



علوم نهم

۱- گزینه «۱»

«امسان پنبه‌شاهی»

طبق فعالیت صفحه ۷ کتاب درسی تعداد الکترون‌های مدار آخر این اتم‌ها با همدیگر متفاوت است. بنابراین می‌توان آنها را بر این اساس از یکدیگر تشخیص داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در طبقه‌بندی عناصر، عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی با هشت ستون طبقه‌بندی می‌شوند.

گزینه «۳»: بخش اول این گزینه برعکس نوشته شده در واقع بسپارها، دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند.

گزینه «۴»: تولید بسپارهای مصنوعی از نفت (نه انواع سوخت‌های فسیلی) مورد توجه قرار گرفت.

(موار و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹، ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

«امیررضا کلمت‌نیا»

ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن از وظایف یون سدیم (Na^+) می‌باشد که کاتیون ترکیب NaCl است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمک خوراکی NaCl است که کاتیون آن Na^+ و آنیون آن Cl^- است.

گزینه «۳»: آنیون آن Cl^- است که اندازه بار آن نسبت به اندازه بار یون آهن موجود در هموگلوبین که $+۲$ برابر $\frac{1}{3}$ است.

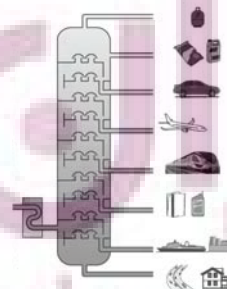
گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی درست است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸، ۲۰ تا ۲۲ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

«امیررضا کلمت‌نیا»

در هر برش نفتی هیدروکربن‌هایی جدا می‌شوند که نقطه جوش نزدیک به هم دارند. مطابق شکل گزینه ۴ درست است.



(به دنبال میطبی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۴- گزینه «۳»

«امیر حسین منقر»

طبق قانون دوم نیوتن، اگر نیروی خالصی به جسم وارد شود، جسم ساکن شروع به حرکت می‌کند و در جهت نیروی خالص، شتاب می‌گیرد.

$$F_T = F_1 - F_2 = 43 / 75 N$$

$$F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{43 / 75}{12 / 5} = 3 / 5 \frac{m}{s^2}$$

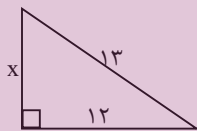
پس این جسم با شتاب $3 / 5 \frac{m}{s^2}$ و در جهت نیروی خالص که به سمت راست است، شروع به حرکت می‌کند.

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

«سعید تاضری»

$$13^2 = 12^2 + x^2 \Rightarrow 169 = 144 + x^2$$



$$\Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = 5$$

$$\text{میزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{13}{5} = \frac{13}{5}$$

(ماشین‌ها، صفحه ۱۰۵ کتاب درسی)

۶- گزینه «۴»

«امیر حسین منقر»

طبق رابطه سرعت متوسط می‌دانیم که:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$t \text{ کل} = t_1 + t_2 + 0 / 5$$

$$t_1 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{200}{80} = 2 / 5 h$$

$$t_2 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{200}{50} = 4 h$$

$$t \text{ کل} = 2 / 5 + 4 + 0 / 5 = 7 h$$

پس اتومبیل ساعت ۱۵ به شهر A باز می‌گردد.

از آنجایی که جابه‌جایی در کل این رفت و آمد برابر صفر است و هیچ جابه‌جایی نداشتیم پس سرعت متوسط کل نیز برابر صفر خواهد بود.

(حرکت پیوسته، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ کتاب درسی)

۷- گزینه «۴»

«عرشیا مرزبان»

با توجه به شکل ترتیب وقایع از قدیم به جدید عبارت است از:



پس توده آذرین (Z) سومین پدیده از قدیم به جدید است و با توجه به جدول $570 \leftarrow 510 \leftarrow 440$: سیلورین زمان تقریبی نفوذ توده آذرین می‌تواند باشد.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۸- گزینه «۳»

«علی کوپکی»

ماهی‌ها آبشش و باله دارند؛ به همین علت برای زیستن در آب سازگارند. بیشتر ماهی‌ها، باله‌های مختلفی دارند مثل باله دم، پشتی، سینه‌ای و شکمی که بر اساس محل قرارگیری وظایف مختلفی مانند ایجاد حرکت، تغییر سرعت و تغییر جهت حرکت را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ارمه‌ماهی، کوسه و ماهی خاویار از ماهی‌های غضروفی و قزل‌آلا و شیرماهی از ماهی‌های استخوانی‌اند.

گزینه «۲»: سطح بدن بیشتر ماهی‌ها لغزنده است و از پولک (فلس) پوشیده شده است.

گزینه «۴»: بیشتر ماهی‌ها، دوکی شکل‌اند؛ یعنی سر و دم آن‌ها کشیده بوده و میانه بدنشان پهن است.

(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳ کتاب درسی)

۹- گزینه «۲»

«علیرضا عابری»

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

گیاهانی که به کمک هاگ تکثیر پیدا می‌کنند، شامل خزه‌ها و سرخس‌ها می‌باشند.

بررسی موارد:

الف و ب) فقط در مورد خزه‌ها درست بوده و شامل سرخس‌ها نمی‌شوند.

ج و د) هر دو گیاه برای تولید مثل، به محیط مرطوب نیاز دارند و فاقد دانه و گل هستند.

(دنیای گیاهان، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۸ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

«علی کوپکی»

در طول عمر زمین، عوامل طبیعی متفاوتی مانند یخبندان یا سقوط شهاب سنگ، سبب از بین رفتن گونه‌ها و در نتیجه کاهش تنوع زیستی شده‌اند؛ اما امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویژگی‌های تار عنکبوت مورد توجه مهندسانی است که می‌خواهند موادی با استقامت، انعطاف‌پذیری و در عین حال سبکی تار عنکبوت تولید کنند تا در وسایل متفاوت به کار برند.

گزینه «۳»: تنوع زیستی در تعریفی ساده، به معنای تنوع گونه‌های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می‌کنند. هرچه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی در آن محیط بیشتر است.

گزینه «۴»: بعضی از گونه‌ها، مانند ماهی کور غار، در خطر انقراض هستند، ولی هنوز منقرض نشده‌اند. وقتی می‌گوییم گونه‌ای منقرض شده به این معناست که هیچ فرد زنده‌ای از آن گونه در طبیعت وجود ندارد. ببر مازندران نمونه‌ای از جانوران منقرض شده است.

(با هم زیستن، صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۳ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

طلا با اکسیژن واکنش نمی‌دهد و به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: محصول واکنش A، مس اکسید است.

گزینه «۲»: ترتیب سرعت انجام واکنش‌ها به صورت زیر است:



گزینه «۴»: با انجام واکنش C، نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌شود.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۳ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

از سوزاندن سوخت‌های فسیلی و در اثر تنفس گیاهان و جانوران گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در اثر عمل فتوسنتز، گاز CO_2 مصرف می‌شود. در اثر از بین رفتن گیاهان، ترکیب‌های کربن‌دار تولید می‌شود.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۲۷ کتاب درسی)



۱۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

داریم:

$$\text{مسافت پیموده شده} = \text{تندی متوسط} \times \text{مدت زمان صرف شده}$$

$$\text{بردار جابه جایی} = \text{سرعت متوسط} \times \text{مدت زمان صرف شده}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{400 + 100}{30 + 15} = \frac{500}{45} \text{ m/s}$$

$$\text{اندازه سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جابه جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}} = \frac{400 - 100}{30 + 15} = \frac{300}{45} \text{ m/s}$$

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{اندازه سرعت متوسط}} = \frac{500}{45} = \frac{500}{300} = \frac{5}{3}$$

(حرکت ییست، صفحه های ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون، داریم:

