



ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(زینب نادری)

تقسیم را انجام داده و باقی مانده را برابر صفر قرار می دهیم:

$$\begin{array}{r} 12x^4 + 31x^2 + a \mid 3x^2 + 4 \\ -12x^4 - 16x^2 \\ \hline 47x^2 + a \\ -47x^2 - 20 \\ \hline a - 20 \end{array} \Rightarrow a - 20 = 0 \Rightarrow a = 20$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۲- گزینه «۴»

(مهمعلی یعفری)

نکته: باقی مانده چندجمله ای $P(x)$ بر چند جمله ای درجه ۱ مانند

$$Q(x) = Sx + W \text{ برابر است با } P(-\frac{W}{S}).$$

با توجه به نکته فوق خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} x+1=0 &\Rightarrow x=-1 \Rightarrow a(-1)^5 + b(-1)^4 - (-1) = 2 \\ &\Rightarrow -a + b = 1 \quad (1) \end{aligned}$$

$$x^3 - ax^2 - 2xb - 3 \text{ باقی مانده تقسیم}$$

بر $x+2$ می رویم:

$$\begin{aligned} x+2=0 &\Rightarrow x=-2 \Rightarrow (-2)^3 - a(-2)^2 - 2(-2)(b) - 3 \\ &\Rightarrow -8 + 4b - 4a - 3 = -8 + 4(b-a) - 3 \\ &\xrightarrow{(1)} -8 + 4(1) - 3 = -7 \end{aligned}$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۳- گزینه «۱»

(سها ممیزی پور)

$$1 - \frac{\text{حجم کوب بزرگ}}{\text{حجم کوب کوچک}} = \frac{\text{حجم کوب کوچک} - \text{حجم کوب بزرگ}}{\text{حجم کوب کوچک}}$$

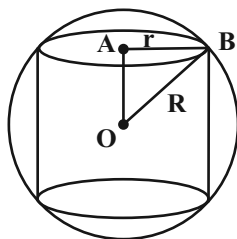
$$\frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi(-\frac{2}{3}r)^3} - 1 = \frac{r^3}{\frac{8}{27}r^3} - 1 = \frac{27}{8} - 1 = \frac{19}{8}$$

(مجموع و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۴- گزینه «۱»

(مجتبی مباحثی)

با توجه به شکل زیر، اگر شعاع کره R و شعاع سطح مقطع استوانه r باشد، داریم:



$$R^2 = OA^2 + r^2 \Rightarrow OA = \sqrt{R^2 - r^2}$$

OA نصف ارتفاع استوانه است، پس:

$$\text{ارتفاع استوانه} = 2\sqrt{R^2 - r^2}$$

$$\text{مساحت کره} = \frac{1}{4} \times \text{مساحت جانبی استوانه}$$

$$\Rightarrow 4\pi R^2 = \frac{1}{4}(\pi R^2) \Rightarrow 2\pi r(2\sqrt{R^2 - r^2}) = \frac{1}{4}(\pi R^2)$$

$$4\pi r(\sqrt{R^2 - r^2}) = \pi R^2 \Rightarrow 4r\sqrt{R^2 - r^2} = R^2$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} 4r^2(R^2 - r^2) = R^4 \Rightarrow 4r^2R^2 - 4r^4 = R^4$$

$$\Rightarrow \underbrace{R^4 - 4r^2R^2 + 4r^4}_{\text{اتحاد مربع}} = 0 \Rightarrow (R^2 - 2r^2)^2 = 0$$

چون توان دوم صفر است، پس خود عبارت هم صفر است.

$$R^2 - 2r^2 = 0 \Rightarrow R^2 = 2r^2 \xrightarrow{\text{جذر}} R = \sqrt{2}r$$

(مجموع و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۵- گزینه «۴»

(آرش دانشفر)

$$V_{\text{نیم کره}} + V_{\text{مخروط}} = V_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow \pi R^2 h = \frac{1}{3}\pi R^2 (2h) + \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

$$\xrightarrow{+\pi R^2} h = \frac{2}{3}h + \frac{1}{3}h \Rightarrow \frac{1}{3}h = \frac{1}{3}R \Rightarrow h = R$$

$$\Rightarrow h = 2R$$

(مجموع و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)



۶- گزینه «۳»

(نرا صالح پور)

اگر شعاع قاعده مخروط را R و ارتفاع آن را h در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{حجم مخروط اولیه} = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

با ۳ برابر کردن ارتفاع و نصف کردن شعاع قاعده مخروط، حجم مخروط

جدید عبارت است از ($h \rightarrow 3h$ و $R \rightarrow \frac{R}{2}$):

$$\text{حجم مخروط جدید} = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 (3h) = \frac{1}{3} \pi \times \frac{1}{4} R^2 \times 3h = \frac{1}{4} \pi R^2 h$$

بنابراین، نسبت حجم مخروط جدید به مخروط اولیه عبارت است از:

$$\frac{\frac{1}{4} \pi R^2 h}{\frac{1}{3} \pi R^2 h} = \frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$$

(مجم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۷- گزینه «۴»

(زینب نادر)

می‌دانیم از دوران مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع قائم خود، یک مخروط به دست می‌آید.

$$\text{حجم مخروط بزرگ } V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 h_1 = \frac{1}{3} \pi (3)^2 \times 8 = 24\pi$$

$$\text{حجم مخروط کوچک } V_2 = \frac{1}{3} \pi R_2^2 h_2 = \frac{1}{3} \pi (1)^2 \times 3 = \frac{1}{3} \pi \times 3 = \pi$$

بنابراین حجم بین دو مخروط ایجاد شده برابر است با:

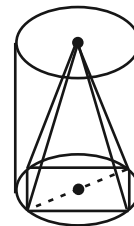
$$V_1 - V_2 = 24\pi - \pi = 23\pi$$

(مجم و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۸- گزینه «۲»

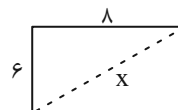
(آرش دانشفر)

ارتفاع هرم و استوانه با هم برابر است.



$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} (6 \times 8) (12) = 192 \text{ cm}^3$$

قطر مستطیل همان قطر دایره قاعده استوانه است.



$$x^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow x^2 = 100 \Rightarrow x = 10$$

بنابراین شعاع دایره ۵ است.

