

پاسخ تشریحی درس های اختصاصی آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۳ (رشته علوم تجربی)

ریاضی

۶۱- مشخصات سؤال: ساده • حیطة: دانش • فصل ۲ درس ۱ ریاضی ۱

گزینه ۱ پاسخ:

$$\text{Cot} 45^\circ = \tan 45^\circ = 1 \text{ و } \sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

نکته: می دانیم $\frac{1}{2}$

$$(1 - \sin 30^\circ)^2 (1 + \cot^2 45^\circ) = (1 - \frac{1}{2})^2 (1 + (1)^2) = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2}$$

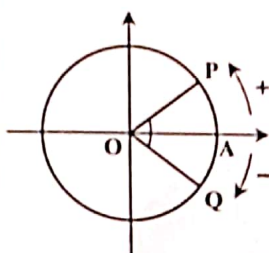
۶۲- مشخصات سؤال: ساده • حیطة: دانش • فصل ۲ درس ۲ ریاضی ۱

گزینه ۳ پاسخ:

نکته: دایره ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ واحد را در نظر بگیرید.

اگر با حرکت در خلاف جهت عقربه های ساعت به نقطه P برسیم، زاویه AOP مثبت است

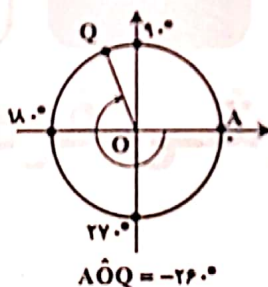
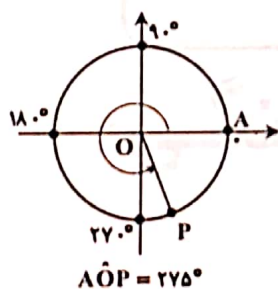
و اگر با حرکت در جهت عقربه های ساعت به نقطه Q برسیم، زاویه AOQ منفی است.



نکته: دو محور عمود بر هم x و y صفحه را به چهار ربع تقسیم می کنند که هر یک را یک ربع یا یک ناحیه مثلثاتی می گوئیم.



با توجه به شکل، زاویه ۲۷۵° در ناحیه چهارم و زاویه -۲۶° در ناحیه دوم واقع است.



۶۳- مشخصات سؤال: ساده • حیطة: دانش • فصل ۲ درس ۲ ریاضی ۱

گزینه ۳ پاسخ:

نکته: علامت نسبت های مثلثاتی در ناحیه های مختلف به صورت زیر است:

ناحیه نسبت	ناحیه اول $0^\circ < \alpha < 90^\circ$	ناحیه دوم $90^\circ < \alpha < 180^\circ$	ناحیه سوم $180^\circ < \alpha < 270^\circ$	ناحیه چهارم $270^\circ < \alpha < 360^\circ$
$\sin \alpha$	+	+	-	-
$\cos \alpha$	+	-	-	+
$\tan \alpha$	+	-	+	-
$\cot \alpha$	+	-	+	-

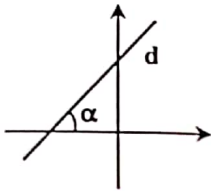
چون $\cos \theta < 0$ است، پس θ در ناحیه دوم یا سوم قرار دارد و چون $\tan \theta > 0$ است؛ بنابراین θ در ناحیه سوم قرار دارد.

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

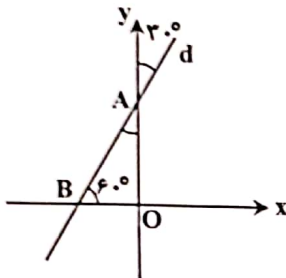
▲ مشخصات سؤال: ساده • حیطة: کاربرد • فصل ۲ درس ۲ ریاضی ۱

نکته: شیب هر خط که محور افقی را قطع کند، برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی. به عبارت دیگر اگر α زاویه‌ای باشد که خط d با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آنگاه:

$$\text{شیب خط} = \tan \alpha$$



با توجه به شکل داده شده و نکته داریم:



$$m = \text{شیب خط} = \tan \alpha$$

$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow \hat{OAB} = 30^\circ \xrightarrow{\hat{O} = 90^\circ} \hat{OBA} = 60^\circ$$

$$d \text{ شیب خط} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط • حیطة: کاربرد • فصل ۲ درس ۲ ریاضی ۱

نکته: اگر نقطه $P(x, y)$ روی دایره مثلثاتی باشد، آنگاه $x^2 + y^2 = 1$ می‌باشد.

