

علوم نهم - زیست‌شناسی

۱- گزینه «۴»

بوم‌سازگان‌ها به سه نوع خشکی، آبی و خشکی-آبی طبقه‌بندی می‌شوند. جنگل‌ها، باغچه و گلدان بوم‌سازگان‌های خشکی هستند. دریاچه‌ها، آبی‌دان (آکواریوم) و خلیج فارس بوم‌سازگان‌های آبی محسوب می‌شوند، اما تالاب شادگان مثالی از بوم‌سازگان‌های خشکی-آبی است. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۴ و ۱۷۳ کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: قارچ‌ها مصرف‌کننده و جلبک‌ها تولیدکننده‌اند.
گزینه «۲»: انواعی از باکتری‌ها و قارچ‌ها نقش تجزیه‌کنندگی دارند.
گزینه «۳»: در هر دو بوم‌سازگان خشکی و آبی، تولیدکنندگان اولین حلقه هر زنجیره غذایی می‌باشند.

گزینه «۴»: به عنوان مثال، مار موجود در شکل ۶ صفحه ۱۶۹ کتاب درسی نیز سبزنگ است، اما تولیدکننده نمی‌باشد. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۶۴ تا ۱۶۶ و ۱۶۹ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

همه موارد صحیح هستند.
بررسی موارد:
الف) تنوع زیستی در تعریفی ساده به معنای تنوع گونه‌های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می‌کنند. هر چه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط بیشتر است.

ب) امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی هستند.
ج) می‌دانید که جانداران نیازهای متفاوتی دارند و در زیستگاه‌هایی با آب و هوای متفاوت زندگی می‌کنند؛ بنابراین تنوع محیط به معنای فراهم شدن زیستگاه‌های مناسب برای زیستن انواعی از جانداران است. بر این اساس، به دلیل وجود محیط‌های متنوع در ایران، کشور ما از کشورهای است که تنوع زیستی زیادی دارد.

د) گاه بعضی گونه‌های تازه وارد، با رشد سریع و استفاده بیشتر از منابع، مانع از رشد گونه‌های دیگر و در نتیجه سبب کاهش تنوع زیستی می‌شوند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۷۱ و ۱۷۲ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

گلسنگ از همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می‌شود. قارچ مواد معدنی را برای جلبک فراهم می‌آورد و جلبک‌ها با انجام فتوسنتز، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود و قارچ را تامین می‌کنند. گلسنگ به ویژه روی سنگ‌ها و به صورت لایه‌هایی (نه یک لایه) به رنگ‌های متفاوت رشد می‌کند. بعضی گلسنگ‌ها به هوای آلوده حساس‌اند و از بین می‌روند. گلسنگ‌ها سبب تشکیل خاک از سنگ می‌شوند. از گلسنگ مواد رنگی و دارویی استخراج می‌شود؛ همچنین بخشی از غذای جانورانی مانند گوزن را تشکیل می‌دهند. (باهم زیستن، صفحه ۱۶۷ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

انواعی از قارچ‌ها و باکتری‌ها نقش مهمی در تجزیه بقایای جانداران دارند. آن‌ها مولکول‌های آلی را تا حد تشکیل مولکول‌های ساده‌ای مانند کربن دی‌اکسید، آب، گازهای گوگرددار و نیتروژن‌دار تجزیه می‌کنند و سبب برگشت مواد به خاک، آب و هوا می‌شوند و از این طریق بوی بد بقایای در حال فساد جانداران را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکار کردن از راه‌های تأمین غذا (نه تنها راه) در جانوران گوشت‌خوار است. بعضی جانوران شکارچی به دنبال طعمه می‌دوند، اما جانوری مانند شقایق دریایی در جای خود ثابت است.

گزینه «۲»: رقابت هنگامی ایجاد می‌شود که جانداران نیازهای مشابهی داشته باشند و نیازهای خود را از منابع مشترکی تأمین کنند. جانوران معمولاً برای غذا، آب و محل زندگی با هم رقابت می‌کنند. رقابت ممکن است بین افراد یک گونه یا بین افراد گونه‌های متفاوت صورت گیرد.

گزینه «۴»: در رابطه انگلی، میزبان زبان می‌بیند؛ ولی جاندارانی که درون یا روی بدن میزبان زندگی می‌کند و انگل نامیده می‌شود، سود می‌برد. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

گیاه جاندار تولیدکننده می‌باشد که طبق صورت سؤال، ۵۰۰ کیلوگرم ماده غذایی می‌سازد. اولین گیاه‌خوار، خرگوش و دومین گوشت‌خوار، عقاب است. اگر مقدار انرژی و ماده‌ای که در زنجیره‌های غذایی از جاندارانی به جاندار دیگر منتقل می‌شود، محاسبه کنیم، معلوم می‌شود که فقط حدود ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می‌شود. بنابراین خرگوش ۱۰ درصد ۵۰۰ کیلوگرم، یعنی ۵۰ کیلوگرم ماده دریافت می‌کند. مار و روباه نیز ۱۰ درصد ۵۰ کیلوگرم، یعنی ۵ کیلوگرم ماده دریافت می‌کنند و در نهایت، عقاب ۱۰ درصد ۵ کیلوگرم، یعنی ۰/۵ کیلوگرم ماده دریافت می‌کند.

(باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۴ و ۱۶۵ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

بین جانداران در هر بوم‌سازگان، سه نوع ارتباط همزیستی، شکار و شکارچی و رقابت را می‌توان تشخیص داد؛ همچنین همسفرگی، همیاری و انگلی سه شکل از رابطه همزیستی‌اند. مورد الف) در رابطه با همسفرگی و مورد د) در رابطه با همیاری است. در ضمن مورد ب) مربوط به رقابت بوده و مورد ج) در ارتباط با شکار و شکارچی می‌باشد.

(باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۷۱ کتاب درسی)

۸- گزینه «۴»

امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی هستند. (باهم زیستن، صفحه ۱۷۲ کتاب درسی)

۹- گزینه «۳»

ببر مازندران نمونه‌ای از جانوران منقرض شده است و سایر گونه‌های ذکرشده، در خطر انقراض قرار دارند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۷۲ و ۱۷۳ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۴»

گلسنگ توسط گوزن خورده می‌شود (رابطه شکار و شکارچی)، در حالی که همزیستی شامل روابط همیاری، همسفرگی و انگلی است. سایر گزینه‌ها مطرح‌کننده رابطه همیاری می‌باشند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۷ و ۱۶۸ کتاب درسی)



علوم نهم - فیزیک و زمین

۱۱- گزینه ۴»

«فربر عظیمی»
منجمان با ساخت ابزار نجومی مانند اسطرلاب و احداث رصدخانه و ارائه جداول دقیق نجومی، کمک زیادی به توسعه علم نجوم نمودند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۲- گزینه ۱»

«ملیکا لطیفی نسب»
در قرن هفتم هجری قمری توانمندی‌های علمی مسلمانان به اوج خود رسید.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۹ کتاب درسی)

۱۳- گزینه ۳»

«ملیکا لطیفی نسب»
فقط مورد (ب) نادرست است.
برخی از کیهانشناسان با چشم غیر مسلح قابل رؤیت هستند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۱۴- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»
منظور از تنها ستاره سامانه خورشیدی، خورشید است. خورشید نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) ستاره‌ها پیوسته در حال تغییر می‌باشند.
۲) خورشید در فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری از ما قرار دارد.
۳) نور خورشید فاصله تا زمین را در عرض ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه طی می‌کند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۱۵- گزینه ۴»