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = (3)(25)(12) = 900 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 900 - 192 = 708 \text{ cm}^3$$

(مجم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

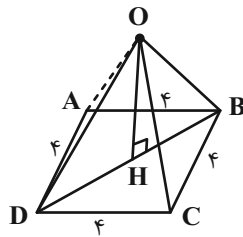
۹- گزینه «۴»

(مجتبی مباحثی)

شکل داده شده گسترده یک هرم با قاعده مربع است که طول همه

یال‌های آن برابر ۴ است. ابتدا ارتفاع هرم را به دست می‌آوریم. نقطه H

وسط قطر مربع است؛ یعنی وسط قطر BD .



$$BD = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$BH = \frac{BD}{2} = 2\sqrt{2}$$

طبق رابطه فیثاغورس در مثلث OHB داریم:

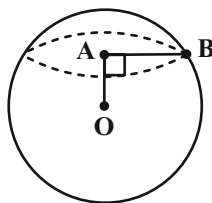
$$OH = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{16 - 8} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{حجم هرم} = \frac{1}{3} S_{\text{قاعده}} h_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times (2\sqrt{2}) = \frac{32\sqrt{2}}{3}$$

(مجم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

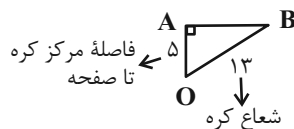
۱۰- گزینه «۲»

(مجتبی مباحثی)



دایره رسم شده از نقطه چین‌ها، محل برخورد صفحه با کره را نشان

می‌دهد. مثلث قائم‌الزاویه درست شده را در زیر نشان می‌دهیم:



ضلع AB را که شعاع دایره ایجاد شده از برش صفحه با کره است، با

استفاده از رابطه فیثاغورس به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{169 - 25} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

بنابراین سطح مقطع ایجاد شده از برخورد صفحه با کره یک دایره به

شعاع ۱۲ سانتی‌متر است.

$$\text{۱۲ سانتی‌متر مربع} = 12 \times 12 \times 3 = 432$$

(مجم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۴۲)



۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\begin{array}{r} 2x-1 \\ 4x^3+8x^2-11x \overline{) 2x^2+5x-3} \\ \underline{-(4x^3-2x^2)} \\ 10x^2-11x \\ \underline{-(10x^2-5x)} \\ -6x \\ \underline{-(-6x+3)} \\ -3 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{خارج قسمت: } 2x^2+5x-3 &\xrightarrow{x=\frac{1}{2}} 2\left(\frac{1}{2}\right)^2+5\left(\frac{1}{2}\right)-3 \\ &= \frac{1}{2}+\frac{5}{2}-3 = \frac{6}{2}-3 = 0 \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

باقی‌مانده + (خارج قسمت) $\times$ (مقسوم‌علیه) = مقسوم

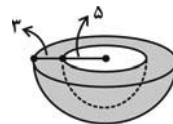
$$\begin{aligned} (x+a)(x-3)+(-3) &= x^2-6x+b \\ x^2+ax-3x-3a-3 &= x^2-6x+b \\ x^2+(a-3)x-3a-3 &= x^2-6x+b \\ \Rightarrow \begin{cases} a-3=-6 \Rightarrow a=-3 \\ -3a-3=b \Rightarrow -3 \times (-3)-3=b \Rightarrow b=6 \end{cases} \\ \Rightarrow a+b &= -3+6=3 \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

وقتی قطر دهانه خارجی ۱۶ واحد است نتیجه می‌شود که شعاع دهانه خارجی ۸ واحد است یعنی از مرکز تا لبه خارجی ظرف ۸ واحد است. وقتی ضخامت لبه ظرف ۳ واحد است نتیجه می‌شود شعاع دهانه داخلی یعنی از مرکز تا لبه داخلی ظرف، ۵ واحد است.



$$\begin{aligned} S_1 &= \text{مساحت نیم‌کره بیرونی} = \frac{\text{مساحت کره}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} \\ &= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=8} 2\pi \times 8^2 = 128\pi \\ S_2 &= \text{مساحت نیم‌کره داخلی} = \frac{\text{مساحت کره}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} \\ &= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=5} 2\pi \times 5^2 = 50\pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \text{مساحت دایره به شعاع ۵} - \text{مساحت دایره به شعاع ۸} = \pi \times 5^2 - \pi \times 8^2 = 25\pi - 64\pi = -39\pi \\ S &= S_1 + S_2 + S_3 = 128\pi + 50\pi - 39\pi = 139\pi \end{aligned}$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

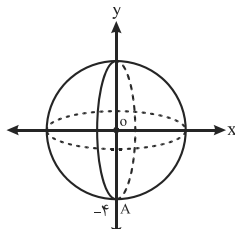
۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$OA = r = \text{شعاع کره} = 4$$

$$S = 4\pi r^2 = 4\pi \times 4^2 = 64\pi$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi 4^3 = \frac{4\pi \times 64}{3}$$



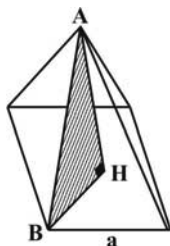
$$\text{نسبت عدد مساحت به عدد حجم} = \frac{S}{V} = \frac{64\pi}{\frac{4\pi \times 64}{3}} = \frac{3}{4}$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون قاعده هرم، مربع است در نتیجه از فرمول مساحت مربع (قاعده) داریم:



$$\frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = \text{مجدور یک ضلع مربع}$$

$$\frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = a^2$$

$$\begin{aligned} a\sqrt{2} = \text{قطر مربع} &\Rightarrow \sqrt{2}a^2 = \text{قطر مربع}^2 \Rightarrow 2a^2 = (\text{قطر مربع})^2 \\ \Rightarrow \text{نصف قطر مربع} &= \frac{a\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

همان‌طور که در شکل می‌بینید BH نصف قطر مربع است.

$$BH = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

همان‌طور که مسئله گفته است AH نصف قطر قاعده است.

$$AH = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{aligned} \Delta ABH : (AB)^2 &= (AH)^2 + (BH)^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 \\ &= \frac{a^2 \times 2}{4} + \frac{a^2 \times 2}{4} = \frac{2a^2 + 2a^2}{4} = \frac{4a^2}{4} = a^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow (AB)^2 = a^2 \Rightarrow AB = \sqrt{a^2} \Rightarrow AB = a$$

بنابراین تمام یال‌ها و ضلع‌های قاعده برابر a هستند و مثلث‌های جانبی متساوی‌الاضلاع بوده و زاویه‌های آن 60° درجه می‌باشد.

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

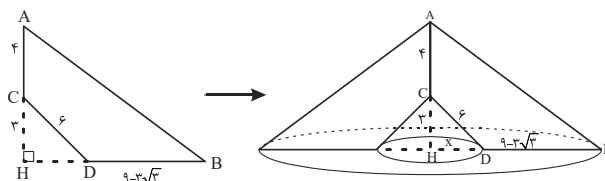
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{1}{3}\pi r'^2 h'}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} = \frac{\frac{1}{3}\pi (\frac{1}{3}r)^2 (3h)}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} = \frac{\frac{1}{9}r^2 \times 3h}{r^2 h} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

یک مخروط ایجاد می‌شود که داخل آن به صورت یک مخروط خالی است.



$$\Delta CHD: x^2 = 6^2 - 3^2 = 27 \Rightarrow x = 3\sqrt{3}$$

$$BH = 3\sqrt{3} + 9 - 3\sqrt{3} = 9$$

حجم مخروط به ارتفاع AH و شعاع BH:

$$V_1: \frac{S \times h}{3} = \frac{\pi \times 9^2 \times 9}{3} = 189\pi$$

حجم مخروط به ارتفاع HC و شعاع HD:

$$V_2: \frac{S \times h}{3} = \frac{\pi \times (3\sqrt{3})^2 \times 3}{3} = (3\sqrt{3})^2 \pi = 27\pi$$