جسم اول:

$$a_1 = \frac{F_1}{m_1} \Rightarrow a = \frac{F}{m_1} \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a}$$

جسم دوم:

$$a_2 = \frac{F_2}{m_2} \Rightarrow 3a = \frac{2F}{m_2} \Rightarrow m_2 = \frac{2F}{3a}$$

جسم ترکیبی:

$$a_T = \frac{F_T}{m_T} = \frac{F_T}{m_1 + m_2} = \frac{3F}{\frac{F}{a} + \frac{2F}{3a}} = \frac{2F}{\frac{5F}{3a}} = \frac{6F}{5F} = \frac{6}{5}a$$

(نیرو، صفحه های ۵۵ تا ۵۷ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

در محل دور شدن ورقه های سنگ کره، مواد مذاب گوشته بالا می آیند و ورقه جدیدی ساخته می شود. در این نواحی آتشفشان ها و زمین لرزه های متعددی رخ می دهد.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۹ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

بنابر اصل پاسکال و برابری فشار در سطوح هم تراز، در یک بالابر هیدرولیکی و در حالت تعادل داریم:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{\text{تعریف فشار}} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2$$

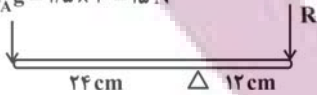
(فشار و آثار آن، صفحه های ۸۳ تا ۸۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

با توجه به شکل زیر، در حالت تعادل برای میله پایینی داریم:

$$E = W_A = m_A g = 15 \times 10 = 150 \text{ N}$$



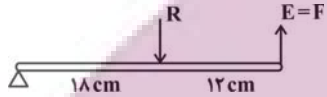
$$E \times L_E = R \times L_R \Rightarrow 150 \times 24 = R \times 12$$

$$\Rightarrow R = \frac{150 \times 24}{12} = \frac{3600}{12} = 300 \text{ N}$$

با استفاده از تعریف وزن، جرم جسم B را محاسبه می کنیم:

$$R = W_B = m_B g \Rightarrow 300 = m_B \times 10 \Rightarrow m_B = \frac{300}{10} = 30 \text{ kg}$$

حال با استفاده از شکل زیر، در حالت تعادل برای میله بالایی داریم:



$$E \times L_E = R \times L_R \Rightarrow F \times (12 + 18) = (150 + 300) \times 18$$

$$\Rightarrow F \times 30 = 450 \times 18 \Rightarrow F = \frac{450 \times 18}{30} = \frac{8100}{30} = 270 \text{ N}$$

(ماشین ها، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

ویروس ایدز در گلبول های سفید تکثیر می شود و با از بین بردن این سلول ها، سیستم ایمنی بدن را ضعیف می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ویروس ایدز با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده است نه نوری.

گزینه «۲»: ویروس ایدز همراه با بعضی مایعات بدن مانند خون و وسایل آلوده به آن ها از فردی به فرد دیگر منتقل می شود.

گزینه «۴»: افرادی که به ویروس ایدز آلوده باشند، ممکن است تا سال ها هیچ علامتی از بیماری در بدن آن ها دیده نشود.

(کونائگونی جانداران، صفحه های ۱۳۰ و ۱۳۰ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

هر دو کرم الف و ب می توانند به صورت انگل در روده انسان زندگی کرده و از مواد غذایی موجود در روده استفاده کنند. کرم الف جزء کرم های پهن انگل است و کرم نواری (کدو) نام دارد و کرم ب جزء کرم های لوله ای انگل دسته بندی می شوند و کرم آسکاریس نام دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در کرم های پهن مثل کرم نواری خروج مواد از سطح بدن انجام می شود.

گزینه «۲»: هر دو این کرم ها می توانند در دستگاه گوارش انسان به بلوغ برسند.

گزینه «۴»: هر دو کرم دستگاه گوارش دارند.

(جانوران بی مهره، صفحه های ۱۴۴ و ۱۴۵ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

به جز سمندر بقیه جانوران نام برده در رده خزندگان جای می گیرند.

(جانوران مهره دار، صفحه های ۱۵۵ تا ۱۵۷ کتاب درسی)



ریاضی نهم

۲۱- گزینه ۱

«بهرام علاج»

ابتدا به این نکته توجه می‌کنیم که مجموعه اول ۲ عضوی و مجموعه دوم ۳ عضوی است پس باید در مجموعه دوم دو عضو برابر باشند. بنابراین حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$2a - 1 = 7 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow \{19, 7, 7\} = \{-5, b\}$$

$$a^2 + 3 = 7 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \Rightarrow \{7, 7, 3\} = \{-5, b\} \\ a = -2 \Rightarrow \{7, 7, -5\} = \{-5, b\} \Rightarrow b = 7 \end{cases}$$

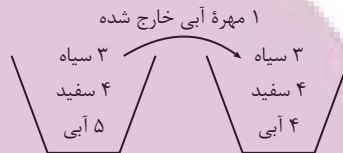
در نتیجه خواهیم داشت:

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۲

«رفسا سیرنقی»

در ابتدا از تعداد مهره‌های آبی ۱ مهره را کم می‌کنیم:



حالت‌های سیاه بودن را حذف می‌کنیم، پس فقط مهره‌های آبی و سفید باقی می‌مانند، در نتیجه:

$$P(\text{سفید بودن}) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۳

«بهرام علاج»

راه حل اول:

$$-2 < x < 2 \Rightarrow 2 < 2x + 6 < 10 \Rightarrow |2x + 6| = 2x + 6$$

$$-2 < x < 2 \Rightarrow -7 < x - 5 < -3 \Rightarrow |x - 5| = -x + 5$$

$$-2 < x < 2 \Rightarrow -6 < x - 4 < -2 \Rightarrow |x - 4| = -x + 4$$

$$A = 2x + 6 - (-x + 5) + 3(-x + 4) = 13$$

راه حل دوم:

عددی فرضی مانند $x = 0$ را در بازه گفته شده در نظر می‌گیریم. با جایگذاری عدد داده شده داخل هر قدرمطلق واضح است که داخل قدرمطلق‌های اول، دوم و سوم به ترتیب مثبت، منفی و منفی است، پس داریم:

$$A = (2x + 6) + (x - 5) - 3(x - 4)$$

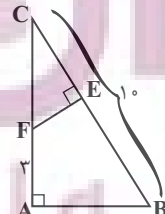
$$= 2x + 6 + x - 5 - 3x + 12 = 13$$

(عددهای فیزیکی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۲۴- گزینه ۲

«رفسا سیرنقی»

$$\Delta ABC \sim \Delta EFC \Rightarrow \frac{AB}{EF} = \frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CF}$$



می‌دانیم که $AB = 2EF$ بنابراین $\frac{AB}{EF} = 2$ پس خواهیم داشت:

$$\frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CF} = 2 \Rightarrow \frac{10}{CF} = 2 \Rightarrow CF = 5$$

در نتیجه $AC = 3 + CF = 8$ آنگاه از طرفی داریم:

$$\frac{AC}{CE} = 2 \Rightarrow \frac{8}{CE} = 2 \Rightarrow CE = 4$$

پس:

$$BE = 10 - CE = 6$$

(استرالال و اثبات در هنرسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۴

«رفسا سیرنقی»

در ابتدا عدد ۱۴۴ را تجزیه می‌کنیم:

$$144 = 2^4 \times 3^2$$

پس خواهیم داشت:

$$\sqrt[3]{8^2 x \times 27 y - 1} \times \sqrt[3]{16 x - 2} \times 3 = 144$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{8^2 x \times 16 x - 2} \times 27 y - 1 \times 3 = 2^4 \times 3^2$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{2^6 x \times 2^4 x - 8} \times 3^2 y - 3 \times 3 = 2^4 \times 3^2$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۳}} 2^{10} x - 8 \times 3^2 y - 2 = 2^4 \times 3^6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2^{10} x - 8 = 2^4 \times 3^6 \\ 3^2 y - 2 = 3^6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2^6 x = 20 \Rightarrow x = 2 \\ 3^2 y = 3^6 \Rightarrow 3y = 8 \Rightarrow y = \frac{8}{3} \end{cases}$$

$$x - 3y = 2 - 8 = -6$$

بنابراین داریم:

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ کتاب درسی)

۲۶- گزینه ۲

«مهری بکرکامی»

$$x^2 - x - 8 = 0 \Rightarrow x^2 = x + 8$$

$$(x^2 - x - 1)(x^2 - x - 2)(x^2 - x - 3)$$

$$= (x + 8 - x - 1)(x + 8 - x - 2)(x + 8 - x - 3)$$

$$= 7 \times 6 \times 5 = 210$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹ کتاب درسی)

۲۷- گزینه ۴

«رفسا سیرنقی»

در ابتدا نامعادله را حل کرده و مجموعه جواب نامعادله را محاسبه می‌کنیم:

$$2x - \frac{x+1}{2} > \frac{1}{3}x - a$$

$$\xrightarrow{\times 6 \text{ طرفین}} 12x - 3x - 3 > 2x - 6a$$

$$\Rightarrow 7x > 3 - 6a \Rightarrow x > \frac{3 - 6a}{7}$$

با توجه به اینکه مجموعه جواب $x > 1$ می‌باشد پس:

$$\frac{3 - 6a}{7} = 1 \Rightarrow 3 - 6a = 7 \Rightarrow 6a = -4 \Rightarrow a = \frac{-2}{3}$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)



۲۸- گزینه ۳»

«مفرد قر قبیان»

جرم هر میز و صندلی را به ترتیب X و Y در نظر می گیریم. داریم:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 120 \\ 10x + 14y = 620 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 120 \xrightarrow{\times 5} \\ 10x + 14y = 620 \xrightarrow{\times 3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15x + 10y = 600 \\ 15x + 21y = 930 \end{cases} \xrightarrow{\text{از هم کم می کنیم}}$$

$$11y = 330 \Rightarrow y = 30 \Rightarrow x = 20$$

$$x + y = 50$$

(فقط و معادله های فنی، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۲۹- گزینه ۳»

«بهر ۳ علاج»

$$\frac{\frac{2}{x+2} - \frac{1}{x^2-4}}{x-2} = \frac{\frac{2(x-2)-1}{(x-2)(x+2)}}{x^2+2x-x(x-2)} = \frac{2x-5}{(x-2)(x+2)x}$$

$$\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x^2+2x} = \frac{x^2+2x-x(x-2)}{(x-2)(x^2+2x)} = \frac{4x}{(x-2)(x+2)x}$$

$$= \frac{2x-5}{4}$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۳۰- گزینه ۲»

«علی سرآبادانی»

وقتی که کره داخل یک مکعب قرار دارد یعنی قطر آن با ضلع مکعب برابر است. ($2r = a$)

$$\left. \begin{aligned} \text{مکعب} &= a^3 = (2r)^3 = 8r^3 \\ \text{کره} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{8r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{6}{\pi}$$

(مفهم و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۳۱- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

$$\frac{2(n+2)^2}{2(n+1)^2} = 512 \Rightarrow 2(n+2)^2 = 2(n+1)^2 \times 2^9 = 2(n+1)^2 + 9$$

$$\Rightarrow (n+2)^2 = (n+1)^2 + 9$$

$$\Rightarrow n^2 + 4n + 4 = n^2 + 2n + 1 + 9 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow (n+3) = 3 + 3 = 6$$

$$2^6 = 64$$

(مجموعه ها، صفحه های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

کار ساده سازی را از پایین ترین قسمت کسر بزرگ شروع می کنیم.

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

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

$$= \frac{70}{29} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{29}{70} \Rightarrow a - b = 29 - 70 = -41$$

(عدهای فقیقی، صفحه های ۱۹ تا ۲۲ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

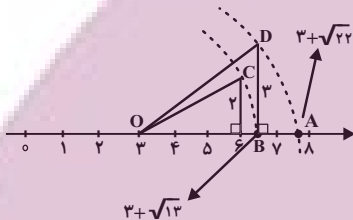
۳۳- گزینه ۲»

ابتدا طول OC را به دست می آوریم:

$$OC = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} = OB$$

طول OA برابر است با:

$$\sqrt{3^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{22}$$



(عدهای فقیقی، صفحه های ۲۷ تا ۲۳ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۳۴- گزینه ۲»

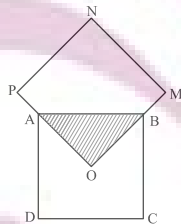
مساحت مثلث OAB، $\frac{1}{4}$ مساحت کل مربع ABCD است. از آنجایی که دو مربع هم نهشت هستند، می توانیم نتیجه بگیریم که

مساحت مثلث OAB، $\frac{1}{4}$ کل مساحت مربع PNMO خواهد بود.

بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$ABCD \cong OMNP$$

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{4} S_{ABCD} = \frac{1}{4} S_{OMNP}$$



بنابراین در این دو مربع $\frac{1}{4}$ مساحت مربعها مشترک می باشد. در نتیجه

مساحت کل شکل، ۷ برابر مساحت مثلث OAB است. بنابراین

مساحت مثلث OAB به کل شکل $\frac{1}{7}$ می شود. (۸ برابر مساحت

OAB در داخل دو مربع وجود دارد ولی یک قسمت مشترک بوده و

دوباره به حساب آمده است. یک قسمت را کم می کنیم. بنابراین مساحت کل شکل ۷ برابر مساحت مثلث می شود.)

(استدلال و اثبات در هنر، صفحه های ۳۴ تا ۴۸ کتاب درسی)



۳۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا اعداد 3^x+1 و 3^{x+2} را به فرم‌های زیر می‌نویسیم:

$$3^{x+1} = 3^x \times 3, \quad 3^{x+2} = 3^x \times 3^2$$

و در مرحله بعد، در صورت و مخرج کسر، از عبارت 3^x فاکتور می‌گیریم.

$$\frac{3^x + 3^x \times 3 + 3^x \times 3^2}{3^x \times 3^2 - 3^x} = \frac{3^x(1+3+9)}{3^x(3^2-1)} = \frac{13}{8}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\sqrt[3]{-0/125x^3} + \sqrt[3]{0/008y^3} + \sqrt[3]{0/01x^2} + \sqrt[3]{0/16y^2}$$

$$= \sqrt[3]{(-0/5)^3 x^3} + \sqrt[3]{(0/2)^3 y^3} + \sqrt[3]{(0/1)^2 x^2} + \sqrt[3]{(0/4)^2 y^2}$$

$$\begin{matrix} x < 0 \\ y > 0 \end{matrix} \rightarrow -0/5x + 0/2y - 0/1x + 0/4y$$

$$= -0/6x + 0/6y$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

نکته: وقتی سه خط در یک نقطه همدیگر را قطع کنند، در آن نقطه دارای طول و عرض مساوی هستند. بنابراین چون یکی از خط‌ها $x=2$ می‌باشد، هر سه خط همدیگر را در نقطه‌ای با طول ۲ قطع می‌کنند. بنابراین:

$$\begin{cases} (1) x=2 \\ (2) y=x \xrightarrow{x=2} y=2 \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \end{cases}$$

حال مختصات نقطه A را در خط سوم قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} (3) (m-3)x + 6y = 4 \xrightarrow{\substack{x=2 \\ y=2}} (m-3) \times 2 + 6 \times 2 = 4 \\ \Rightarrow 2m - 6 + 12 = 4 \Rightarrow 2m = 4 - 6 = -2 \Rightarrow m = -1 \end{cases}$$

(قط و معادله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

$$\frac{x^4 - 4x^2}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{x+2}{A}$$

سمت چپ عبارت (تساوی) را ساده می‌کنیم تا سمت راست ایجاد شود.

$$\frac{x^4 - 4x^2}{x^3 - 5x^2 + 6x} = \frac{x^2(x^2 - 4)}{x(x^2 - 5x + 6)} = \frac{x \overbrace{(x-2)(x+2)}^{\text{اتحاد مزدوج}}}{x \underbrace{(x-2)(x-3)}_{\text{اتحاد جمله مشترک}}}$$

هم صورت و هم مخرج را در $\frac{1}{x}$ ضرب می‌کنیم:

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

$$A = 1 - \frac{3}{x}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$1 + \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$$

$$1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2}$$

مخرج‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

(۱) $x=0$

(۲) $x^2=0 \Rightarrow x=0$

(۳) $1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2} = 0$

عبارت کسری وقتی برابر صفر می‌شود که صورت آن صفر باشد.