«امیر حسین منفرد»
درصد جرمی عناصر تشکیل دهنده خورشید به صورت زیر است:
۷۳٪ هیدروژن - ۲۵٪ هلیوم - ۲٪ عناصر دیگر
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

۱۶- گزینه ۲»

«امیر حسین منفرد»
صورت‌های فلکی همیشه و به‌طور ثابت در آسمان دیده نمی‌شوند بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاصی قابل رؤیت هستند.
سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

۱۷- گزینه ۱»

«فربر عظیمی»
سیارات بزرگتر از زمین = مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
سیارات دارای قمر = زمین - مریخ - مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
قمرهای طبیعی سامانه خورشیدی = قمر به ۲۰۰ قمر
سیاراتی با طول سال بیشتر از زمین = مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۸- گزینه ۴»

«فربر عظیمی»
فقط مورد (ج) نادرست است. کیوان جزء سیارات گازی است.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

۱۹- گزینه ۳»

«ملیکا لطیفی نسب»
بررسی گزینه‌های نادرست:
۱) جرم آسمانی که به دور سیاره بچرخد، قمر نام دارد.
۲) ماه با تندی متوسط یک کیلومتر در ثانیه به دور زمین می‌گردد.
۳) ماهواره‌ها برحسب کاربرد در مدارهای معینی دور سیاره می‌گردند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۶ کتاب درسی)

۲۰- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»
مساحت پوشش‌دهی ماهواره‌ها به صورت دایره‌ای است. ماهواره‌ها همیشه منطقه را به صورت اشتراکی تحت پوشش قرار می‌دهند. کمربند اصلی سیارک‌های بین مریخ و مشتری بوده و بیش از ۹۰٪ سنگ‌های سامانه خورشیدی در این کمربند قرار دارند.
(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

علوم نهم - شیمی

۲۱- گزینه ۳»

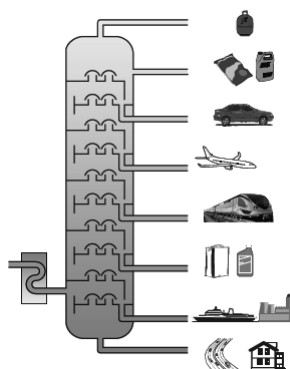
«امیر رضا حکمت‌نیا»
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱: در برج تقطیر نفت خام، سوخت خودرو در سطح بالاتری نسبت به سوخت هواپیما خارج می‌شود.
گزینه ۲: گاز نسبت به قیر جاده‌سازی، در سطح بالاتری از برج خارج می‌شود.
گزینه ۴: در برج تقطیر نفت خام، برش‌های نفتی مختلف در یک سطح قرار ندارند.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۲»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
روش جداسازی اجزای نفت خام، تقطیر است.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۲»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
عبارت‌های سوم و پنجم درست‌اند.
بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت اول) این برج تقطیر، نفت خام را در ۸ برش جداسازی می‌کند.
عبارت دوم) در برج تقطیر، برش‌های پایین‌تر، هیدروکربن‌های سنگین‌تر و با نقطه جوش بالاتر قرار دارند.
عبارت چهارم) کمترین تعداد اتم کربن در هیدروکربن‌ها (سبک‌ترین هیدروکربن‌ها) را می‌توان در بالاترین برش (برش ۸) مشاهده کرد.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)



۲۴- گزینه ۳»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
دقت کنید که نام دیگر گاز اتن، اتیلن (نه استیلن) است.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۱»

«ایمان حسین‌نژاد»
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۲: از دستگاه تقطیر ساده، برای جداسازی مخلوط دو مایع استفاده می‌شود. در این دستگاه، مایعات مختلف براساس تفاوت در نقطه جوش از هم جدا می‌شوند.
گزینه ۳: در پالایشگاه‌های نفت، اجزای نفت خام را براساس اختلاف نقطه جوش از یکدیگر جدا می‌کنند؛ اما این کار در دستگاهی پیچیده‌تر و بزرگ‌تری به نام برج تقطیر انجام می‌شود. در برج تقطیر، نفت خام را گرما می‌دهند. در اثر گرما، هیدروکربن‌ها تبخیر می‌شوند و درون برج بالا می‌روند و در قسمت‌های مختلف برج از هم جدا می‌شوند. از آنجا که نقطه جوش برخی از اجزای سازنده نفت خام به یکدیگر بسیار نزدیک است، نمی‌توان همه اجزا را به‌طور کامل از هم جدا کرد.
گزینه ۴: در برج تقطیر نفت خام، سوخت کشتی‌ها و قطارها در دو برش نفتی متفاوت قرار دارند.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

ریاضی نهم

۲۶- گزینه ۱

در برج تقطیر نفت خام، هر چه از سمت پایین به سمت بالا می‌رویم، نقطه جوش برش نفتی جدا شده کاهش می‌یابد. به همین دلیل با توجه به شکل ۳- (الف) صفحه ۳۲ کتاب درسی که سوخت کشتی در برش پایین تری نسبت به سایر سوخت‌ها جدا می‌شود؛ در نتیجه نیروی بین مولکولی آن قوی‌تر بوده و نقطه جوش بیشتری خواهد داشت.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه ۳

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ث) درست‌اند.
بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت (پ): در طی فرایند تولید پلی اتن از اتن، حالت فیزیکی اتن دستخوش تغییر می‌شود.
عبارت (ت): در طی فرایند تولید پلی اتن از اتن، پیوندهای دوگانه بین اتم‌های کربن در اتن می‌شکند و مولکول‌های کوچک با پیوندهای اشتراکی جدید به هم متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۲۸- گزینه ۱

ابتدا سهم کربن دی‌اکسید تولیدی از هر منبع در یک سال را محاسبه می‌کنیم:

سهم CO_2 هر منبع (در ماه)

$400 \times 0.05 \times 0.07 = 140 \text{ kg}$ نفت خام
 $400 \times 0.01 \times 0.09 = 36 \text{ kg}$ زغال سنگ
 $400 \times 0.01 \times 0.036 = 14 \text{ kg}$ گاز طبیعی
 $400 \times 0.03 \times 0.05 = 6 \text{ kg}$ نور خورشید
 CO_2 تولید شده در سال
 $(140 + 36 + 14 + 6) \times 12 = 2356 \text{ kg } CO_2$
 حال با توجه به این که هر درخت تنومند سالانه 50 کیلوگرم کربن دی‌اکسید را جذب می‌کند، می‌توان نوشت:

حداقل ۴۸ درخت $\Rightarrow \frac{2356}{50} = 47.12 \approx 48$ تعداد درخت
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۲۹- گزینه ۴

بررسی عبارت‌های نادرست:
(الف) تعداد برش‌های نفتی در برج‌های تقطیر مختلف، متفاوت است. برای مثال در برج تقطیر نشان داده شده در کتاب درسی، ۸ برش نفتی وجود دارد.
(پ) در برج تقطیر نفت خام، هر چه به برش‌های بالاتری می‌رسیم، جرم و حجم و اندازه مولکول‌های جدا شده کوچک‌تر و رنگ قهوه‌ای آن برش نیز روشن‌تر می‌شود.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۳۰- گزینه ۱