فضای ایجاد شده:

$$V = V_1 - V_2 = 189\pi - 27\pi = 162\pi$$

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

وقتی بزرگ‌ترین مکعب ممکن در داخل کره محاط شده است بدین معنی است که قطر کره با قطر مکعب برابر است:

قطر مکعب = قطر کره

$$2r = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} \Rightarrow 6 = \sqrt{3a^2} \Rightarrow 6 = a\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a = \frac{6}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = 2\sqrt{3} \rightarrow \text{ضلع مکعب}$$

$$\text{مساحت مکعب} = 6a^2 = 6 \times (2\sqrt{3})^2 = 6 \times 4 \times 3 = 72$$

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

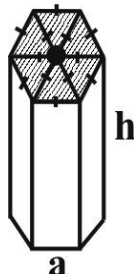
ارتفاع منشور همان یال جانبی است یعنی ۱۰، قطر بزرگ در شش ضلعی منظم، ۲ برابر ضلع آن است.

$$2a = \text{قطر بزرگ}$$

$$\Rightarrow 18 = 2a \Rightarrow a = 9, h = 10$$

ارتفاع $\times$ محیط قاعده = مساحت جانبی

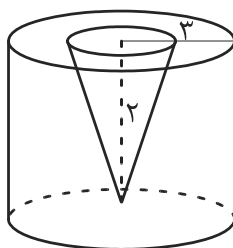
$$= 6a \times h = (6 \times 9) \times 10 = 54 \times 10 = 540$$



(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)



حجم فضای اشغال شده برابر است با حجم استوانه منهای حجم یک مخروط.

$$\text{استوانه } V_1 = S \times h = \pi r^2 \times h = \pi \times 2^2 \times 3 = 12\pi$$

$$\text{مخروط } V_2 = \frac{S' \times h}{3} = \frac{\pi r'^2 \times h}{3} = \frac{\pi \times 1^2 \times 3}{3} = \pi$$

$$V = \text{فضای اشغال شده} = V_1 - V_2$$

$$= 12\pi - \pi = 11\pi$$

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۲۱- گزینه ۱»

(پیرا مقلری)

خورشید کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و چند صد برابر مجموع سیاره‌های منظومه شمسی، جرم دارد. ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم، تبدیل می‌شود. این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است. کاهش جرم تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱)

۲۲- گزینه ۱»

(وهاب قربانی)

زاویه میل قبله در شهرهای مختلف، متفاوت است. هر چه از سمت شمال به سمت جنوب برویم، زاویه میل قبله بیش تر می‌شود. زاویه میل قبله خرم‌آباد از همه بیش تر، سپس کرمانشاه و بعد سنج و در نهایت تبریز از همه کم تر است.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۲۳- گزینه ۳»

(وهاب قربانی)

عبارت گزینه ۳» برخلاف سایر گزینه‌ها صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» به مسافتی که نور در طول یکسال طی می‌کند، یک سال نوری می‌گویند.

گزینه ۲» صورت‌های فلکی شکل‌های مختلف قرارگیری ستاره‌ها (نه سیاره‌ها) هستند که در قدیم از آن‌ها به عنوان تقویم استفاده می‌کردند. گزینه ۴» طول شبانه‌روز ارتباطی با فاصله سیاره تا خورشید ندارد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۴)

۲۴- گزینه ۲»

(وهاب قربانی)

ستاره‌های دب اکبر و دب اصغر عبارتند از: ستاره‌های دب اکبر: قائد، عناق، جون، فخذ، مغرز، دبه، مراق ستاره‌های دب اصغر: انور الفرقدین، اخفی الفرقدین، فرقد، کوکب شمالی، ییلدون، ستاره قطبی

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱)

۲۵- گزینه ۲»

(لیدا علی‌آکبری)

جرم فضایی که انسان توانسته تا سطح آن پیش برود، کره ماه است. بیش تر ستاره‌شناسان معتقدند که همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» این ویژگی مخصوص سیارات است، نه قمرها.

گزینه ۳» این ویژگی مخصوص شهاب‌ها است.

گزینه ۴» ماه با تندی متوسط ۱ کیلومتر در ثانیه و در مدار بیضی به دور زمین می‌گردد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲۶- گزینه ۴»

(وهاب قربانی)

بررسی موارد نادرست:

الف) برخی از کهکشان‌ها بدون استفاده از تلسکوپ و با چشم غیرمسلح، قابل رؤیت هستند.

ب) در جهان هستی (کیهان)، میلیاردها کهکشان وجود دارد.

ج) حدود ۲۵ درصد از جرم (نه حجم) خورشید را هلیوم و حدود ۷۳ درصد از جرم آن را هیدروژن تشکیل داده است.

د) ستاره‌ها پیوسته در حال تغییرند. زمانی متولد می‌شوند و میلیاردها سال بعد می‌میرند.

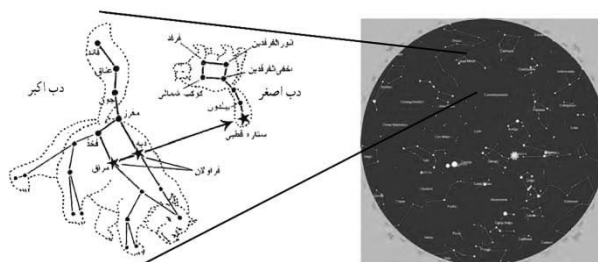
(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۷- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسری)

با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۱۱ و فعالیت صفحه ۱۱۲ کتاب درسی، دب

اصغر و دب اکبر به شکل زیر هستند:



(نگاهی به فضا، صفحه‌های III و IIIA)

۲۸- گزینه «۴»

(نازنین صدیقی)

تبدیل مداوم هیدروژن (عنصری سبک‌تر) به هلیوم (عنصری سنگین‌تر)

باعث تولید انرژی به صورت گرما و نور در خورشید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیرویی که عناصر موجود در کهکشان را کنار هم نگه

می‌دارد، نیروی جاذبه گرانشی متقابل بین آن‌ها است.

گزینه «۲»: سامانه، بخشی از یک کهکشان و کهکشان، بخشی از کیهان

(جهان هستی) می‌باشد.

گزینه «۳»: سال نوری واحد مسافت است، نه زمان. سال نوری معادل

فاصله‌ای است که نور در مدت زمان یک سال طی می‌کند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های III و IIIA)

۲۹- گزینه «۱»

(علی فرادادگان)

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد نادرست:

الف) تلسکوپ ۴۰۰ سال پیش توسط گالیله ساخته شد و پنجره جدیدی

به سوی شناخت دقیق‌تر جهان گشود.

ج) اجزای سازنده کهکشان، توسط نیروی جاذبه گرانشی متقابل در کنار

یکدیگر می‌مانند.