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0$$

$$x-2=0 \Rightarrow x=2$$

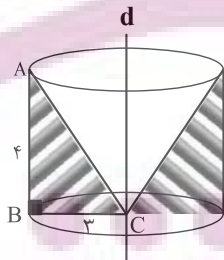
بنابراین عبارت به ازای $x=2$ و $x=0$ تعریف نمی‌شود.

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۱ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

از دوران مثلث ABC حول خط d شکل زیر حاصل می‌شود که قسمت سفید رنگ که یک مخروط است، جزو محدوده شکل حاصل از دوران نیست و برای محاسبه حجم حاصل، باید حجم مخروط را از استوانه کم کنیم.



$$\text{استوانه } V = S_{\text{قاعده}} \times h = \pi r^2 \times h = \pi(BC)^2 AB$$

$$= \pi \times (3)^2 \times 4 = 36\pi$$

$$\text{مخروط } V = \frac{S_{\text{قاعده}} \times h}{3} = \frac{\pi(BC)^2 AB}{3} = \frac{\pi \times 3^2 \times 4}{3} = 12\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} - V_{\text{استوانه}} = V_{\text{حاصل از دوران مثلث}}$$

$$= 36\pi - 12\pi = 24\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹ کتاب درسی)



زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه ۱

«مهوری آرنگ‌پور»

لایه مخاط در مری از نوع سنگفرشی چندلایه است که طبق شکل ۱۶ فصل ۱ کتاب درسی، یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی و سنگفرشی دارد. با توجه به شکل ۲ فصل ۳ کتاب درسی، یاخته‌های پوششی مخاط نای نیز شکل‌های متفاوتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به شکل ۲ فصل ۳ کتاب درسی، لایه مخاط در مری (به دلیل وجود غدد ترش‌چی) و نای (به دلیل وجود یاخته‌های ترش‌چی) می‌توانند ماده مخاطی ترشح کنند. ماده مخاطی دارای موسین است که نوعی گلیکوپروتئین می‌باشد.

گزینه ۳: حرکات کرمی در نای مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: در خارجی‌ترین لایه نای، پرده صفاق قابل مشاهده نیست؛ مری نیز فقط در انتهای خود به پرده صفاق متصل است.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۳۶ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۱

«مهمرضا قمرابه‌مرند»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همانند همه یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، دوکی شکل هستند.

گزینه ۲: دقت کنید که طبق شکل ۱۸ صفحه ۱۶ کتاب درسی، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و اسکلتی هر دو ظاهری مخطط دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی برخلاف اسکلتی، می‌توانند واحد یک هسته درون خود باشند.

گزینه ۳: با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب درسی، نادرست است.

گزینه ۴: بافت پیوندی سست معمولاً وظیفه پشتیبانی بافت پوششی را برعهده دارد. به‌طور مثال در ساختار حبابک‌ها، بافت پوششی حبابک توسط بافت پیوندی سست پشتیبانی نمی‌شود.

(زنیای زنده، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۲

«شهریار صالحی»

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) منظور کولون بالارو، روده کور و انتهای کولون افقی است ولی این ویژگی فقط مربوط به روده کور است.

ب) پهن‌ترین بخش روده بزرگ روده کور است که به روده باریک متصل است. روده باریک آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. دقت کنید که قسمت ابتدایی راست‌روده از روده کور نیز پهن‌تر است، ولی راست‌روده جزو روده بزرگ محسوب نمی‌شود.

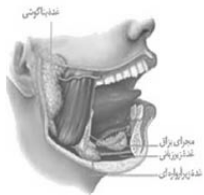
ج) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۲۶ کتاب درسی، در کولون افقی به علت وجود قوسی ویژه، مواد می‌توانند در هر دو جهت بالا و پایین جابه‌جا شوند. طبق شکل ۱ کتاب درسی، کولون افقی در نمای جلویی بدن، بخشی از پانکراس را می‌پوشاند.

د) منظور کولون پایین‌رو و آپاندیس است، که کولون پایین‌رو در قسمت انتهایی خود با راست‌روده در تماس است و بخشی از روده بزرگ محسوب نمی‌شود و دقت کنید که آپاندیس فقط از یک سمت با روده کور در تماس است. هیچ کدام از این دو بخش بنداره ندارند.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۲۶ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۴

«شهریار صالحی»



حرکات کرمی برای اولین بار در حلق شکل می‌گیرد. هنگام بلع با فشار زبان توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دهان گوارش شیمیایی مولکول‌های غذا را آغاز می‌کند و دارای غدد بزاقی است. غده زیربانی یکی از این غدد می‌باشد که با توجه به شکل بالا، به وسیله چندین مجرا ترشحات خود را به دهان می‌ریزد.

گزینه ۲: بزاق در دهان ترشح می‌شود. بزاق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها (از جمله آمیلاز) و موسین است. دهان به وسیله بزاق خود ذره‌های غذا را به شکل توده‌های لغزنده در می‌آورد. این توده لغزنده توسط دهان وارد حلق می‌شود، نه مری!

گزینه ۳: با توجه به شکل بالا، زبان کوچک حین فرایند بلع، به قسمت بالایی زبان تماس پیدا می‌کند. زبان کوچک حین فرایند بلع، به سمت بالا حرکت می‌کند، ولی دقت کنید که این اندام جزو بخش‌های لوله گوارش نیست.

(گوارش و هضم مواد، صفحه ۲۰ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۱

«رضا آرمش اصل»

غذای نشخوارشده با ورود به سیرابی، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. معده گاو چندقسمتی بوده و سیرابی بزرگ‌ترین بخش آن محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ملخ، دیواره پیش‌معه دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی (گوارش مکانیکی) کمک می‌کند. معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معه وارد می‌شوند، ولی توجه داشته باشید که خود پیش‌معه برای گوارش شیمیایی مواد غذایی، آنزیم ترشح نمی‌کند.

گزینه ۳: در روده باریک انسان هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه کننده مشاهده می‌شود. دقت کنید که لزوماً همه مواد جذب شده توسط روده باریک، وارد خون نمی‌شوند؛ به عنوان مثال، لیپیدها وارد لنف می‌شوند.



گزینه «۴»: بخش عقبی معده در پرنده دانه‌خوار (مانند گنجشک) ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. در این اندام، سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. بزرگ‌ترین بخش لوله گوارش در این جانور چینه‌دان می‌باشد که بلافاصله در عقب آن، معده قرار گرفته است.

(گوارش و میزب مواد، صفحه‌های ۱۹، ۲۶، ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۳»

اولین، سومین، هفتمین و هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات، به ترتیب یاخته، اندام، اجتماع و بوم‌سازگان هستند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت‌ها در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن به نسبت‌های متفاوتی وجود دارند؛ بافت دومین سطح سازمان‌یابی حیات است، نه سومین!