اختلاف نقطه جوش متان و بوتان برابر با $167 / 5^\circ C$ ولی اختلاف نقطه جوش بوتان و اوکتان برابر با $125 / 5^\circ C$ است.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه‌های ۲ و ۳ هر چه تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی یک هیدروکربن بیشتر باشد، نیروی ربایش بین مولکول‌های هیدروکربن بیشتر شده و آن هیدروکربن سخت‌تر جاری می‌شود.
(۴) نقطه جوش متان و بوتان کمتر از صفر درجه سلسیوس می‌باشد؛ بنابراین این دو ماده در دمای اتاق به حالت گاز هستند ولی اوکتان در دمای اتاق به حالت مایع است.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۳۱- گزینه ۱

رضا سیدنیقی

می‌دانیم که عبارت $(x-2)(x-3) = x^2 - (2a+b)x + (2b+fa)$ بر $x^2 - 5x + 6$ بخش پذیر بوده و خارج قسمت برابر $x-3$ می‌باشد. پس داریم:

$$(x-2)(x-3) = x^2 - (2a+b)x + (2b+fa)$$

$$x^2 - 5x + 6 = x^2 - (2a+b)x + (2b+fa)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a+b=5 \\ 2b+fa=6 \end{cases} \Rightarrow a=2, b=1$$

$$\Rightarrow a-b=1$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۳۲- گزینه ۳

مهمر قرقیان

مساحت = طول × عرض → S = طول × عرض



$$4x^3 + 2x^2 - 3x - 3 \Big|_{x-1} \begin{matrix} x-1 \\ (طول) = 4x^2 + 6x + 3 \end{matrix}$$

$$-(4x^3 - 4x^2)$$

$$6x^2 - 3x - 3$$

$$-(6x^2 - 6x)$$

$$3x - 3$$

$$-(3x - 3)$$

باقی مانده ۰

(عرض + طول) = ۲ = محیط مستطیل

$$= 2((4x^2 + 6x + 3) + (x-1)) = 2(4x^2 + 7x + 2)$$

$$= 8x^2 + 14x + 4$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۳۳- گزینه ۴

مهری هاشمی نژادیان

باقی مانده $P(x)$ بر $x-1$ برابر ۴ باشد $P(1) = 4$

باقی مانده $P(x)$ بر $x+2$ برابر صفر باشد $P(-2) = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(1) = 4 \rightarrow a(1)^3 + M(1) - 1 + 1 = 4 \Rightarrow a + M = 4 \quad (1) \\ P(-2) = 0 \rightarrow a(-2)^3 + M(-2) - (-2) + 1 = 0 \Rightarrow -8a + 4M = -3 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 8a + 4M = 32 \\ -8a + 4M = -3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} 12M = 29 \Rightarrow M = \frac{29}{12}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در (1)}} a = 4 - \frac{29}{12} = \frac{19}{12} \Rightarrow a \times M = \frac{551}{144}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

«مهری های نزاریان»

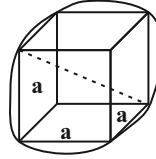
اگر یال مکعب را a و قطر مکعب را d فرض کنیم داریم:

$$d = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$$

می دانیم که:

$$\text{قطر مکعب} = \text{قطر کره} \Rightarrow 2r = d \Rightarrow 2r = a\sqrt{3} \Rightarrow 2r = \sqrt{3} \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow r = \frac{3}{2}$$



قطر کره = قطر مکعب

$$\frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3} = \frac{\frac{4}{3}\pi(\frac{3}{2})^3}{(\sqrt{3})^3} = \frac{\pi \times 3 \times 9}{2\sqrt{3} \times 2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۳۳ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۲»

«مهم قر قبیان»

شعاع دهانه نیمکره، نصف قطر است، یعنی $R = 18$ ، پس:

$$\text{ارتفاع} = \frac{\text{حجم آب نیمکره}}{\text{مساحت قاعده استوانه}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} (\pi R^3)}{\pi R^2} = \frac{2R}{3}$$

$$= \frac{2}{3} \times 18 = 12$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۱»

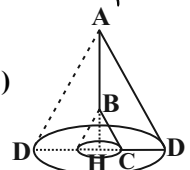
«علی سرآبرانی»

پس از دوران حول AB در واقع ۲ مخروط داریم یکی با ارتفاع AH

و دیگری با ارتفاع BH که همان قسمت خالی است و با توجه به 45°

بودن زاویه C در مثلث BCH ، ضلع روبه‌رو به زاویه 45° برابر است

با $\frac{\sqrt{2}}{2}$ وتر. پس $BH = CH = 2$ است.



$$V_{\text{مخروط بزرگ}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (DH)^2 (AH)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times 4^2 \times 6 = 32\pi$$

$$V_{\text{مخروط کوچک}} = \frac{1}{3} \pi (CH)^2 \times (BH) = \frac{1}{3} \times 2^2 \times 2 = \frac{8\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 32\pi - \frac{8\pi}{3} = \frac{88\pi}{3}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۱ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۱»

«مسعود پرملا»

$$\text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} = \text{حجم هرم}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قطر مربع } d \\ \text{ارتفاع هرم } h \end{array} \right. \Rightarrow V = \frac{d^2}{2} \times h = \frac{d^2 \cdot h}{2}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \times \frac{h_2}{h_1} = \left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right)^2 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

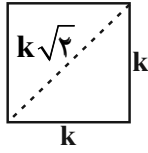
۳۸- گزینه «۲»

«مهری های نزاریان»

اگر طول یال مکعب را k بنامیم، مثلث ABC متساوی‌الاضلاعی است که طول هر ضلع آن $k\sqrt{2}$ می‌باشد.

$$AB = AC = BC = M$$

$$S_{ABC} = \frac{M^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(k\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{k^2 \sqrt{3}}{2} \quad (1)$$



$$V_{\text{مکعب}} = k^3 = \sqrt{8} \Rightarrow k = \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{(\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} = S_{\Delta ABC}$$

جایگذاری مقدار k

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۳»

«رضا سید نفیسی»

شعاع دایره اولیه را R گرفته و ارتفاع و شعاع قاعده مخروط حاصل را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{2}{3} \times 2\pi R = 2\pi r' \Rightarrow r' = \frac{2}{3} R$$

$$h^2 + r'^2 = R^2$$

$$\Rightarrow h^2 = R^2 - \frac{4}{9} R^2 = \frac{5}{9} R^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{\sqrt{5}}{3} R$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r'^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times \frac{4}{9} R^2 \times \frac{\sqrt{5}}{3} R = \frac{4\sqrt{5}\pi}{81} R^3$$

شعاع کره را r'' در نظر می‌گیریم:

$$2r'' = r' = \frac{2}{3} R \Rightarrow r'' = \frac{1}{3} R$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r''^3 = \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{1}{3} R\right)^3 = \frac{4\pi R^3}{81}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{\frac{4\sqrt{5}\pi}{81} R^3}{\frac{4\pi}{81} R^3} = \sqrt{5}$$

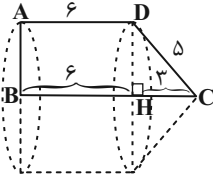
(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۹ تا ۱۴۳ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۲»

«رضا سید نفیسی»

از دوران دوزنقه $ABCD$ حول قاعده BC یک مخروط و یک استوانه

تشکیل می‌شود. در مثلث قائم‌الزاویه $(H = 90^\circ)$ داریم:



$$DH^2 + HC^2 = DC^2 \Rightarrow DH = 4$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times (4)^2 \times 3 = 16\pi$$

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h = \pi (4)^2 \times 6 = 96\pi$$

استوانه + مخروط = حجم حاصل از دوران دوزنقه

$$= 16\pi + 96\pi = 112\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۳ کتاب درسی)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه «۱»

«آرین سیفی»

فقط مورد «ج» صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) کربوهیدرات فقط در سطح بیرونی غشای یاخته‌ای قابل مشاهده می‌باشد.