د) برخی از کهکشان‌ها با چشم غیرمسلح و بدون استفاده از تلسکوپ،

قابل رؤیت‌اند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های IIIA تا IIII)

۳۰- گزینه «۴»

(علی فرادادگان)

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: سامانه خورشیدی بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه

شیری است.

گزینه «۲»: خورشید چند صد برابر مجموع سیاره‌های سامانه خورشیدی

جرم دارد.

گزینه «۳»: تبدیل مداوم هیدروژن به هلیوم، باعث تولید انرژی و کاهش

جرم خورشید می‌شود.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های III و IIIA)



علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه ۲»

(کیان صفری سیاهکل)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: نقطه جوش دو هیدروکربن مایع با فرمول‌های C_6H_{14} و C_9H_{20} به ترتیب برابر $68^\circ C$ و $151^\circ C$ می‌باشد.

گزینه ۳: در دستگاه تقطیر ساده، با گرما دادن مایعی که نقطه جوش پایین‌تری دارد، زودتر بخار و از مخلوط جدا می‌شود.

گزینه ۴: تقطیر ساده برای جداسازی دو مایعی که اختلاف نقطه جوش آن‌ها زیاد است، به کار می‌رود.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۲- گزینه ۱»

(کیان صفری سیاهکل)

با توجه به بخش (الف) شکل ۳ صفحه ۳۲ کتاب درسی، سوخت کشتی پایین‌تر از سایر سوخت‌ها در برج تقطیر قرار دارد. در نتیجه مولکول‌های موجود در برش نفتی مربوط به آن، بزرگ‌تر و سنگین‌تر هستند.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲)

۳۳- گزینه ۲»

(کیان صفری سیاهکل)

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

الف) به کمک برج تقطیر، نمی‌توان همه اجزای سازنده نفت خام را به طور کامل از هم جدا کرد.

ج) مولکول‌های برشی که از آن برای آسفالت کردن جاده‌ها استفاده می‌شود، بزرگ‌تر و سنگین‌تر از مولکول‌های برشی هستند که از آن برای تهیه سوخت اتومبیل استفاده می‌شود.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۴- گزینه ۲»

(آرمان خرمی)

در یک برج تقطیر هرچه از برش‌های پایین‌تر به سمت برش‌های بالاتر حرکت می‌کنیم، تعداد اتم‌های موجود در آن‌ها کمتر و رنگ مخلوط‌های موجود در آن‌ها روشن‌تر می‌شود.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۵- گزینه ۴»

(آرمان خرمی)

متن صورت سؤال، مطابق کتاب درسی بوده و هیچ نادرستی علمی ندارد.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۳)

۳۶- گزینه ۴»

(امیرحسین هاشمی)

ابتدا مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده را برای هر کدام از منابع برق محاسبه می‌کنیم:

$$CO_2 \text{ kg} / 5 = 607 / 9 \times 675 = 0 / 9 \times 675 \text{ سنگ}$$

$$CO_2 \text{ kg} / 5 = 472 / 7 \times 675 = 0 / 7 \times 675 \text{ نفت خام}$$

$$CO_2 \text{ kg} / 5 = 6 / 1 \times 675 = 0 / 1 \times 675 \text{ باد}$$

$$CO_2 \text{ kg} / 5 = 20 / 2 \times 675 = 0 / 2 \times 675 \text{ گرمای زمین}$$

$$CO_2 \text{ kg} / 5 = 33 / 5 \times 675 = 0 / 5 \times 675 \text{ انرژی خورشیدی}$$

حال تفاوت خواسته شده در صورت سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$472 / 5 - 33 / 5 = 438 / 5 \text{ kg}$$

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۶)

۳۷- گزینه ۳»

(امیرحسین هاشمی)

هرگاه گاز اتن را در یک ظرف در بسته گرما دهیم، یک تغییر شیمیایی رخ می‌دهد و طی آن یک ماده مصنوعی به نام پلاستیک تولید می‌شود.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۳۸- گزینه ۳»

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به شکل ۷ صفحه ۳۵ و با توجه به این که فرمول اتن C_2H_4 می‌باشد، گزینه ۳ درست می‌باشد.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳۹- گزینه ۴»

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به کتاب درسی همه موارد ذکر شده در صورت سؤال روی مقدار کربن دی‌اکسید موجود در هواکره تأثیر می‌گذارند.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۵)

۴۰- گزینه ۴»

((آرمان خرمی))

بررسی موارد:

الف) در طی تشکیل پلی‌اتن، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن در اتن می‌شکند و مولکول‌های کوچک با پیوند یگانه جدید به هم متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند.

ب) پلی‌اتن حالت جامد داشته و اتن حالت گاز دارد.

ج) پلی‌اتن سفید رنگ بوده در حالی که اتن بی‌رنگ می‌باشد.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

ریاضی دهم

۴۱- گزینه «۱»

(سپهر قنواتی- مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

طبق گفته‌های سوال:

$$\begin{aligned} a_4 &= 9, r = 3, a_n = 3^{a-nb} \\ \Rightarrow a_4 &= a_1 \times r^3 = 9 \Rightarrow 9 = a_1 \times (3^3) \Rightarrow 9 = a_1 \times 27 \\ \Rightarrow a_1 &= \frac{9}{27} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

بر اساس جمله عمومی دنباله:

$$\begin{aligned} a_n &= 3^{a-nb} \Rightarrow a_1 = 3^{a-b} \Rightarrow \frac{1}{3} = 3^{-1} = 3^{a-b} \\ a_4 &= 3^{a-4b} \Rightarrow 9 = 3^2 = 3^{a-4b} \\ \begin{cases} a-4b=2 \\ a-b=-1 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} -a+4b=-2 \\ a-b=-1 \end{cases} \Rightarrow 3b=-3 \Rightarrow b=-1, a=-2 \\ \frac{b}{a} &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

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

۴۲- گزینه «۳»

براساس فرض سوال:

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{1}{4}, a_4 = \frac{16}{27} \\ r^{m-n} &= \frac{a_m}{a_n} \Rightarrow r^{4-1} = \frac{\frac{16}{27}}{\frac{1}{4}} \Rightarrow r^3 = \frac{64}{27} \Rightarrow r = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= a_5 = a_4 \times r = \frac{16}{27} \times \frac{4}{3} = \frac{64}{81} \\ \Rightarrow 3\sqrt{c} &= 3 \times \sqrt{\frac{64}{81}} = 3 \times \frac{8}{9} = \frac{8}{3} \end{aligned}$$

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

۴۳- گزینه «۳»

(امیر وفانی)

$$\begin{aligned} C_n &= \frac{2^{n+2}}{2^{2n}} + \frac{3^{n-1}}{2^{2n}} = 2^{-n+2} + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^n \\ &= 2 \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} \Rightarrow \frac{a_n}{b_n} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}}{2 \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}} = 9 \end{aligned}$$

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

۴۴- گزینه «۱»

