g } \text{H}_2\text{O}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom H}}{\text{مولکول } \text{H}_2\text{O}} = 24/08 \times 10^{23} \text{ atom H}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ atom H} =$$

$$45 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

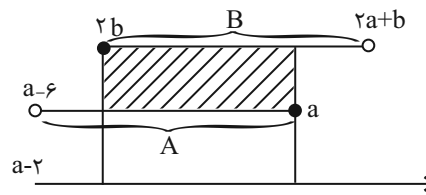
$$\times \frac{12 \text{ atom H}}{\text{مولکول } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 18/06 \times 10^{23} \text{ atom H}$$

(صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۸۱- گزینه «۴»

«معمد ابراهیم توزنده بانی»



$$A \cap B = (a-6, a] \cap [2b, 2a+b) = [-2, 3]$$

$$\begin{cases} a=3 \\ b=-1 \end{cases} \Rightarrow A \cup B = (-2, 3] \cup [-2, 5) = (-2, 5)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

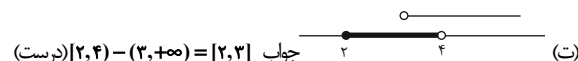
۸۲- گزینه «۲»

«معمد قرقچیان»

(الف) بین هر دو عدد متمایز حقیقی، بیشمار عدد گویا وجود دارد. (درست)

(ب) اجتماع ۲ مجموع متناهی، مجموعه‌ای متناهی است و برعکس. (نادرست)

(پ) اعداد گویا نامتناهی هستند ولی  $\emptyset$  عضوی ندارد و متناهی است. (نادرست)

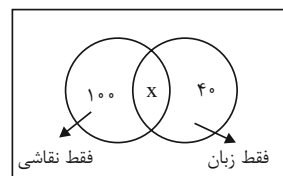


(ت) (مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۸ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۱»

«معمد ابراهیم توزنده بانی»

از ۱۸۰ نفر:  $\left. \begin{array}{l} 100 \text{ نفر فقط در نقاشی} \\ 40 \text{ نفر فقط در زبان} \end{array} \right\}$



$$40 + x = \text{تعداد شرکت کننده در زبان}$$

$$100 + x = \text{تعداد شرکت کننده در نقاشی}$$

$$100 + x = 2(40 + x) \Rightarrow 100 + x = 2x + 80 \Rightarrow x = 20$$

بنابراین تعداد دانش‌آموزانی که حداقل در یکی از کلاس زبان یا نقاشی شرکت کرده‌اند، ۱۶۰ نفر می‌باشد و ۲۰ نفر در هیچ‌یک از کلاس‌ها شرکت نکرده‌اند، آن‌گاه داریم:

$$180 - 160 = 20$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۱»

«رعیب مشتاق نظم»

فرض کنیم  $a_n$  تعداد مربع‌های کوچک شکل  $n$  ام باشد. در این صورت:

$$a_1 = 5, a_2 = 10, a_3 = 15, \dots$$

$$a_n = \Delta n \Rightarrow a_{30} = 5 \times 30 = 150$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۲»

«رضا سبزنقی»

می‌دانیم که در دنباله خطی، عبارت  $n^2$  نداریم بنابراین:

$$a + k = 0 \Rightarrow a = -k$$

از طرفی داریم  $a_2 = 6$  پس:

$$6 = 2k + a + 1 \xrightarrow{a=-k} 2k - k = 5 \Rightarrow k = 5$$

اگر  $k = 5$  خواهیم داشت  $a = -5$  آن‌گاه:

$$a_n = \Delta n - 4$$

$$a_5 = 5(5) - 4 = 21$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۳»

«علی آزار»

می‌دانیم که در دنباله حسابی، عبارت  $n^2$  وجود ندارد و از رابطه  $a_n = an + b$  پیروی می‌کند. نتیجه می‌گیریم که ضریب  $n^2$  باید صفر باشد.

$$a_n = \underbrace{(4-m^2)}_{\text{صفر}} n^2 + (3m+2)n + 7 \Rightarrow 4 - m^2 = 0 \Rightarrow m = \pm 2$$

چون دنباله حسابی کاهشی می‌باشد بنابراین ضریب  $n$  باید منفی باشد. بنابراین  $m = -2$  قابل قبول است.

$$\Rightarrow a_n = -4n + 7$$

$$a_5 = -20 + 7 = -13 \text{ و } a_2 = -8 + 7 = -1$$

$$a_5 - a_2 = -13 - (-1) = -12$$

پس:

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۸۷- گزینه ۱»

«بهرام علاج»

می توان ۵ عدد که تشکیل دنباله حسابی می دهند را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d \xrightarrow{\text{مجموع ۵ عدد متوالی}} 5a = 120 \Rightarrow a = 24$$

پس داریم:

$$24 - 2d, 24 - d, 24, 24 + d, 24 + 2d$$

حال طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$24 + (24 + d) + (24 + 2d) = 3((24 - 2d) + (24 - d))$$

$$\Rightarrow 72 + 3d = 3(48 - 3d) \xrightarrow{+3} 24 + d = 48 - 3d \Rightarrow 4d = 24 \Rightarrow d = 6$$

پس سهم ها به صورت زیر است:

$$12, 18, 24, 30, 36 \Rightarrow \frac{36}{12} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۳ کتاب درسی)

۸۸- گزینه ۳»

«رشا سیرنیفی»

با توجه به این که اعداد  $3^a$  و  $\frac{1}{3}, (\sqrt{3})^{-b}$  جملات متوالی یک دنباله هندسی اند بنابراین داریم:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2 = 3^a \times (\sqrt{3})^{-b} \Rightarrow 3^{-2} = 3^{a - \frac{b}{2}}$$

$$\Rightarrow -2 = a - \frac{b}{2} \Rightarrow 2a - b = -4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۹- گزینه ۴»

«بهرام علاج»

اگر جملات  $a_k, a_n, a_m$  در یک دنباله حسابی جملات متوالی دنباله هندسی باشند قدر نسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$q = \frac{k - n}{n - m}$$

پس در این سؤال داریم:

$$q = \frac{31 - 10}{10 - 3} = \frac{21}{7} = 3$$

حال داریم:

$$\frac{a_{10}}{a_5} = \frac{aq^9}{aq^4} = q^5 = (3)^5 = 243$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۰- گزینه ۲»

«بهرام علاج»

ابتدا برای درج ۲ واسطه هندسی بین ۲ و ۲۵۰ داریم:

$$q = \sqrt[3]{\frac{250}{2}} = \sqrt[3]{125} = 5 \Rightarrow 2, 10, 50, 250$$

حال برای درج ۹ واسطه حسابی بین ۱۰ و ۵۰ داریم:

$$d = \frac{50 - 10}{10} = 4$$

حال توجه کنیم که واسطه هفتم همان جمله هشتم دنباله حسابی (با احتساب ۱۰ و ۵۰) است پس داریم:

$$a_8 = a + 7d = 10 + 7(4) = 38$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)