(ب) کلسترول فقط در غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.

(ج) طبق شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب درسی، این مورد در رابطه با پروتئین‌های سطحی صحیح است.

(د) طبق شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب درسی، فقط برخی از پروتئین‌های سراسری غشا (پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشای یاخته قرار دارند)، در جابجایی مواد بین دو سوی غشا نقش دارند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۱»

«مهمر کیشانی»

در غشای یاخته‌های جانوری، فسفولیپید و کلسترول یافت می‌شود.

در بسته‌بندی و ترشح مواد، دستگاه گلژی نقش دارد. دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند، اما دقت کنید که این کیسه‌ها به هم متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کوچکترین اندامک یاخته، ریبوزوم است. ریبوزوم‌های موجود در یک یاخته جانوری، می‌توانند متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی، غشای هسته یا به صورت آزاد در سیتوپلاسم یافت شوند.

گزینه «۳»: هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آن‌ها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود. مواد مختلف می‌توانند از طریق این منافذ، بین هسته و سیتوپلاسم جابه‌جا شوند.

گزینه «۴»: سانتریول‌ها، یک جفت ساختار استوانه‌ای عمود برهم هستند و در تقسیم یاخته‌ای نقش دارند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۴»

«شهریار صالحی»

با توجه به متن صفحه ۷ کتاب درسی، جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محیط جانداران همواره در حال تغییر است، ولی جاندار می‌تواند وضعیت درونی پیکر خود را در محدوده (نه نقطه) ثابتی نگه دارد.

گزینه «۲»: رشد به معنای افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنای عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگر زندگی می‌باشد؛ مانند تشکیل گل در گیاه.

گزینه «۳»: جانداران موجوداتی کم و بیش (نه کاملاً) شبیه به خود را به وجود می‌آورند که پیکر همه آن‌ها از یاخته تشکیل شده است.

(دنیای زنده، صفحه ۷ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

«مهمر حسن مؤمن زاده»

پرنندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

مطابق شکل ۲۳ صفحه ۴۶ کتاب درسی، پرنندگان ۹ کیسه هوادار دارند (۴ کیسه هوادار عقبی و ۵ کیسه هوادار جلویی). همه این کیسه‌های هوادار به تبادل گازهای تنفسی در شش‌ها کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس از شش استفاده می‌کند، در حالی که سازوکارهای تهویه‌ای تنها در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد.

گزینه «۲»: ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی وجود داشته که برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی است. مطابق شکل ۲۰ صفحه ۴۶ کتاب درسی، تبادل گازها از طریق دو لایه سلولی در سطح پوست ستاره دریایی صورت می‌گیرد. با توجه به شکل، واضح است که ستاره دریایی مویرگ‌های زیرپوستی ندارد. دقت کنید که هر نوع تبادلات گازی از سطح پوست، الزاماً تنفس پوستی محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴»: در ماهی‌ها و برخی از بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند. دقت کنید که آب از اطراف تیغه‌های آبششی عبور می‌کند، نه از درون آن‌ها!

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۱»

«امیرمهمر رضائی علوی»

منظور صورت سوال نایژک‌ها می‌باشد. ماهیچه‌های موجود در دیواره همه نایژک‌ها از نوع صاف بوده و دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشند. این ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: توجه داشته باشید یاخته‌های پوششی این مجاری در مرطوب کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس نقش دارند؛ در حالی که گرم کردن هوا مربوط به بینی است.

گزینه «۳»: این مورد ویژگی نای است. نای دارای بافت پیوندی انعطاف‌پذیر غضروف می‌باشد که از بسته شدن فضای درونی آن جلوگیری می‌کند. دقت کنید نایژک‌ها واجد بافت پوششی و ماهیچه‌ای هستند، اما غضروف ندارند.

گزینه «۴»: این مورد ویژگی کیسه‌های حبابکی است. دقت کنید که فقط نایژک‌های مبادله‌ای واجد اتصال با حبابک‌ها در سطح خارجی خود می‌باشند.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

«پوار ابازلو»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی از مولکول‌های زیستی به شکل بسپار (پلیمر) و بعضی دیگر به شکل تکپار (مونومر) هستند. این گزینه تنها در ارتباط با پلیمرها صحیح است.
گزینه «۲»: همه مولکول‌های زیستی دارای اتم‌های مختلفی هستند که در دنیای زنده به هم متصل شده‌اند.
گزینه «۳»: به عنوان مثال، مونوساکاریدها درون لوله گوارش انسان تجزیه نمی‌شوند.
گزینه «۴»: برخی مولکول‌های زیستی مانند نوکلئیک‌اسیدها، در ساختار غشای یاخته‌ها یافت نمی‌شوند.

(رنیای زنده، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

«شوریار صالحی»

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف و ب) این موارد عیناً خط کتاب درسی می‌باشند.
ج) شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های (نه تنها راه) تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، برای جمعیت انسانی است.
د) ساختارها و فرایندهایی که در زیست‌شناسی بررسی می‌شوند به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

(رنیای زنده، صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۴»

«امین نوریان»

با توجه به متن صفحه ۳۰ کتاب درسی صحیح است؛ به عنوان مثال، پارامسی و کرم کدو مواد غذایی را به‌طور مستقیم از محیط دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کرم کدو فاقد دستگاه گوارش و توانایی گوارش مواد غذایی است.

گزینه «۲»: پارامسی مژک دارد، نه تاژک!

گزینه «۳»: حرکت مواد غذایی در حفره گوارشی هیدر به صورت دوطرفه است، زیرا تنها یک راه (دهان) برای ورود و خروج مواد غذایی وجود دارد.

(گوارش و هیزب مواد، صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۴»

«مهمرضا قراچه‌مرند»

حفرات معده که بخش اول فرورفتگی‌های معده را تشکیل می‌دهد، شامل یاخته‌های پوششی سطحی هستند و بلافاصله پس از آن، سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده که دارای بیشترین تعداد می‌باشند (ترشح‌کننده ماده مخاطی) قرار گرفته‌اند. هر دو نوع یاخته در حفاظت از معده نقش دارند. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

بزرگترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری بوده که با ترشح HCl موجب تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شوند و از این طریق، در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند. (رد گزینه ۲)

با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب درسی، یاخته‌هایی که در عمق غدد معده قرار گرفته‌اند، یعنی یاخته‌های اصلی، در ترشح آنزیم‌ها از جمله پپسینوژن که غیرفعال است، نقش دارند.

(گوارش و هیزب مواد، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۱»

«مهمرسن مؤمن‌زاده»

دقت کنید که غدد ترشح‌کننده موسین (نوعی گلیکوپروتئین) در سرتاسر لوله گوارش، از دهان تا مخرج حضور دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دهان و حلق، شبکه‌های یاخته‌های عصبی یافت نمی‌شوند.

گزینه «۳»: در مورد دهان، حلق، ابتدای مری و مخرج صادق نیست.

گزینه «۴»: در مورد دهان، حلق و مری صحیح نیست.