(امیر محمودیان- مشابه سؤال ۷۳ کتاب پرتکرار)

با توجه به اطلاعات سؤال، زوایای $\hat{B}$ و $\hat{DAB}$ برابر با 30° هستند. بنابراین مثلث ABD متساوی‌الساقین است. پس $AD = BD = 4$.

$$\begin{aligned} \Delta ACD : \sin \hat{C} &= \frac{AD}{CD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{CD} \Rightarrow CD = 8 \\ \cos \hat{C} &= \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{8} \Rightarrow AC = 4\sqrt{3} \\ S_{\Delta ABC} &= \frac{1}{2} AC \times BC \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 12 \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{3} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۳»

(عمیر علیزاده)

$$\begin{aligned} x^2 + \left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)^2 &= 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \xrightarrow{x>0} x = \frac{1}{3} \\ \text{با توجه به اینکه } OA \perp OB, &\text{ می‌توان نتیجه گرفت که دو مثلث} \\ OAH \text{ و } OBH' &\text{ همنهشت هستند، با توجه به مختصات نقطه } A, \end{aligned}$$

مختصات نقطه B به صورت $B\left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}, \frac{1}{3}\right)$ خواهد بود. بنابراین:

$$\tan \theta = \frac{\frac{1}{3}}{-\frac{2\sqrt{2}}{3}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(امسان لعل)

در A و B عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد. بنابراین $\sin \alpha \geq 0$. پس α در ناحیه اول یا دوم قرار دارد.

$$AB > 0 \Rightarrow \Delta \sin \alpha \sqrt{\sin \alpha} \times \frac{\sqrt{\sin \alpha}}{\cos \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \sin^2 \alpha}{\cos \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0 \Rightarrow \alpha \text{ در ناحیه اول یا چهارم قرار دارد.}$$

با توجه به اشتراک $\sin \alpha \geq 0$ و $\cos \alpha > 0$ ، α در ناحیه اول قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

روش اول:

$$\begin{aligned} & (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) \left(\frac{\sqrt[3]{\sin^2 x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} + 1 + \frac{\sqrt[3]{\sin x}}{\sqrt[3]{\cos x}} \right) = \sqrt[3]{\cos x} \\ \Rightarrow & (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) \left(\frac{\sqrt[3]{\sin^2 x} + \sqrt[3]{\cos^2 x} + \sqrt[3]{\sin x \cos x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} \right) \\ & = \sqrt[3]{\cos x} \\ \Rightarrow & (\sqrt[3]{\sin x})^3 - (\sqrt[3]{\cos x})^3 = \sqrt[3]{\cos^3 x} \\ \Rightarrow & \sin x - \cos x = \cos x \Rightarrow \tan x = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 + \tan^2 x &= \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \xrightarrow{0 < x < 90^\circ} \\ \cos x &= \frac{1}{\sqrt{5}} \end{aligned}$$

روش دوم:

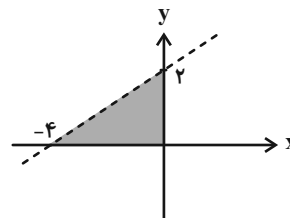
$$\begin{aligned} & (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) (\sqrt[3]{\tan^2 x} + 1 + \sqrt[3]{\tan x}) = \sqrt[3]{\cos x} \\ \Rightarrow & (\sqrt[3]{\tan x} - 1) (\sqrt[3]{\tan^2 x} + \sqrt[3]{\tan x} + 1) = 1 \\ \Rightarrow & \tan x - 1 = 1 \Rightarrow \tan x = 2 \\ \Rightarrow & 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \\ & \xrightarrow{0 < x < 90^\circ} \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

(امیر وغانی)

$$\begin{aligned} 2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha &= 2 \xrightarrow{+\sin^2 \alpha} \\ 2 + \cot^2 \alpha + 2 \cot \alpha &= 2(1 + \cot^2 \alpha) \\ \Rightarrow 2 \cot \alpha &= \cot^2 \alpha \xrightarrow{\cot \alpha \neq 0} \cot \alpha = 2 \\ \Rightarrow \tan \alpha &= \frac{1}{2} \Rightarrow y - y_0 = \frac{1}{2}(x - x_0) \\ \Rightarrow y - 26 &= \frac{1}{2}(x - 48) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 2 \end{aligned}$$



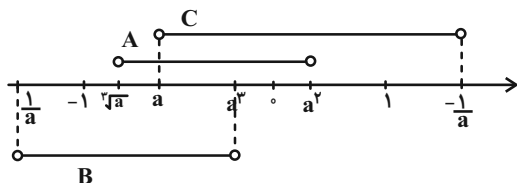
$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۳»

(رضا سیرنقی)

با توجه به اینکه $-1 < a < 0$ ، مجموعه‌های A ، B و C را روی محور نمایش می‌دهیم:



$$A \cap B \cap C = (a, a^3)$$

بنابراین:

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۱»

(بهرام علاج- مشابه سوال ۱۱ کتاب پرتکرار)

اعداد e و c مربوط به ریشه‌های زوج عدد b می‌باشند.

عدد d می‌تواند توان زوج یا فرد عدد b باشد.

عدد f ، توان زوج عدد a می‌باشد.

بنابراین با توجه به گزینه‌ها، تنها عملی که قطعاً بین اعمال فوق نیست،

ریشه سوم می‌باشد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۵۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

$$\begin{aligned} t_1 & \quad t_2 \quad t_3 \quad t_4 \\ 54, & \quad a-6, \quad b-6, \quad 2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow t_4 = t_1 r^3 \Rightarrow 2 = 54 r^3 \Rightarrow r^3 = \frac{2}{54} = \frac{1}{27} \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

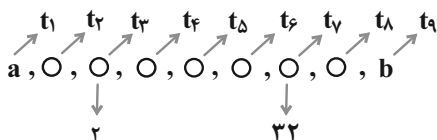
با به‌دست آوردن قدرنسبت دنباله، مابقی جملات نیز مشخص می‌شوند:

$$\begin{aligned} 54, 18, 6, 2 \\ \times \frac{1}{3} \quad \times \frac{1}{3} \quad \times \frac{1}{3} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} a-6=18 \Rightarrow a=24 \\ b-6=2 \Rightarrow b=8 \end{cases} \Rightarrow a+b=32$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)



$$\begin{aligned} t_7 = 32 = t_1 r^6 \\ t_3 = 2 = t_1 r^2 \end{aligned} \Rightarrow \frac{t_7}{t_3} = \frac{t_1 r^6}{t_1 r^2} = r^4 = \frac{32}{2} \Rightarrow r^4 = 16 \Rightarrow r = \pm 2$$

از آنجایی که جملات دنباله، مثبت هستند بنابراین $r=2$ قابل قبول است.

$$\Rightarrow t_4 = t_3 r = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{یا} \Rightarrow t_7 = t_1 r^6 = 2 \Rightarrow t_1 (2)^6 = 2 \Rightarrow t_1 = \frac{2}{64} = \frac{1}{32}$$

$$t_4 = t_1 r^3 = \left(\frac{1}{32}\right)(2)^3 = 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