گزینه «۲»: اجتماع به مجموعه جمعیت‌هایی گفته می‌شود که از گونه‌های متفاوتی هستند.

گزینه «۴»: یاخته واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۵، ۸، ۱۱ و ۱۵ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۴»

صورت سؤال به زیست‌شناسان اشاره دارد. زیست‌شناسی شاخه‌ای از علوم تجربی است. پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی و ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیست‌شناسان علاوه بر تلاش برای پی بردن به رازهای آفرینش، سعی می‌کنند (نه همواره) یافته‌های خود را در بهبود زندگی انسان‌ها به کار ببرند.

گزینه «۲»: زیست‌شناسان به هنگام بررسی یک موجود زنده، به همه عوامل زنده و غیرزنده‌ای که بر حیات آن اثر می‌گذارند، توجه می‌کنند.

گزینه «۳»: در زیست‌شناسی فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم و یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱، ۳ و ۴ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۳»

درون‌بری، برون‌رانی و انتقال فعال برای انجام شدن، به صرف انرژی زیستی مانند انرژی ذخیره شده در مولکول ATP نیاز دارند، اما انتشار ساده و انتشار تسهیل شده به صرف انرژی زیستی نیاز ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتشار ساده و انتشار تسهیل شده، مواد در جهت شیب غلظت و از محل با تراکم بالا به محل با تراکم پایین جابه‌جا می‌شوند؛ اما در انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود، جابه‌جا می‌گردند.

گزینه «۲»: در انتقال فعال و انتشار تسهیل شده، پروتئین‌های غشایی فعالیت دارند. با توجه به شکل‌های ۱۲ و ۱۴ فصل ۱ کتاب درسی، در این دو روش، مولکول‌های پروتئینی غشا با تغییر شکل، سبب جابه‌جایی مواد می‌شوند.

گزینه «۴»: آمینواسیدها مولکول‌هایی کوچک هستند، در حالی که برون‌رانی و درون‌بری مولکول‌های درشتی مانند پروتئین‌ها را از عرض غشا عبور می‌دهند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۴»

«سیار قانری»

حجم باقی‌مانده تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند. این حجم تنفسی همواره در یک انسان سالم و بالغ، درون دستگاه تنفس باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از یک دم عمیق (انقباض ماهیچه‌های گردنی)، حجم هوایی معادل ظرفیت تام (نه ظرفیت حیاتی) در دستگاه تنفس وجود دارد.

گزینه «۲»: ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام دم عمیق نیز همانند دم عادی، منقبض می‌شوند. به دنبال یک دم عمیق، حجم جاری به طور کامل وارد حبابک‌ها می‌شود و هوای مرده بخشی از حجم ذخیره دمی می‌باشد.

گزینه «۳»: در طی یک بازدم عمیق کامل (انقباض ماهیچه‌های شکمی)، تنها حجم ذخیره بازدمی از دستگاه تنفس خارج می‌شود، نه کل ظرفیت حیاتی!

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۱»

«حسن افوان»

هوای باقی‌مانده تبادل گازها را در هنگام بازدم نیز ممکن می‌کند. با وجود این که میزان دقیق هوای باقی‌مانده را نمی‌توان به کمک منحنی دم‌نگاره محاسبه کرد، اما با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۴۳ کتاب درسی، می‌توان با قطعیت گفت که حجم ظرفیت حیاتی از هوای باقی‌مانده بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید هوای مرده بخشی از هوای دمی محسوب می‌شود، اما حجم آن به کمک منحنی دم‌نگاره قابل محاسبه نیست.

گزینه «۳»: ظرفیت تام به دلیل اینکه شامل هوای باقی‌مانده نیز می‌شود و حجم دقیق هوای باقی‌مانده به کمک منحنی دم‌نگاره ثبت نمی‌شود، قابل محاسبه نیست.

گزینه «۴»: دقت کنید که بخشی از هوای مرده درون مجاری تنفسی داخل شش‌ها و بخش دیگر درون مجاری تنفسی خارج از شش‌ها قرار دارد.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)



فیزیک دهم

۵۱- گزینه ۱

«امیر مرادی پور»

الف) نادرست، یکای SI انرژی، ژول (J) است که برحسب یکاهای اصلی به صورت $\frac{m^2}{s^2} kg$ نمایش داده می شود.

ب) نادرست، یکی از ویژگی های مهم یکاهای مورد اطمینان، این است که تغییر نکند، در حالی که می دانیم فاصله بین قدم های انسان در افراد مختلف و حتی حالت های مختلف یک فرد متفاوت است.

پ) نادرست، عاملی که بیش از همه در تکامل و پیشبرد علم فیزیک نقش داشته، تفکر نقادانه و اندیشه ورزی فعال فیزیکدانان بوده است.

ت) نادرست، در این مدل سازی، می توانیم از ابعاد میز صرف نظر کنیم، ولی از نیروی اصطکاک نمی توان چشم پوشی کرد، چون یک عامل مهم و تعیین کننده است.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۲ تا ۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه ۲

«امیر مرادی پور»

ابتدا ابعاد ظرف را به متر تبدیل می کنیم.

$$40 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 10 \text{ m}$$

$$6 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 6 \times 30 \times 10^{-2} \text{ m} = 18 \text{ m}$$

$$10 \text{ yard} \times \frac{3 \text{ ft}}{1 \text{ yard}} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}$$

$$= 10 \times 3 \times 30 \times 10^{-2} \text{ m} = 9 \text{ m}$$

$$V_{\text{ظرف}} = 10 \times 18 \times 9 = 1620 \text{ m}^3$$

$$\frac{V_{\text{کل}}}{\Delta t} = 1/2 - x = \text{آهنگ ورودی خالص آب}$$

در رابطه فوق، $\Delta t = 2/25$ شبانه روز است که ۲ شبانه روز یعنی ۴۸

ساعت و $\frac{1}{4}$ شبانه روز یعنی ۶ ساعت است، سپس کل زمان ۵۴ ساعت است.

$$(1/2 - x) \times 54 \times 60 = 1620 \Rightarrow 1/2 - x = 0/5$$

$$\Rightarrow x = 0/7 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

$$\text{آهنگ ورودی خالص} = \frac{0/5}{9 \times 10} = \frac{0/5 \text{ m}}{90 \text{ min}}$$

$$= \frac{50 \text{ cm}}{90 \text{ min}} = \frac{5 \text{ cm}}{9 \text{ min}}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۳- گزینه ۳

«سارینا زارع»

زمانی که در اثر اختلاط تغییر حجم رخ ندهد، چگالی مخلوط از رابطه

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

به دست می آید.

جرم کل مخلوط را Δm در نظر می گیریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta m}{V_1 + V_2} = \frac{\Delta m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{\Delta m \rho_1 \rho_2}{m \rho_2 + m \rho_1} = \frac{\Delta \rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۴- گزینه ۱

«مهمرضا شریفی»

حجم گلوله برابر با حجم آب بیرون ریخته شده است، بنابراین داریم:

$$V_{\text{گلوله}} = V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{گلوله}} = \frac{50}{1} = 50 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{گلوله}} = 6400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 6/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{گلوله}} = \rho V_{\text{گلوله}} \Rightarrow m_{\text{گلوله}} = 6/4 \times 50 = 320 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۵- گزینه ۱

«سینا عزیزی»

فقط عبارت (ب) درست است.

علت نادرستی بقیه موارد:

الف) ناخالصی باعث کاهش نیروهای بین مولکولی می شود.

پ) قطره های آب هنگام سقوط، به دلیل نیروی کشش سطحی، حالت کروی خود را حفظ می کنند.

ت) نیروهای بین مولکولی، کوتاه برد اند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی)

۵۶- گزینه ۳

«سینا عزیزی»

مقدار بالا یا پایین آمدن مایع داخل لوله موئین، به طول لوله و مقدار

فرو رفتن لوله در داخل مایع، بستگی ندارد.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)



۵۷- گزینه «۳»

«امیر پوریوسف»

ابتدا حجم قسمت بزرگ ظرف را حساب می‌کنیم.