(گوارش و هیزب مواد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی)

فیزیک دهم

گزینه ۲

«امیر مرادی پور»

در وسایل دیجیتال، دقت، ۱ واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که ابزار نشان می‌دهد. به عبارتی کفایت آخرین رقم سمت راست را به عدد یک تبدیل کرده و مابقی را صفر کنیم. پس:

$$A \text{ دقت} = 0.001 \text{ kg} \xrightarrow{1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}} A \text{ دقت} = \frac{1}{1000} \times 1000 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

$$B \text{ دقت} = 0.1 \text{ g}$$

دقت B از دقت A بیشتر است.

$$\text{اختلاف دقتها} = 1 - 0.1 = 0.9 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

گزینه ۳

«امیر مرادی پور»

ابتدا باید حجم مایع را با حجم ظرف مقایسه کنیم تا پر بودن یا نبودن ظرف از مایع را مشخص کنیم:

$$V_{\text{ظرف}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{800}{5} = 160 \text{ cm}^3 < V_{\text{ظرف}}$$

پس ابتدا حجم مایع به میزان $250 - 160 = 90 \text{ cm}^3$ تغییر می‌کند تا ظرف پر شود سپس 30 cm^3 از آن بیرون می‌ریزد. یعنی حجم کل یا ظاهری جسم برابر است با:

$$V_{\text{کل}} = 90 + 30 = 120 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{توپر}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = 120 - 12 = 108 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{جسم}} = \rho_{\text{جسم}} V_{\text{توپر}} = 8 \times 108 = 864 \text{ g} = 0.864 \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

گزینه ۱

«امیر مرادی پور»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \rho_A + \frac{20}{100} \rho_A = 1.2 \rho_A$$

$$V_A = \frac{80}{100} V_{\text{مخلوط}} \Rightarrow V_B = \frac{20}{100} V_{\text{مخلوط}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_{\text{کل}}}$$

$$\Rightarrow 1.2 \rho_A = \frac{\rho_A \times 0.8 V_{\text{کل}} + \rho_B \times 0.2 V_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}}$$

$$\Rightarrow 1.2 \rho_A = 0.8 \rho_A + 0.2 \rho_B$$

$$0.4 \rho_A = 0.2 \rho_B \Rightarrow \rho_B = 2 \rho_A$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_B} = \frac{1.2 \rho_A}{2 \rho_A} = 0.6 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 0.6 \rho_B = 60\% \rho_B$$

چگالی مخلوط ۴۰ درصد از چگالی B کمتر است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

گزینه ۳

«پوریا علاقه‌مند»

فشار در کف دریاچه از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = 16 \text{ cmHg}$$

$$\text{بر حسب پاسکال } P = 1/6 \times 13600 \times 10 = 2/176 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 2/176 \times 10^5 = 1/02 \times 10^5 + 1000 \times 10 \times h$$

$$1/156 \times 10^5 = 10^4 \times h \Rightarrow h = 11/56 \text{ m}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

گزینه ۳

«مهمربارق ماه‌سیره»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{0.2 + 0.3}{\frac{0.2}{2000} + \frac{0.3}{3000}} = \frac{0.5}{2 \times 10^{-4}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h_{\text{کل}} = 40 + 40 \sin 30^\circ + 20 = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$P = \rho_{\text{مخلوط}} gh_{\text{کل}} = 2500 \times 10 \times 0.8 = 20000 \text{ Pa} = 20 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۴ کتاب درسی)

گزینه ۲

«سینا عزیز»

فشار کل در مایعات، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

فشار پیمانه‌ای در مایعات از رابطه ρgh به دست می‌آید.

$$P = \rho gh \Rightarrow 78 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 26 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \rho = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار کل در عمق ۱۶۰ سانتی‌متر برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 150000 = P_0 + 3 \times 10^3 \times 10 \times 16 \times 10^{-2}$$

$$P_0 = 15 \times 10^4 - 48 \times 10^3 = 10^4 (15 - 4.8) = 10/2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

فشار کل h سانتی‌متر برابر است با ۱۲۰ kPa.

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 12 \times 10^4 = 10/2 \times 10^4 + 3 \times 10^3 \times 10 \times h$$

$$3 \times 10^4 h = 10^4 (12 - 10/2) \Rightarrow 3 \times 10^4 h = 1/8 \times 10^4$$

$$\Rightarrow h = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

۵۷- گزینه ۳»

«پوریا علاقه مندر»

بیشترین نیرو زمانی وارد می شود که غواص در عمیق ترین نقطه دریاچه باشد. رابطه نیرو و فشار و سطح را نوشته:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{500}{10 \times 10^{-4}} = 50 \times 10^4$$

فشار در عمیق ترین نقطه $= 5 \times 10^5 \text{ Pa}$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 5 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times h$$

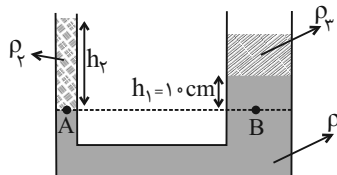
$$\Rightarrow 4 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

۵۸- گزینه ۱»

«امیر مرادی پور»

در مسائل لوله U شکل، P_0 نقشی در محاسبات ندارد چون از هر دو شاخه اعمال می شود پس کفایت با مشخص کردن نقاط مناسب هم تراز مجموع ρh های دو شاخه را با هم برابر قرار دهیم.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{h_1}{h_2} \Rightarrow \frac{1}{2} \rho_1 = \frac{3}{2} \rho_2 \Rightarrow \rho_1 = 3 \rho_2$$

$$\frac{3}{2} \rho_2 h_2 = 3 \rho_2 \times 10 + \rho_2 \times 15 \Rightarrow \frac{3}{2} h_2 = 45$$

$$h_2 = 30 \text{ cm}$$

حال برای نسبت جرم ها از رابطه چگالی استفاده می کنیم.

$$m = \rho V \xrightarrow{V=Ah} \rho Ah \Rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{\rho_2}{\rho_3} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}}} \times \frac{h_2}{h_3}$$

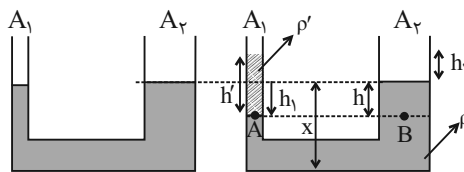
$$\frac{D_{\text{راست}}=2D}{A_{\text{چپ}}=4A} \rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

۵۹- گزینه ۲»

«سیاوش فارسی»

توجه کنید که حجم مقدار مایعی که در لوله سمت چپ پایین می رود با حجم مایعی که در لوله سمت راست بالا می آید برابر است.



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 \xrightarrow{\Delta V=Ah} A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\frac{A_1=2\text{cm}^2}{A_2=1\text{cm}^2} \rightarrow 2h_1 = 1 \cdot h_2 \Rightarrow h_1 = 5h_2$$

سپس ارتفاع مایع اضافه شده را محاسبه می کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho=3 \frac{g}{\text{cm}^3}, m=60g} 3 = \frac{60}{V} \Rightarrow V = 20 \text{ cm}^3$$

$$V = A_1 h' \xrightarrow{A_1=2\text{cm}^2, V=20\text{cm}^3} 20 = 2 \times h' \Rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

نقاط A و B هم تراز بوده و دارای فشار یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \rightarrow \rho' g h' + P_0 = \rho g h + P_0 \xrightarrow{\rho'=3 \frac{g}{\text{cm}^3}, h'=10, \rho=5 \frac{g}{\text{cm}^3}}$$

$$3 \times 10 = 5 \times h \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

با توجه به شکل مقدار h با مجموع h_1 و h_2 برابر است.

$$h_1 + h_2 = h \xrightarrow{h=6\text{cm}, h_1=5h_2} \Delta h_2 + h_2 = 6 \Rightarrow h_2 = 1 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع مایع در لوله سمت راست برابر است با:

$$x = 40 + 1 = 41 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۱۶، ۱۷، ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

۶۰- گزینه ۳»

«امیر مرادی پور»

بر اساس آزمایش توربیچلی، چون در بالای لوله فشار صفر است، فشار ستون جیوه که بالاتر از سطح جیوه درون ظرف است با P_0 برابر است.