در دنباله هندسی a_n داریم:

$$a_n = aq^{n-1}$$

$$\Rightarrow a_1 = 2, a_4 = 250 \Rightarrow a_1 q^3 = 250 \Rightarrow 2q^3 = 250$$

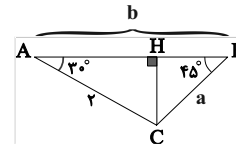
$$\Rightarrow q = 5 \xrightarrow{-2} q_{\text{جدید}} = 3 \Rightarrow a_4 = 2 \times 3^3 = 54$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

با رسم شکل ساده‌تر برای مسئله داده شده داریم:



مساحت مثلث را به دو صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times x \times b \times \sin 30^\circ = \frac{b}{4} \\ S &= \frac{1}{2} \times a \times y \times \sin 45^\circ = \frac{a y \sqrt{2}}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a y \sqrt{2}}{4} = \frac{b}{4} \Rightarrow a = \frac{b}{y \sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۵۵- گزینه «۴»

«کتاب اول»

از معادله $|\sin x| + \sin x = 0$ ، نتیجه می‌گیریم $|\sin x| = -\sin x$ ، لذا مقدار $\sin x$ باید نامثبت باشد ($\sin x \leq 0$) همچنین از معادله $|\cos x| = \cos x$ ، باید $\cos x$ نامنفی باشد ($\cos x \geq 0$)

ناحیه چهارم مثلثاتی $\Rightarrow \begin{cases} \sin x < 0 \\ \cos x > 0 \end{cases}$

توجه کنید که در حالت‌های خاص، $\begin{cases} \sin x = -1 \\ \cos x = 0 \end{cases}$ و $\begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = 1 \end{cases}$ نیز

می‌توانند برقرار باشند که این حالت‌ها مدنظر سؤال نیستند.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

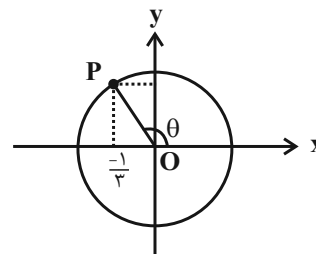
۵۶- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به شکل زیر طول نقطه P همان کسینوس زاویه θ می‌باشد.

$$\cos \theta = -\frac{1}{3} \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \frac{1}{9} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{8}{9} \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \sin \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$



(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۷- گزینه «۲»

«کتاب اول»

در صورتی که شیب خط را m در نظر بگیریم، با توجه به ۲ بودن عرض از مبدأ، معادله خط به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y = mx + 2 \xrightarrow{(\sqrt{3}, 5)} 5 = \sqrt{3}m + 2 \Rightarrow \sqrt{3}m = 3 \Rightarrow m = \sqrt{3}$$

$$\tan \theta = \sqrt{3} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

حال داریم:

(مثلثات، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۵۸- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با ساده‌سازی عبارت داده شده داریم:

$$\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin x} = \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{1 + \sin x} = 1 - \sin x = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow \sin x = -\frac{4}{5}$$

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} = \frac{1}{(-\frac{4}{5})^2} = \frac{25}{16} \Rightarrow \cot x = \pm \frac{3}{4}$$

حال داریم:

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵۹- گزینه «۴»

«کتاب اول»

در اعداد بین صفر و یک هرچه مرتبه ریشه بیش‌تر شود، حاصل بزرگ‌تر می‌شود.

$$a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \dots < \sqrt[n]{a} < \dots < 1$$

بنابراین داریم:

$$|a - \sqrt{a}| = \sqrt{a} - a$$

عددی منفی

$$|a - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - a \quad \text{و} \quad |\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - \sqrt{a}$$

عددی منفی

عددی منفی

در نتیجه حاصل عبارت A برابر است با:

$$A = |a - \sqrt{a}| - |a - \sqrt[3]{a}| + |\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}|$$

$$= (\sqrt{a} - a) - (\sqrt[3]{a} - a) + (\sqrt[3]{a} - \sqrt{a}) = 0$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)

۶۰- گزینه «۴»

«کتاب اول»

اعداد مثبت دارای دو ریشه زوج قرینه و یک ریشه فرد هستند.

$$n \text{ ریشه چهارم عدد مثبت} = \pm \sqrt[4]{n}$$

$$n \text{ ریشه دوم عدد مثبت} = \pm \sqrt{n}$$

$$n \text{ ریشه سوم عدد} = \sqrt[3]{n}$$

با توجه به این که n عددی بین صفر و یک است و در اعداد بین صفر و یک هر چه مرتبه ریشه بیش‌تر باشد، حاصل بزرگ‌تر است، داریم:

$$0 < n < \sqrt{n} < \sqrt[3]{n} < \sqrt[4]{n} < \dots < 1$$

$$\sqrt[4]{n} > \sqrt[3]{n} > \sqrt{n} \Rightarrow -\sqrt{n} > -\sqrt[4]{n}$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت:

$$n \text{ ریشه‌های چهارم} = a, e$$

$$n \text{ ریشه‌های دوم} = b, c$$

$$n \text{ ریشه سوم} = d$$

پس ریشه سوم برابر d است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)

فیزیک دهم

۶۱- گزینه ۲»

(فشار لطف اله زاده - مشابه سوال ۵۱ کتاب پرکنار)

مولکول های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به راحتی جاری می شوند.

نکته: مایعات تقریباً تراکم ناپذیرند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

۶۲- گزینه ۳»

(عبدالرضا امینی نسب - مشابه سوال ۵۲ کتاب پرکنار)

طبق متن کتاب درسی گزاره های (الف) و (د) درست هستند.

گزاره ب: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می کنند، در کنار یکدیگر می مانند.

گزاره ج: الماس، یخ، بیشتر مواد معدنی، فلزها و نمک ها جزء جامدات بلورین هستند؛ ولی شیشه یک جامد بی شکل می باشد.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

۶۳- گزینه ۲»

(محمدرضا شریفی)

ابتدا تعیین می کنیم که ستونی از مایع درون ظرف به ارتفاع ۳۴cm، چه فشاری بر حسب سانتی متر جیوه ایجاد می کند:

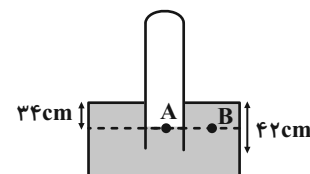
$$(ph)_{\text{جیوه}} = (ph)_{\text{مایع}} \Rightarrow 13/6 \times h = 34 \times 10/8$$

$$\Rightarrow h = 2 \text{ cmHg}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{هوای محبوس}}$$

$$\Rightarrow 2 \text{ cmHg} + P_0 = 72 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 = 70 \text{ cmHg}$$



(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۶۴- گزینه ۳»