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = \pi r_1^2 h_1 \xrightarrow[r_1=20\text{cm}]{h_1=25\text{cm}} V_1 = 3 \times 20^2 \times 25$$

$$\Rightarrow V_1 = 30000 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_1 = 30 \text{ lit}$$

حجم مایعی که درون ظرف ریخته می‌شود، ۳۶ لیتر است. از این مقدار، ۳۰ لیتر قسمت بزرگ ظرف و ۶ لیتر قسمت کوچک ظرف را پر می‌کند. با توجه به اینکه مساحت مقطع قسمت باریک ۴۰۰ سانتی‌متر مربع است، ارتفاع مایع در قسمت باریک را محاسبه می‌کنیم:

$$V_2 = A_2 h_2 \xrightarrow[A_2=400\text{cm}^2]{V_2=6\text{lit}=6000\text{cm}^3} 6000 = 400 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 15 \text{ cm}$$

برای محاسبه فشار ناشی از مایع باید ابتدا عمق کل مایع درون ظرف را بدانیم. برای اینکار عمق مایع را در قسمت‌های کوچک و بزرگ جمع می‌کنیم.

$$h = h_1 + h_2 \xrightarrow[h_1=25\text{cm}]{h_2=15\text{cm}} h = 40 \text{ cm}$$

چگالی مایع درون ظرف ۶۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و چگالی جیوه ۱۳۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. برای اینکه بدانیم فشار ناشی از ستونی ۴۰ سانتی‌متری از این مایع معادل با فشار چند سانتی‌متر جیوه است، از رابطه زیر کمک می‌گیریم.

$$\rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \xrightarrow[\rho_{\text{مایع}}=6800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_{\text{مایع}}=40\text{cm}]{\rho_{\text{Hg}}=13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \rightarrow$$

$$13600 \times h_{\text{Hg}} = 6800 \times 40$$

$$\Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 200 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 200 \text{ mmHg}$$

«ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی»

۵۸- گزینه «۲»

«مهمربود سورچی»

ابتدا افزایش فشار ناشی از وزنه را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\Delta P = \frac{mg}{A_1} \xrightarrow[m=3\text{kg}]{A_1=4\text{cm}^2=4 \times 10^{-4}\text{m}^2} \Delta P = \frac{3 \times 10}{4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 7.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

دقت کنید که طبق اصل پاسکال، میزان افزایش فشار در تمام نقاط مایع یکسان است، یعنی این افزایش فشار بدون هیچ کم و کاستی به کف ظرف منتقل می‌شود. بنابراین افزایش نیرو به ته ظرف برابر است با:

$$\Delta F = A_2 \cdot \Delta P \xrightarrow[A_2=20\text{cm}^2=2 \times 10^{-4}\text{m}^2]{\Delta P=7.5 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

$$\Delta F = 20 \times 10^{-4} \times 7.5 \times 10^4 = 150 \text{ N}$$

«ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی»

۵۹- گزینه «۴»

«صفیه آملی»

معادل سازی آب با جیوه:

$$h_{\text{آب}} \rho_{\text{آب}} = h_{\text{Hg}} \rho_{\text{Hg}}$$

$$\Rightarrow 6/8 \times 1 = h_{\text{Hg}} \times 13/6 \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{1}{2} \text{ cm}$$

$$P_B = P_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow P_B = \frac{1}{2} + 76 = 76.5 \text{ cmHg}$$

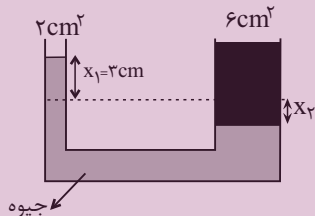
$$P_A = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_0 = \frac{1}{2} + 10 + 76 = 86.5 \text{ cmHg}$$

«ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی»

۶۰- گزینه «۳»

«عباس مواتب میبیر»

افزایش فشار در یک قسمت از مایع، طبق اصل پاسکال، به همه جای آن انتقال پیدا می‌کند.



افزایش فشار نقطه A به اندازه ۳ cmHg، نشان می‌دهد که سطح جیوه در لوله سمت چپ به اندازه ۳ cm بالا رفته است. به طور متناظر، سطح جیوه در لوله سمت راست باید پایین رفته باشد که مقدار آن (x2) برابر است با:

$$V_{\text{جابه‌جاشده}} = \text{ثابت} \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 3 = 6 \times x_2 \Rightarrow x_2 = 1 \text{ cm}$$

پس اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف، ۳+۱=۴ cm است و داریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = 13/5 \times 4 = 54 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$$

حالا برای محاسبه جرم مایع افزوده شده در سمت راست داریم:

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} A_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \\ = (\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}) A_{\text{مایع}} = 54 \times 6 = 324 \text{ g}$$

«ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی»

شیمی دهم

۶۱- گزینه «۳»

«سروش عباری»

عدد اتمی عنصر X را با Z، تعداد نوترون هایش را با N و تعداد الکترون هایش را با e نشان می دهیم. ذرات زیراتمی همان الکترون ها، پروتون ها و نوترون ها هستند.

نکته: یون های با بار مثبت یک عنصر، به اندازه بار یون، الکترون های کمتری نسبت به تعداد پروتون های اتم آن عنصر دارند. مجموع ذرات زیراتمی در این سه گونه برابر است با:

$$(Z + Z + 55 - Z) + (Z + Z - 2 + 56 - Z) +$$

$$(Z + Z - 3 + 59 - Z) = 243$$

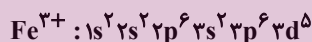
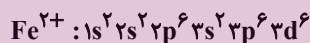
$$Z = 26 \Rightarrow X: {}_{26}Fe$$

این عنصر در جدول دوره ای در گروه ۸ قرار دارد. حال چون دو عنصر داده شده در گزینه ها در دوره ۵ قرار دارند، محاسبه می کنیم که کدام یک هم گروه آهن در دوره پنجم هستند:

$$|عدد اتمی عنصر - عدد اتمی گاز نجیب هم دوره| = 18 - p \Rightarrow p = 44$$

پس گزینه های (۱) و (۲) رد می شوند.

آرایش الکترونی دو یون Fe^{2+} و Fe^{3+} به صورت زیر است:



الکترون های ظرفیت این دو یون در زیرلایه 3d قرار دارند که $n+1=5$ دارد و چون تنها در یک الکترون در این زیرلایه با هم تفاوت دارند، اختلاف گفته شده برابر با ۵ است.

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه های ۵، ۱۰، ۱۱، ۲۷ تا ۳۴، ۳۸، ۳۹ و ۴۰ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

«مهری سوامی سلطانی»

بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.

(ب) درست- ایزوتوپ های یک عنصر دارای Z یکسان اما A متفاوت هستند.

(ج) نادرست- در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، دو ایزوتوپ 6Li و 7Li وجود دارند. درصد فراوانی 6Li برابر ۹۴ درصد و درصد فراوانی 7Li برابر ۶ درصد می باشد. بر این اساس، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر حدود $\frac{94}{6} = 15.7$ برابر ایزوتوپ سبک تر است.

(د) درست- عنصر هیدروژن ۵ رادیوایزوتوپ و ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد. بنابراین در عنصر H تعداد رادیوایزوتوپ ها از تعداد ایزوتوپ های طبیعی ۲ تا بیشتر است.