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

حال با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ حداکثر فشار وارد بر ته لوله را

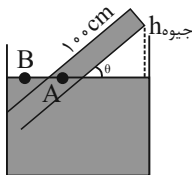
محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{A} = \frac{27/2}{8 \times 10^{-4}} = 3/4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حال این فشار را برحسب cmHg به دست می آوریم:

$$P = (\rho gh)_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho g} = \frac{3/4 \times 10^4}{13/6 \times 10^3 \times 10} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$P_{\text{لوله}} = 25 \text{ cmHg}$$



$$P_A = P_B \rightarrow h_{\text{جیوه}} + P_{\text{لوله}} = P_0$$

$$h_{\text{جیوه}} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \sin \theta = \frac{h_{\text{جیوه}}}{100} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

پس حداکثر لوله را 30° می چرخانیم.

$$\theta = 30^\circ$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۷ کتاب درسی)

شیمی دهم

۶۱- گزینه «۳»

«امیر رضوانی»

در دو دوره اول جدول تناوبی، چهار عنصر He ، Li ، Be و Ne

نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

$$\text{PH}_4^+ \Rightarrow \begin{matrix} n_p = 31 - 15 = 16 \\ n_H = 0 \end{matrix} \Rightarrow n_{\text{کل}} = 16$$

$$e_{\text{کل}} = (1 \times 15) + (4 \times 1) - 1 = 18$$

$$\Rightarrow e_{\text{کل}} - n_{\text{کل}} = 18 - 16 = 2$$

(کیهان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

«ساجد شیری طرز»

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بین سه عنصر فراوان زمین، آهن (عنصر فلزی) و

اکسیژن (عنصر نافلزی) وجود دارند.

گزینه «۲»: ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی هیدروژن، ${}^3\text{H}$ است که ۲

نوترون، ۱ پروتون و ۱ الکترون دارد.

گزینه «۳»: تعداد خطوط طیف نشری خطی الزاماً با افزایش عدد اتمی

عنصر افزایش نمی‌یابد. مثلاً عنصر لیتیم و هیدروژن هر دو ۴ خط در

ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود دارد.

(کیهان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۲۲ تا ۲۴ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۲»

«عباس رزاقی اصل»

عنصر منیزیم در این نمونه دارای سه ایزوتوپ ${}^{24}\text{Mg}$ ، ${}^{25}\text{Mg}$ و

${}^{26}\text{Mg}$ است که به ترتیب آن‌ها با شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) نشان

می‌دهند. جرم اتمی میانگین عنصر Mg در این نمونه برابر است با:

$$\bar{M} = \frac{(24 \times F_1) + (25 \times F_2) + (26 \times F_3)}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$= \frac{1872 + (25F_2) + (26F_3)}{100}$$

$$\Rightarrow (24 / 4 \times 100) = 1872 + 25F_2 + 26F_3$$

$$\Rightarrow 568 = 25F_2 + 26F_3$$

می‌دانیم که $F_1 + F_2 + F_3 = 100$ و $F_1 = 78$ ؛ در نتیجه

$$F_2 + F_3 = 22$$

$$\begin{cases} 25F_2 + 26F_3 = 568 \\ F_2 + F_3 = 22 \end{cases}$$

$$F_2 = 4, F_3 = 18$$

(کیهان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

«میرفسن حسینی»

$$2160 \text{ g N}_2\text{O}_x = 12 / 0.4 \times 10^{24} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times$$

$$\frac{(28 + 16x) \text{ g N}_2\text{O}_x}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \Rightarrow 2160 = 20 \times (28 + 16x)$$

$$= 560 + 320x \Rightarrow 1600 = 320x \Rightarrow x = \frac{1600}{320} = 5$$

(کیهان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

«میرفسن حسینی»

دور بودن اجرام آسمانی از قبیل خورشید و داغ بودن آنها، امکان بررسی

مستقیم ویژگی آن‌ها را نمی‌دهد. نور گسیل شده از ستاره‌ها یا سیاره‌ها

در دستگاه طیف‌سنج، توسط دانشمندان مورد بررسی قرار می‌گیرد. نور

خورشید اگرچه سفید رنگ است؛ اما با عبور از قطره‌های آب موجود در

هوا تجزیه شده و گستره پيوسته‌ای از رنگ‌ها، شامل بی‌نهایت طول موج

را ایجاد می‌کند.

(کیهان زارگه الغبای هستی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

«پویا رسنگاری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری - خطی عنصر هلیم بیشتر از عنصر لیتیم است.

گزینه «۲»: رنگ شعله ترکیبات مختلف عنصر مس، سبز می‌باشد؛ همچنین رنگ شعله ترکیبات سدیم به رنگ زرد و رنگ شعله ترکیبات مختلف عنصر لیتیم، سرخ می‌باشد.

گزینه «۳»: نور زرد لامپ‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۱»

«امسان پنه‌شاهی»

از میان ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر به صورت طبیعی یافت می‌شوند، اما این به معنای طبیعی بودن عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۹۲ نیست. برای مثال تمام تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود اما عدد اتمی این عنصر برابر با ۴۳ است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فسفر (P) و آرسنیک (As) هر دو در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارند و رادیو ایزوتوپی از فسفر در ایران ساخته می‌شود.

گزینه «۳»: عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و عنصر لیتیم دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲، ۵ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۴»

«سمیه هقان»

۶ = تعداد الکترون ظرفیت و دوره ۵ و گروه ۶ جدول $Z = 42 \Rightarrow$

۶ = تعداد الکترون ظرفیت و دوره ۴ و گروه ۱۶ جدول $Z = 34 \Rightarrow$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۳»

«سروش عباری»

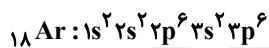
تعداد عناصر موجود در هر دسته جدول دوره‌ای برابر است با:

دسته	f	d	p	s
تعداد عناصر	۲۸	۴۰	۳۶	۱۴
عدد اتمی اولین عنصر	۵۷	۲۱	۵	۱

بررسی همه عبارت‌ها:

ا) درست؛ در جدول دوره‌ای، ۱۴ عنصر در دسته s و ۲۸ عنصر در دسته f قرار دارند؛ بنابراین تعداد عناصر دسته f دو برابر تعداد عناصر دسته s است.

ب) نادرست؛ سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، آرگون (Ar_{18}) با آرایش الکترونی زیر است:



۱۲ الکترون در زیرلایه p دارد. در سه دوره اول، ۱۲ عنصر در دسته p وجود دارد. (عنصر He جزو عناصر دسته s است.)