(محمدرضا سوربی)

$$\Delta P = P_0 + \rho gh - P \quad (\text{داخل زیر دریایی})$$

$$= (10^5 + 1000 \times 10 \times 30) - 9 \times 10^4 = 3/1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \frac{\Delta F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow mg = \Delta P \times A$$

$$\Rightarrow m \times 10 = 3/1 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4} \Rightarrow 10m = 93 \Rightarrow m = 9/3 \text{ kg}$$

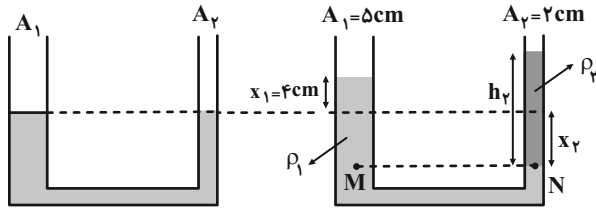
(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۶۵- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

می دانیم که حجم مایع جابه جا شده درون دو شاخه یکسان می باشد، داریم:

$$A_2 x_2 = A_1 x_1 \Rightarrow 2 \times x_2 = 5 \times 4 \Rightarrow x_2 = 10 \text{ cm}$$



فشار دو نقطه هم تراز M و N با هم برابر است، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g(x_1 + x_2) = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 (x_1 + x_2) = \rho_2 h_2 \Rightarrow 5 \times (4 + 10) = 2 h_2 \Rightarrow h_2 = 35 \text{ cm}$$

حجم و جرم مایع ریخته شده در لوله سمت راست برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 = 2 \times 35 = 70 \text{ cm}^3$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = 2 \times 70 = 140 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۶۶- گزینه ۲»

(محمدرضا سوربی)

مطابق شکل زیر، برای چهار نقطه A، B، C و D داریم:

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_B = P_0} P_0 = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot L \cdot \sin 53^\circ = 4 \times 10^3 \times 0.8/6.8 \times 10^3 / 8 = 2/1 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 2/1 \times 10^4 = 13/6 \times 10^3 \times \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 16 \text{ cm}}$$

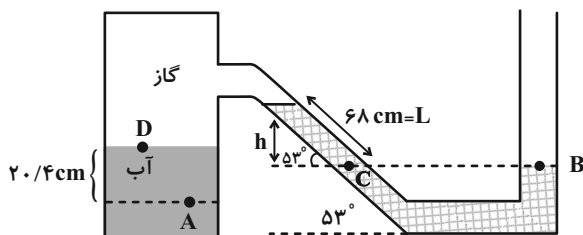
$$75 \text{ cmHg} = 16 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_D + P_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{P_D = P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}, P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}} = 10^3 \times 10 \times 2.4 = 2.4 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 2.4 \times 10^4 = 13/6 \times 10^3 \times \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 1.5 \text{ cm}}$$

$$P_A = 59 \text{ cmHg} + 1.5 \text{ cmHg} = 60.5 \text{ cmHg}$$



(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۶۷- گزینه «۳»

(معمدیوار سورپی)

با توجه به اینکه در هر دو شکل (۱) و (۲) مجموعه چوب و وزنه در حال تعادل است، در می یابیم نیروی شناوری وارد بر کل مجموعه در هر دو حالت برابر با مجموع وزن چوب و وزنه بوده و برابر است با:

$$(m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_1} \quad \text{شکل (۱)}$$

$$\Rightarrow F_{b_1} = F_{b_2}$$

$$(m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_2} \quad \text{شکل (۲)}$$

از طرفی با توجه به اینکه در شکل (۱) نیروی شناوری مجموعه به چوب وارد می شود و در شکل (۲) نیروی شناوری چوب و وزنه به صورت جداگانه وارد می شود، نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۱) بیشتر از شکل (۲) است. (شکل (۲) کمتر از شکل (۱) است)

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

۶۹- گزینه «۳»

(اسمر مراری پور)

طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان شار در تمام مقاطع لوله یکسان است، پس می توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi \frac{D_1^2}{4}}{\pi \frac{D_2^2}{4}} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\frac{v_2 = v_1 + \frac{156}{100} v_1 = 2/56 v_1}{v_1} = \left(\frac{D_2 + 5}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/6 = \frac{D_2 + 5}{D_2} \Rightarrow 1/6 D_2 = D_2 + 5$$

$$\Rightarrow 0/6 D_2 = 5$$

$$\Rightarrow D_2 = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۴۳ تا ۴۷)

۷۰- گزینه «۱»

(صفحه آملی - مشابه سؤال ۱۳۹ کتاب پرتکرار)

طبق معادله پیوستگی $v_B < v_A$ در نتیجه طبق اصل برنولی

$$P_B > P_A \text{ است.}$$

$$P_A + \rho g h_1 = P_0 \Rightarrow P_A + \rho g h_1 = P_B + \rho g h_2$$

$$P_B + \rho g h_2 = P_0$$

$$\xrightarrow{P_B > P_A} h_1 > h_2$$

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۴۳ تا ۴۷)

۶۸- گزینه «۴»

(علی کل معمدری رامشه)

شناور بودن جسم A نشان می دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (با چگالی ρ_0) دارد. جسم B در حال پایین رفتن است یعنی چگالی جسم B از ρ_0 بیش تر است و جسم C به علت غوطه وری درون آب نشان می دهد که $\rho_C = \rho_0$

$$\rho_B > \rho_C = \rho_0 > \rho_A$$

پس در نهایت: از طرفی اجسام A و C در حالت شناوری و غوطه وری به تعادل

$$W = F_C = F_A$$

رسیده اند و این یعنی $W = F_B$ در حال پایین رفتن است، یعنی $W > F_B$. در نتیجه داریم:

$$F_C = F_A > F_B$$

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

شیمی دهم

۷۱- گزینه ۳»

(معمد خاترنیا- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» نادرست

$$\frac{1}{204 \times 10^{24} \text{ atom Zn}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Zn}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 130 \text{ g Zn}$$

گزینه ۲» نادرست، طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی، تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.

گزینه ۳» درست، همه انواع امواج الکترومغناطیسی دارای انرژی هستند که این انرژی با طول موج، رابطه معکوس دارد.