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۳»

«مفسر هاری»

$$15X \begin{cases} 15+n X \rightarrow f_1 \\ 15+(n+2) X \rightarrow f_2 \\ 15+(n+4) X \rightarrow f_3 \end{cases}$$

$$f_2 = f_1 - 30 \quad (1)$$

$$f_3 = f_1 - 20 \quad (2)$$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 100 \xrightarrow{(1),(2)} f_1 + f_1 - 30 + f_1 - 20 = 100$$

$$f_1 = 50\%$$

$$f_2 = 20\%$$

$$f_3 = 30\%$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = m_1 + [(m_2 - m_1) \times f_2] + [(m_3 - m_1) \times f_3]$$

$$32 / 6 = 15 + n + (2 \times \frac{10}{4}) + (4 \times \frac{30}{2}) \Rightarrow n = 16$$

$$\frac{10}{4} + \frac{30}{2} = \frac{10}{1} + \frac{30}{1} = \frac{40}{1} = 40$$

ایزوتوپ با فراوانی کمتر، ناپایدارتر است، پس ایزوتوپ دوم ناپایدارترین ایزوتوپ عنصر X است و شمار نوترون های آن برابر ۱۸ است.

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

«پویا رستگاری»

اگر جرم گازهای CO_2 و O_2 را برابر با x گرم در نظر بگیریم، تعداد مول های هر کدام برابر است با:

$$? \text{ mol } CO_2 : x \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = \frac{x}{44} \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } O_2 : x \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} = \frac{x}{32} \text{ mol } O_2$$

تفاوت تعداد مول این دو گاز برابر با ۱/۵ مول است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{x}{32} - \frac{x}{44} = 1/5 \Rightarrow x = 176 \text{ g}$$

در نهایت باید ببینیم جرم چند مول گاز نئون برابر با ۱۷۶ گرم می شود:

$$? \text{ mol } Ne = 176 \text{ g } Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{20 \text{ g } Ne} = 8.8 \text{ mol } Ne$$

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

«میرفسر حسینی»

تنها عبارت پنجم نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت پنجم) پرتوی ریزموج یک پرتوی کم انرژی است و طول موج (فاصله دو قله متوالی) در پرتو آن نسبت به پرتوهای نور مرئی بلندتر است.

(کیهان زارگه القباوی هستی، صفحه های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۶۶- گزینه ۲»

«میرسن حسینی»

رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و سبزرنگ، رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و زردرنگ و رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و قرمز رنگ است.
(کیهان؛ زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۶۷- گزینه ۲»

«سروش عباری»

شکل داده شده، نشانگر مقایسه مصرف انرژی به صورت (آ- کوانتومی) و (ب- پیوسته) است.
بررسی عبارت‌ها:
(آ) درست؛ ماده و انرژی در نگاه میکروسکوپی گسسته و کوانتومی بوده و مشابه مصرف انرژی در شکل (آ) است.
(ب) درست؛ در شکل (ب) که مصرف پیوسته انرژی است برخلاف شکل (آ) که مصرف کوانتومی انرژی است؛ در هر لحظه و به هر میزان می‌توان حرکت کرد.

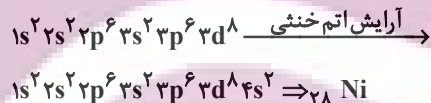
(پ) نادرست؛ بور معتقد بود که الکترون در اتم H ، انرژی معین دارد و برای رفتن به لایه‌های دیگر، باید انرژی کافی و معین دریافت کند، پس مدل بور هم مانند مدل لایه‌ای، با شکل (آ) همخوانی دارد.
ت و ث) درست؛ داد و ستد انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها، مطابق مدل (آ) کوانتومی و گسسته است.

(کیهان؛ زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۸- گزینه ۴»

«امیرحسین قربانی»

یون که آرایش الکترونی آن $3d^8$ ختم شده است، قطعاً متعلق به یک کاتیون است. (چون حتماً الکترون‌های زیرلایه $4s$ خود را از دست داده است.)

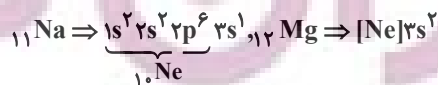


آرایش الکترونی اتمی با عدد اتمی ۲۶، به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود:
 $[18Ar]3d^6 4s^2$
در نتیجه آرایش الکترونی کاتیون آهن (${}_{26}Fe$) نمی‌تواند به آرایش الکترونی $3d^8$ ختم شود.

در ارتباط با قسمت دوم می‌توان گفت:

$$n+l=3 \begin{cases} n=3 & l=0 \Rightarrow 3s \\ n=2 & l=1 \Rightarrow 2p \end{cases}$$

تعداد عناصر دوره سوم که ۸ الکترون با $n+l=3$ دارند، ۷ تا است. (اتم‌های با عدد اتمی ۱۲ تا ۱۸)

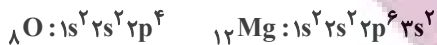


(کیهان؛ زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)

۶۹- گزینه ۴»

«سیرس حسن هاشمی»

اولین عنصر با شرایط گفته شده، اکسیژن است. دومین عنصر هم منیزیم است. آرایش الکترونی اتم این دو عنصر به صورت زیر است:



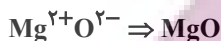
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان عناصر فراوان سیاره مشتری، عنصر منیزیم وجود ندارد.

گزینه «۲»: منیزیم و اکسیژن به ترتیب تنها یون $2+$ و $2-$ تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: ترکیب حاصل از عناصر منیزیم و اکسیژن یونی است؛ نه مولکولی!

گزینه «۴»: برای محاسبه تعداد الکترون‌های مبادله شده بین این دو اتم هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.



بار کاتیون × زیروند کاتیون = تعداد الکترون‌های مبادله شده

یا

$1 \times 2 = 2$ | بار آنیون × زیروند آنیون

(کیهان؛ زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۳، ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)

۷۰- گزینه ۴»

«یاسر عیشانی»

بررسی عبارت‌ها:

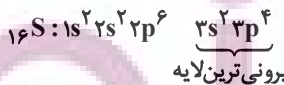
گزینه «۱»: X نافلز گوگرد ($16S$) از گروه ۱۶ جدول تناوبی می‌باشد و نماد یون پایدار آن به صورت X^{2-} است؛ بنابراین به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون ($18Ar$) رسیده است.

با توجه به فرمول ترکیب یونی، فلز M کاتیون M^{3+} تشکیل می‌دهد که متعلق به $21Sc$ از گروه ۳ جدول تناوبی است و به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده است. فلز گروه ۱۳ از دوره چهارم جدول

دوره‌ای، $31Ga$ است که کاتیون $31Ga^{3+}$ به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب نمی‌رسد. عنصر دیگری با تشکیل یون $3+$ در دوره چهارم جدول دوره‌ای به آرایش الکترونی گاز نجیب $18Ar$ نمی‌رسد.

گزینه «۲»: M فلز است و هنگام تشکیل ترکیب یونی، الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی اتم عنصر گوگرد ($16S$) به صورت زیر است:



شمار الکترون‌های با $l=1$ در آرایش الکترونی این اتم ($3p^4, 2p^6$) برابر ۱۰ است.

گزینه «۴»: اختلاف عدد اتمی X و M برابر است با:

$21 - 16 = 5$

ایزوتوپ $5H$ ، در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، بیشترین نیم‌عمر و فراوانی را دارد.

(کیهان؛ زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰، ۱۱، ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۱ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۷۱- گزینه «۲»

«علی آزار»

$$A \subseteq B \Rightarrow \begin{cases} A \cup B = B \\ A \cap B = A \end{cases}$$

$$\text{اگر } \begin{cases} A \subseteq B \\ A: \text{ نامتناهی} \end{cases} \Rightarrow B: \text{ نامتناهی}$$

متناهی یا نامتناهی $B - A = B - (A \cap B)$ (الف)

نامتناهی $A \cap B = A$ (ب)

متناهی $B' - A' = B' \cap A = A - B = \emptyset$ (پ)

متناهی یا نامتناهی $(A \cup B)' = B'$ (ت)

پس فقط یکی از مجموعه‌های داده شده، قطعاً متناهی است.