پ) درست؛ در هر دوره جدول دوره‌ای در دوره‌های ۴ تا ۷، ۱۰ عنصر از عناصر دسته d وجود دارد که با گنجایش زیرلایه d برابر است. گنجایش هر زیرلایه، ۲ تا بیش‌تر از ۴ برابر I آن زیرلایه است.

ت) درست؛ نخستین عنصر ساخت دست بشر، Tc_{43} است که در جدول دوره‌ای در گروه ۷ و دوره پنجم قرار دارد. مجموع دوره و گروه این عنصر در جدول دوره‌ای برابر با ۱۲ و شمار عناصر دسته p جدول دوره‌ای برابر با ۳۶ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۷، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

«امیر حسین قرانی»

بررسی سؤال‌های (الف) و (پ) و عبارت (ب):

الف) آرایش الکترونی کاتیون Zn^{2+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ می‌باشد که تعداد الکترون‌های با $I = 2$ (زیرلایه d) در آن ۱۰ تاست.

ب) از آنجایی که این آرایش الکترونی $3d$ دارد ولی $4s$ ندارد، پس این آرایش الکترونی، متعلق به یک کاتیون است.

پ) همه آنیون‌های پایدار به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند. $(ns^2 np^6)$ آرایش الکترونی گزینه‌های (۳) و (۴) آرایش گاز نجیب نیست، پس نمی‌تواند متعلق به آنیون باشند.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۷۱- گزینه ۲»

«مهری هابی نژادریان»

$$(B \cap C)' = B' \cup C'$$

$$(B' \cup A) - B = (B' \cup A) \cap B' = B'$$

آنگاه:

$$[(B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)] = [(B' \cup C') \cap (B')] = B'$$

(میموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

۷۲- گزینه ۳»

«مهری هابی نژادریان»

طبق صورت سؤال داریم:

$$n(A \cap B) = \frac{2}{3}n(A) = \frac{3}{5}n(B) \Rightarrow \begin{cases} n(A) = \frac{3}{2}n(A \cap B) \text{ (۱)} \\ n(B) = \frac{5}{3}n(A \cap B) \text{ (۲)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} ۵۲ = \frac{3}{2}n(A \cap B) + \frac{5}{3}n(A \cap B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow ۵۲ = n(A \cap B) \left(\frac{3}{2} + \frac{5}{3} - 1 \right)$$

$$\Rightarrow ۵۲ = \frac{۱۳}{۶}n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = ۲۴$$

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

۷۳- گزینه ۲»

«مسعود برملا»

$$a_n : ۱, ۴, ۷, \dots \quad d_1 = ۳$$

$$b_n : ۷, ۱۲, ۱۷, \dots \quad d_۲ = ۵$$

C_n دنباله مشترک = ۷, $d = [۳, ۵] = ۱۵$

$$C_n = ۱۵n - ۸$$

$$۴۰۰ < ۱۵n - ۸ < ۱۰۰۰ \Rightarrow ۴۰۸ < ۱۵n < ۱۰۰۸$$

$$۲۷/۲ < n < ۶۷/۲ \Rightarrow n = ۲۸, ۲۹, \dots, ۶۷$$

تعداد جملات سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰: $۶۷ - ۲۸ + ۱ = ۴۰$

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

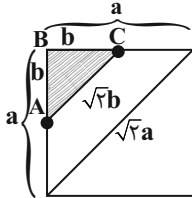
۷۴- گزینه ۴»

«سعید ذبیح زاره روشن»

$$\tan \alpha = ۱ \Rightarrow \alpha = ۴۵^\circ$$

مثلث ABC یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است پس:

$$AB = BC$$



$$\frac{\frac{1}{2}b^2}{a^2} = \frac{۳۲}{۱۰۰}$$

$$\frac{b^2}{۲a^2} = \frac{۳۲}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{۶۴}{۱۰۰} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{b}{a} = \frac{۸}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مورد نظر: } \frac{\sqrt{2}b}{\sqrt{2}a} = \frac{b}{a} = \frac{۸}{۱۰} = \frac{۴}{۵}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۷۵- گزینه ۱»

«بهرام علاج»

ابتدا با تقسیم صورت و مخرج عبارت داده شده به $\cos x$ داریم:

$$\frac{\sin x + ۲ \cos x}{۳ \sin x - \cos x} \xrightarrow{+ \cos x} \frac{\tan x + ۲}{۳ \tan x - ۱} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow ۲ \tan x + ۴ = ۳ \tan x - ۱ \Rightarrow \tan x = ۵$$

حال برای یافتن $\cos x$ داریم:

$$۱ + \tan^2 x = \frac{۱}{\cos^2 x} \Rightarrow ۲۶ = \frac{۱}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{۱}{۲۶}$$

$$\xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \cos x < ۰ \Rightarrow \cos x = \frac{-۱}{\sqrt{۲۶}}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۷۶- گزینه ۲»

«بهرام علاج»

با توجه به $(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})(\sqrt{۳} + \sqrt{۲}) = ۱$ داریم:

$$(\sqrt{۳} + \sqrt{۲}) = (\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{-۱}$$

$$(\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{\sqrt{۳} + \sqrt{۲}} \left((\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{-۱} \right)^{\sqrt{۳} - \sqrt{۲}}$$

پس:

$$= (\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{\sqrt{۳} + \sqrt{۲}} (\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{-\sqrt{۳} + \sqrt{۲}}$$

$$= (\sqrt{۳} - \sqrt{۲})^{۲\sqrt{۲}} = (۵ - ۲\sqrt{۶})^{\sqrt{۲}}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های پیچیده، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

«بهرام ملاح»

ابتدا می‌دانیم که $\frac{x^2+1}{x} = x + \frac{1}{x}$ ، حال به کمک اتحادهای کمی

داریم:

$$a^3 - b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b)$$

$$\Rightarrow x - \frac{1}{x} = \left(\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^3 + 3\left(\sqrt[3]{x}\right)\left(\frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)\left(\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)$$

$$\Rightarrow x - \frac{1}{x} = 8 + 3(2) \Rightarrow x - \frac{1}{x} = 14$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 196 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 198$$

حال برای یافتن $x + \frac{1}{x}$ داریم:

$$A = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{توان } 2} A^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 198 + 2 = 200$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۴»

«علی سرآباداتی»

$$A^5 = 2^{-1} \times 2^{-2} \times 2^{-3} \times \dots \times 2^{-9} = 2^{-(1+2+3+\dots+9)}$$

$$1+2+3+\dots+9 = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

$$A^5 = 2^{-45} \Rightarrow A = \sqrt[5]{2^{-45}} \Rightarrow A = 2^{-9}$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه ششم معکوس } A} \frac{1}{\sqrt[6]{A}} = A^{-\frac{1}{6}} = \frac{2^{-9}}{(2^{-9})^{-\frac{1}{6}}} = \frac{1}{2^{\frac{3}{2}}}$$

$$= 2^{\frac{3}{2}} = \sqrt{8}$$

$$\frac{A^{-\frac{1}{6}}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{8}} = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۲»

«مهری بفرکاطمی»

$$A^2 = 2 + 5 + 2\sqrt{10} = 7 + 2\sqrt{10}$$

$$A^4 - 14A^2 = A^2(A^2 - 14) = (7 + 2\sqrt{10})(2\sqrt{10} - 7)$$

$$= 40 - 49 = -9$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۳»

«کیارش صانعی»

→ مربع دوجمله‌ای $2a^2 \times 2a^2 \times 2b^2 + 2a^2 \times 2a^2 \times 2b^2 - 2 \times 2a^2 \times 2b^2$