گزینه ۴» نادرست، به عدد 6.02×10^{23} ، عدد «آووگادرو» می‌گویند نه عدد جرمی.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۱۷، ۱۹، ۲۰ و ۲۳)

۷۲- گزینه ۲»

(امیررضا فشکه بار)

ابتدا اختلاف تعداد نوترون و پروتون را با عدد جرمی این گونه جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 45 \\ p = 34 \end{cases} \xrightarrow{X^{2-}} e = 36$$

$$p^+ + e^- = 34 + 36 = 70 = \text{مجموع ذرات زیر اتمی باردار}$$

حال تعداد مول الکترون‌های موجود در $4/2$ گرم آنیون کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{4}{2} \text{ g CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{60 \text{ g CO}_3^{2-}} \times \frac{(6 + 3 \times 8 + 2) \text{ mole}^-}{1 \text{ mol CO}_3^{2-}} = 2/24 \text{ mole}^-$$

حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مجموع ذرات زیر اتمی باردار}}{\text{شمار مول الکترون}} = \frac{70}{2/24} = 31/25$$

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۳- گزینه ۴»

(عبدالرضا رادفوا- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

نسبت بزرگی بار الکتریکی به جرم ذرات زیر اتمی برحسب amu در الکترون و پروتون به ترتیب با $\frac{1}{1.0073}$ و $\frac{1}{0.0005}$ است که این نسبت در الکترون بزرگ‌تر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»:

$$\frac{1 \text{ mol Ne}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Ne}} = \frac{1 \text{ mol Ne}}{332 \times 10^{-25} \text{ Ne}} \times \frac{1 \text{ atom Ne}}{1992 \times 10^{-2} \text{ g Ne}} \times 1992 \times 10^{-2} \text{ g Ne}$$

گزینه ۲»:

$$? \text{ g Ca} = 1 \text{ mol Ca} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{40 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ atom}} = 40 \text{ g}$$

گزینه ۳» جرم هر پروتون 1.0073 amu بوده در حالیکه جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با 1.008 amu می‌باشد.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۴- گزینه ۲»

(معمد زبئی)

عبارت اول: نادرست. این مدل توسط دیگر دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عناصر غیر از هیدروژن ارائه شد.

عبارت دوم: نادرست. رنگ شعله لیتیم، سرخ است.

عبارت سوم: نادرست، الکترون‌های موجود در هر لایه در همه فضای اطراف هسته می‌توانند حضور داشته باشند، اما در ناحیه معینی از هر لایه احتمال حضور بیشتری دارند.

عبارت چهارم: نادرست، الکترون با جذب انرژی معین از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر می‌رود.

عبارت پنجم: نادرست. الکترون‌های اتم برانگیخته با از دست دادن انرژی الزاماً به لایه اول بر نمی‌گردند.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۷۵- گزینه ۲»

(رسول عابدینی زواره)

موارد «آ» و «پ» درست می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

ب) براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و به همین دلیل اتم پایداری نسبی دارد.

ت) انرژی آزاد شده در انتقال سمت راست ($n: 4 \rightarrow 2$) بیشتر از سمت چپ ($n: 3 \rightarrow 2$) می‌باشد.

ث) نور منتشر شده در انتقال سمت چپ چون انرژی کمتری دارد، طول موج بلندتری خواهد داشت.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۶- گزینه ۲»

(غبر زار نفی کرمی)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: مدل کوانتومی اتم توسط نیلز بور مطرح نشده است. دانشمندان دیگر مدل کوانتومی اتم را مطرح کردند.

مورد چهارم: انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هسته هر اتم به عدد اتمی آن اتم وابسته است.

(کیهان زارگه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۷- گزینه «۴»

(اهسان روستایی- مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، مدل بور فقط طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه می‌کند و نمی‌تواند دربارهٔ عنصر هلیوم صحبتی کند.

گزینه «۲»: نادرست، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آنها به عدد اتمی عناصر بستگی دارد و برای هیچ دو عنصری یکسان نیست.

گزینه «۳»: نادرست، هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر نشان می‌دهد.

گزینه «۴»: درست، هر چه طول موج پرتو جذب شده کمتر باشد، انرژی جذب شده بیشتر بوده و الکترون به لایه بالاتری می‌رود.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

۷۸- گزینه «۲»

(امیر محمد کنگرانی فراهانی)

در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، حداکثر تعداد زیرلایه‌ها با n برابر ۳ تا است که شامل سه زیرلایهٔ $3s$ ، $3p$ و $3d$ باشد. در نتیجه لایهٔ الکترونی سوم می‌تواند حداکثر ۱۸ الکترون داشته باشد که مقدار n آن‌ها برابر است.

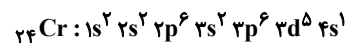
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، سه زیرلایهٔ $3d$ ، $4s$ و $4p$ الکترون می‌گیرند؛ پس در عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایهٔ چهارم برابر ۸ است.

گزینه «۳»: اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یک عنصر اصلی، تنها دو الکترون به صورت جفت شده وجود داشته باشند، این عنصر می‌تواند

عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای ($\ddot{\text{A}}\cdot$) یا هلیوم (He) باشد.

گزینه «۴»: در لایهٔ سوم کروم که در دورهٔ چهارم و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، ۱۳ الکترون وجود دارد:



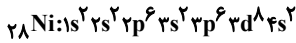
به عبارت دیگر، در لایهٔ سوم هیچ عنصری ۱۲ الکترون وجود ندارد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)

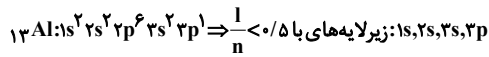
۷۹- گزینه «۳»

(علی رفیعی)

گزینه «۱»: درست

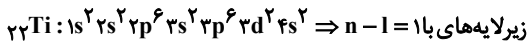


زیرلایه $1s, 2s, 3s, 3p, 4s \Rightarrow \frac{1}{n} < 0/5$ زیرلایه‌های با

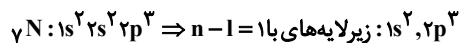


$$\Rightarrow \frac{5}{4} = 1/25 \Rightarrow \text{زیرلایه}$$

گزینه «۲»: درست

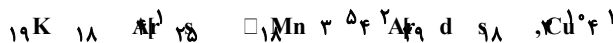


زیرلایه‌های با ۱۰ الکترون $1s^2, 2p^6, 3d^2$



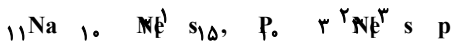
$$\Rightarrow \frac{1}{5} = 2 \Rightarrow \text{الکترون}$$

گزینه «۳»: نادرست - عناصر با یک زیرلایهٔ نیمه‌پر در دورهٔ چهارم عناصر زیر هستند: (۴ عنصر)

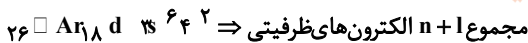


دقت کنید که عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ با آرایش الکترونی ظرفیت ۲ زیرلایهٔ نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود دارد.

عناصر با یک زیرلایهٔ نیمه‌پر در دورهٔ سوم، عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)



گزینه «۴»: درست



$$= 6(3+2) + 2(4+0) = 38$$



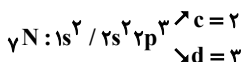
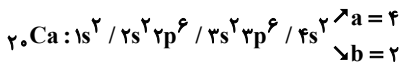
$$= 2(4+0) + 4(4+1) = 28$$

$$\frac{38}{28} \approx 1/36$$

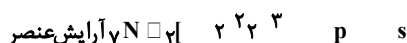
(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)

۸۰- گزینه «۴»

(محمدرحسن خرمدر)



$$Z = \frac{4 \times 3 \times 2 + 3 \times 4}{2 \times 3 + 4 \times 2} = \frac{98}{14} = 7$$



(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)