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

۷۲- گزینه «۳»

«مهری های نژادریان»

می‌دانیم که:

$$n(A) = 32, n(B) = 28, n(A \cap B) = 15$$

مجموعه جدید A را A_1 می‌نامیم. حال اگر k عضو از مجموعه A و 7 عضو از $A \cap B$ حذف شود داریم:

$$\Rightarrow n(A_1) = 32 - k, n(B) = 28$$

$$n(A_1 \cap B) = 15 - 7 = 8$$

$$\xrightarrow{\text{اجتماع مجموعه جدید } A_1 \text{ با } B} n(A_1 \cup B)$$

$$= n(A_1) + n(B) - n(A_1 \cap B)$$

$$\Rightarrow 40 = 32 - k + 28 - 8 \Rightarrow k = 12$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۲»

«مهدی ابراهیم توزنده‌جانی»

$$t_9 = 0 \Rightarrow t_1 + 8d = 0 \Rightarrow t_1 = -8d$$

جملات t_1, t_5, t_n تشکیل دنباله هندسی می‌دهند، بنابراین:

t_5 واسطه هندسی بین t_1 و t_n می‌باشد:

$$(t_5)^2 = t_1 \cdot t_n \Rightarrow (t_1 + 4d)^2 = t_1(t_1 + (n-1)d)$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 8t_1d + 16d^2 = t_1^2 + \underbrace{(n-1)t_1d}_{nt_1d - t_1d}$$

$$\Rightarrow 9t_1d - nt_1d + 16d^2 = 0$$

$$\Rightarrow (9-n)t_1d + 16d^2 = 0 \Rightarrow d[(9-n)t_1 + 16d] = 0$$

$$\xrightarrow{t_1 = -8d, d \neq 0} (9-n)(-8d) + 16d = 0$$

$$\Rightarrow 16d = (9-n)8d \Rightarrow 9-n=2 \Rightarrow n=7$$

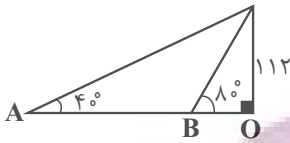
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۱»

«بهرام ملاح»

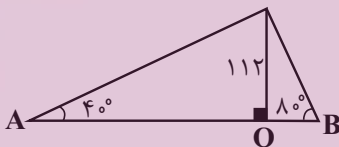
با رسم شکل برای دو حالت داریم:

حالت اول:



$$\left. \begin{aligned} \tan 80^\circ &= \frac{112}{OB} = 5/6 \Rightarrow OB = 20 \\ \tan 40^\circ &= \frac{112}{OA} = 0/8 \Rightarrow OA = 140 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = 120$$

حالت دوم:



$$\left\{ \begin{aligned} OA &= 140 \\ OB &= 20 \end{aligned} \right. \Rightarrow AB = 160$$

$$\Rightarrow \frac{120}{160} = \frac{3}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

«مسعود برملا»

$$\sin x \cos x - \sin x > 0 \Rightarrow \sin x (\cos x - 1) > 0 \Rightarrow \sin x < 0 \quad (1)$$

ناحیه سوم یا چهارم

$$\sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 x}} = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} = \sqrt{\cos^2 x} = |\cos x| = -\cos x \quad (2)$$

ناحیه دوم یا سوم

انتهای کمان x در ناحیه سوم قرار دارد $\rightarrow (1) \cap (2)$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۲»

«بهرام علاج»

شیب خطی که با جهت مثبت محور x ها زاویه ۱۲۰° می‌سازد برابر است با:
 $m = \tan ۱۲۰^\circ = -\tan ۶۰^\circ = -\sqrt{3}$
 حال برای نوشتن معادله خط داریم:

$$y - 1 = -\sqrt{3}(x + 2)$$

طول و عرض مثلث قائم‌الزاویه مورد نظر همان قدرمطلق طول از مبدأ و عرض از مبدأ خط می‌باشد، پس داریم:

$$x = 0 \rightarrow y = -2\sqrt{3} + 1 \Rightarrow \text{ارتفاع} = 2\sqrt{3} - 1$$

$$y = 0 \rightarrow -1 = -\sqrt{3}(x + 2) \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{3}} - 2$$

$$\Rightarrow \text{قاعده} = 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}$$

پس:

$$S = \frac{1}{2}(2\sqrt{3} - 1)\left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) = \frac{1}{2}(4\sqrt{3} - 2 - 2 + \frac{\sqrt{3}}{3}) = \frac{13\sqrt{3}}{6} - 2$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۲»

«رضا سیرتقی»

داریم:

$$(1 + \tan \alpha)(1 + \cot \alpha) = 5 \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha + 2 = 5 \\ \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = 3$$

می‌دانیم که $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ و $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ بنابراین:

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 3 \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = 3$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

از طرفی:

$$A = \sin \alpha + \cos \alpha \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} A^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$A^2 = 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$A^2 = 1 + 2 \times \frac{1}{3}$$

$$A^2 = 1 + 2 \times \frac{1}{3}$$

$$A^2 = \frac{5}{3}$$

$$A = \pm \sqrt{\frac{5}{3}} = \pm \frac{\sqrt{15}}{3}$$

با توجه به اینکه انتهای کمان در ناحیه سوم می‌باشد بنابراین:

$$A = -\frac{\sqrt{15}}{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۶ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

ابتدا به ساده‌سازی عبارت داده شده می‌پردازیم:

$$\sqrt{\sqrt{8\sqrt{30}/25}} = \sqrt{\sqrt{2^3 \times 3 \times 5} \times \frac{2}{5}} = \sqrt{\sqrt{\frac{2^3 \times 3}{5}} \times \frac{1}{\sqrt{5}}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3}{5^2}} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

$$\sqrt[3]{\sqrt{4\sqrt{3}}} = \sqrt[3]{2^2 \times 3^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 2^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}}$$

$$\Rightarrow A = 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} = 2 \times 3^{\frac{1}{6}}$$

حال داریم:

$$\left(\left(\frac{A}{3}\right)^6 + 5\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\left(2^2 \times 3^{\frac{1}{6}}\right)^6 + 5\right)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۴»

«مسعود برملا»

$$\left(a + \frac{1}{a} + 1\right)^2 \left(a + \frac{1}{a} - 1\right)^2 = \left(\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 1\right)^2$$

$$= \left(a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 - 1\right)^2 = \left(\sqrt{a^2 + 2\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{a^2 + 2\sqrt{2}}} + 1\right)^2$$

$$= \left(\sqrt{1 + 2\sqrt{2}} + 2 + \frac{1}{\sqrt{1 + 2\sqrt{2}} + 2} + 1\right)^2$$

$$= \left(\sqrt{2} + 1 + \frac{1}{\sqrt{2} + 1} + 1\right)^2 = \left(\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} - 1 + 1\right)^2$$

$$= (2\sqrt{2} + 1)^2 = 8 + 1 + 4\sqrt{2} = 9 + 4\sqrt{2}$$

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

۸۰- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

با ساده‌سازی عبارت زیر رادیکال داریم:

$$\sqrt{x - 2\sqrt{x-1}} = \sqrt{(\sqrt{x-1}-1)^2} = |\sqrt{x-1}-1|$$

$$\frac{1}{3} < x < \frac{5}{2} \rightarrow \sqrt{x-1}-1$$

$$\sqrt{x+3-4\sqrt{x-1}} = \sqrt{(\sqrt{x-1}-2)^2} = |\sqrt{x-1}-2|$$

$$\frac{1}{3} < x < \frac{5}{2} \rightarrow -\sqrt{x-1}+2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1}-1-(-\sqrt{x-1}+2)=1$$

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