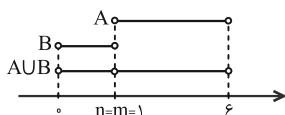
$$= (2a^2 + 2b^2)^2 - 16a^2b^2 \xrightarrow{\text{مزدوج}} (2a^2 + 2b^2 - 4ab)(2a^2 + 2b^2 + 4ab)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

۸۱- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

با توجه به اطلاعات مسأله، دو بازه باید به صورت زیر باشند:



$$\text{بنابراین: } m + n = 1 + 1 = 2$$

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

۸۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x}{8} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \dots \right\}$$

گزینه (۱): نامتناهی: $A - B = \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \dots \right\}$

گزینه (۲): نامتناهی: $B - A = \left\{ \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$

گزینه (۳): متناهی: $A \cap B = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\}$

گزینه (۴): مجموعه‌های A و B نامتناهی هستند و اجتماع هر دو مجموعه نامتناهی، نامتناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

$a = c$ قابل قبول نیست زیرا فرض شده که a, b و c متمایزند.

$$\frac{c}{a} = r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{c}{9c} = \frac{1}{9} \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

توجه کنید که جملات مثبت‌اند، پس قدرنسبت نیز باید مثبت باشد.

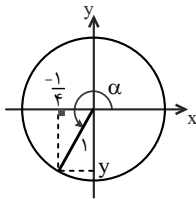
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

«۸۶- گزینه ۱»

زاویه α در ناحیه سوم قرار دارد و ضلع انتهایی آن دایره مثلثاتی را در

نقطه‌ای به طول $-\frac{1}{4}$ قطع می‌کند.



با توجه به شکل و رابطه فیثاغورس داریم:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^2 + y^2 = 1^2 \Rightarrow \frac{1}{16} + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = \frac{15}{16}$$

$$\xrightarrow[\text{در ناحیه سوم}]{y < 0} y = -\sqrt{\frac{15}{16}} = -\frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\sin \alpha = y = -\frac{\sqrt{15}}{4}, \quad \cos \alpha = x = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{-\frac{\sqrt{15}}{4}}{-\frac{1}{4}} = \sqrt{15}$$

$$A = \frac{\tan \alpha + \lambda \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{15} + \lambda \times \left(-\frac{\sqrt{15}}{4}\right)}{-\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{15} - 2\sqrt{15}}{-\frac{1}{4}}$$

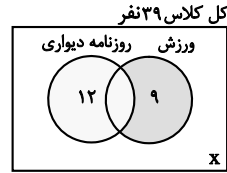
$$= \frac{-\sqrt{15}}{-\frac{1}{4}} = 4\sqrt{15}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

«۸۳- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون زیر را داریم که در آن x تعداد نفراتی است که در هیچ‌یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم:



$$12 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

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

«کتاب آبی»

«۸۴- گزینه ۱»

$$a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$$

به ازای $n = 99$ ، داریم:

$$a_{100} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k}{m} - 1 = \frac{k-m}{m}$$

$$\Rightarrow a_{99} = \frac{m}{k-m}$$

به ازای $n = 98$ ، داریم:

$$a_{99} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{m}{k-m} = \frac{1}{a_{98}} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{m}{k-m} - 1 = \frac{m - (k-m)}{k-m} = \frac{2m-k}{k-m}$$

$$\Rightarrow a_{98} = \frac{k-m}{2m-k}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

«۸۵- گزینه ۴»

می‌دانیم اگر x, y, z سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند،
آنگاه: $y^2 = xz$ و اگر x, y, z سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه: $x + z = 2y$ ، بنابراین داریم:

$$a, b, c, \dots \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} b^2 = ac$$

$$a, 2b, 3c, \dots \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} a + 3c = 4b$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} a^2 + 6ac + 9c^2 = 16b^2$$

$$\xrightarrow{b^2 = ac} a^2 + 6ac + 9c^2 = 16ac$$

$$\Rightarrow a^2 - 10ac + 9c^2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد یک جمله مشترک}} (a-9c)(a-c) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-9c=0 \Rightarrow a=9c \\ a-c=0 \Rightarrow a=c \end{cases}$$

۸۷- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= (1 - \sin x)(1 - \cos x) \\ &= 1 - \sin x - \cos x + \sin x \cos x \\ &= 1 - (\sin x + \cos x) + \sin x \cos x \\ &= 1 - \frac{2}{3} + \sin x \cos x = \frac{1}{3} + \sin x \cos x \end{aligned}$$

برای یافتن مقدار $\sin x \cos x$ ، طرفین رابطه $\frac{2}{3}$ را

به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} (\sin x + \cos x)^2 &= \left(\frac{2}{3}\right)^2 \\ \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x &= \frac{4}{9} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{4}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = -\frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{5}{18}$$

بنابراین:

$$A = \frac{1}{3} + \sin x \cos x = \frac{1}{3} - \frac{5}{18} = \frac{1}{18}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۶ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

می‌دانیم که اگر عددی بین صفر و یک در عدد مثبت a ضرب شود، حاصل کوچکتر از a خواهد بود، بنابراین برای عدد $0 < a < 1$ داریم

$a^5 > a^4 > a^3 > a^2 > a$ ، بنابراین در مورد ریشه‌های آن می‌توان

گفت که اگر a عددی بین صفر و یک باشد، آنگاه

$\sqrt[5]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt{a} < a$ پس با توجه به محورها، می‌توان گفت

$$a_4 = \sqrt[5]{a} \text{ و } a_3 = \sqrt[4]{a}, a_2 = \sqrt{a}$$

همچنین می‌دانیم که هر عدد مثبت دو ریشه چهارم قرینه دارد. پس از

آنجا که a_1 منفی است، می‌توان گفت a_1 نیز ریشه چهارم a است:

$$\text{به عبارت دیگر } a_1 = -\sqrt[4]{a}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های فیبری، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

با توجه به گزینه‌ها، باید اعداد $\sqrt{3}$ و $\sqrt[3]{4}$ را با عدد $1/6$ مقایسه کنیم.

$$\sqrt{3} \circlearrowleft \frac{1}{6} \xrightarrow{\text{توان } 2} 3 \circlearrowright \frac{2}{56} \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6$$

$$\sqrt[3]{4} \circlearrowleft \frac{1}{6} \xrightarrow{\text{توان } 3} 4 \circlearrowright (1/6)^3$$

برای راحتی کار، عدد $1/6$ را به صورت $2^4 \times 10^{-1} = 16 \times 10^{-1}$

می‌نویسیم. بنابراین:

$$\begin{aligned} (1/6)^3 &= (2^4 \times 10^{-1})^3 = 2^{12} \times 10^{-3} = 4096 \times 0.001 \\ &= 4.096 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$4 \circlearrowleft 4.096 \Rightarrow \sqrt[3]{4} < 1/6$$

در نتیجه: $B < 1/6 < A$

(توان‌های گویا و عبارت‌های فیبری، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

a و b را به صورت توان گویا می‌نویسیم:

$$a = (\sqrt[3]{2^2})^{0/6} = (2^2)^{0/6} = 2^{0/4}$$

$$b = (\sqrt[5]{2^6})^{2/3} = (2^6)^{2/3} = 2^{4/3} = 2^{0/8}$$

بنابراین:

$$a^2 = (2^{0/4})^2 = 2^{0/8} = (2^{-0/8})^{-1} = b^{-1} = \frac{1}{b}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های فیبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)