چون نقطه P روی دایره مثلثاتی است، پس گزینه‌ای درست است که مجموع مربعات x و y در آن برابر ۱ باشد. تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$1 \text{ گزینه } 1: \left(-\frac{1}{3}\right)^2 + 1^2 \neq 1 \quad *$$

$$2 \text{ گزینه } 2: \left(-\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{5}\right)^2 \neq 1 \quad *$$

$$3 \text{ گزینه } 3: \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 + \left(-\frac{1}{3}\right)^2 \neq 1 \quad *$$

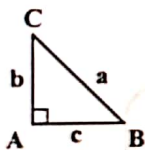
$$4 \text{ گزینه } 4: \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^2 = 1 \quad \checkmark$$

بنابراین گزینه ۴ درست است.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط • حیطة: کاربرد • فصل ۲ درس ۱ ریاضی ۱

نکته: در هر مثلث قائم‌الزاویه روابط زیر برقرار است:



$$\tan \hat{B} = \frac{b}{c} \text{ و } \tan \hat{C} = \frac{c}{b}$$

$$\cot \hat{B} = \frac{c}{b} \text{ و } \cot \hat{C} = \frac{b}{c}$$

ابتدا اندازه‌های BH و CH را می‌یابیم:

$$\hat{ABH} : \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow \cot 60^\circ = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{BH}{120}$$

$$\Rightarrow BH = \frac{120 \cdot \sqrt{3}}{3} = 40\sqrt{3}$$

$$\hat{ACH} : \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \cot 30^\circ = \frac{CH}{AH} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{CH}{120} \Rightarrow CH = 120\sqrt{3}$$

بنابراین:

$$BC = BH + HC = 40\sqrt{3} + 120\sqrt{3} = 160\sqrt{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط • حیطة: استدلال • فصل ۱ درس ۳ ریاضی ۱

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

مطابق فرض سؤال داریم:

$$I) a_n > 0 \Rightarrow \frac{2}{3}n - 25 > 0 \Rightarrow \frac{2}{3}n > 25 \Rightarrow n > \frac{75}{2} \Rightarrow n > 37.5$$

پس اولین جمله دنباله که عددی مثبت است جمله سی و هشتم دنباله می‌باشد؛ زیرا اولین عدد طبیعی بزرگ‌تر از 37.5 عدد 38 می‌باشد.

$$II) a_n < 95 \Rightarrow \frac{2}{3}n - 25 < 95 \Rightarrow \frac{2}{3}n < 120 \Rightarrow n < 180 \Rightarrow a_{179} < 95$$

پس تا جمله صد و هفتاد و نهم دنباله از 95 کوچک‌تر هستند.

پس جملات مثبت و کوچک‌تر از 95 دنباله جملات $\{a_{38}, a_{39}, \dots, a_{179}\}$ می‌باشند که تعداد آن‌ها 142 جمله می‌باشد.

دقت کنید: از عدد طبیعی a تا عدد طبیعی b ($b > a$) تعداد $b - a + 1$ عدد طبیعی وجود دارد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ درس ۳ ریاضی ۱

نکته: الگوهای را که جمله عمومی آن‌ها به صورت $t_n = an + b$ است الگوی خطی می‌نامیم که در آن a و b اعداد حقیقی دلخواه و ثابت هستند. دنباله $a_n = (k+2)n^2 + 2kn + p$ یک الگوی خطی است، پس باید ضریب n^2 برابر صفر باشد؛ زیرا در غیر این صورت یک الگوی خطی نیست، پس می‌توان نوشت:

$$k+2=0 \Rightarrow k=-2 \Rightarrow a_n = -2n + p$$

از طرفی جمله هفتم برابر ۵ است:

$$a_7 = -2(7) + p \Rightarrow 5 = -14 + p \Rightarrow p = 19$$

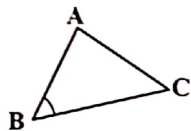
بنابراین:

$$a_n = -2n + 19 \xrightarrow{n=10} a_{10} = -20 + 19 = -1$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ درس‌های ۱ و ۳ ریاضی ۱

نکته: در هر مثلث دلخواه داریم:



$$S = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

نکته: برای هر زاویه دلخواه α داریم:

با توجه به شکل داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B} \Rightarrow 3 = \frac{1}{2} \times \sqrt{34} \times 2 \times \sin \hat{B} \Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{3}{\sqrt{34}}$$

$$\cos^2 \hat{B} = 1 - \sin^2 \hat{B} \Rightarrow \cos^2 \hat{B} = 1 - \frac{9}{34} \Rightarrow \cos^2 \hat{B} = \frac{25}{34} \xrightarrow{\hat{B} \text{ حاده}} \cos \hat{B} = \frac{5}{\sqrt{34}}$$

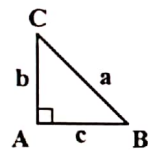
$$\tan \hat{B} = \frac{\sin \hat{B}}{\cos \hat{B}} = \frac{3}{5} = 0.6$$

بنابراین:

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ درس ۱ ریاضی ۱

نکته: می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه روابط زیر برقرار است:



$$\sin \hat{B} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{b}{a}$$

$$\cos \hat{B} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{c}{a}$$

$$\tan \hat{B} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{b}{c}$$

$$\cot \hat{B} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} = \frac{c}{b}$$

با توجه به نکته طول BC و CD را به دست می‌آوریم:

$$\triangle ABC : \sin 60^\circ = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{BC} \Rightarrow BC = 2$$

$$\triangle BDC : \hat{D} = 60^\circ \xrightarrow{\hat{B}=90^\circ} \hat{DCB} = 30^\circ$$

$$\triangle BDC : \cos 30^\circ = \frac{BC}{CD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{CD} \Rightarrow CD = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$CD - CB = \frac{4\sqrt{3}}{3} - 2 = \frac{4\sqrt{3} - 6}{3} = \frac{2(2\sqrt{3} - 3)}{3}$$

بنابراین:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ درس ۳ ریاضی ۱

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر x زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

نکته (اتحاد مزدوج):

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

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

$$\cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{1}{9} \Rightarrow \cos^2 x - (1 - \cos^2 x) = -\frac{1}{9} \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 = -\frac{1}{9} \Rightarrow 2\cos^2 x = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \cos^2 x = \frac{4}{9} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{2}{3}$$

بنابراین مقدار مثبت $\cos x$ برابر $\frac{2}{3}$ است.

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

نکته: اگر x زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

نکته:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \quad (\cos x \neq 0), \quad \cot x = \frac{\cos x}{\sin x} \quad (\sin x \neq 0)$$

ابتدا عبارت داده شده را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sin x}{1 + \cos x} + \cot x &= \frac{\sin x}{1 + \cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{(\sin x)(\sin x) + (\cos x)(1 + \cos x)}{(1 + \cos x)(\sin x)} \\ &= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x + \cos x}{(1 + \cos x)(\sin x)} = \frac{1 + \cos x}{(1 + \cos x)(\sin x)} = \frac{1}{\sin x} \end{aligned}$$

چون مطابق فرض $\sin x = k$ است، بنابراین حاصل عبارت $\frac{1}{k}$ می باشد.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ درس های ۲ و ۳ ریاضی ۱

نکته: اگر θ زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \begin{cases} \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta \\ \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta \end{cases}$$

نکته: برای هر زاویه دلخواه θ داریم:

$$-1 \leq \sin \theta \leq 1, \quad -1 \leq \cos \theta \leq 1$$

ابتدا عبارت را ساده می کنیم و داریم:

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta \sin \theta}{1 - \cos^2 \theta} > 0 \Rightarrow \frac{\sin \theta (1 + \cos \theta)}{\sin^2 \theta} > 0 \xrightarrow{\sin \theta \neq 0} \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} > 0 \quad (I)$$

می دانیم:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \xrightarrow{\text{به طرفین عدد ۱ را اضافه می کنیم}} 0 \leq \cos \theta + 1 \leq 2 \quad (II)$$

با توجه به رابطه (I) و (II) صورت کسر همواره عددی مثبت است، پس $\sin \theta > 0$ می باشد؛ بنابراین θ در ربع اول یا دوم قرار دارد.

۷۴- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱ درس ۴ ریاضی ۱

نکته: جمله n ام دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r برابر است با $t_n = t_1 r^{n-1}$ است. ($t_1, r \neq 0$)

با توجه به فرض سؤال و نکته داریم:

$$\begin{cases} t_1 + t_2 + t_3 = 280 \\ t_1 + t_4 + t_5 = 35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 r^0 + t_1 r^1 + t_1 r^2 = 280 \\ t_1 + t_1 r + t_1 r^2 = 35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 r^2 (1 + r + r^2) = 280 \\ t_1 (1 + r + r^2) = 35 \end{cases} \xrightarrow{(+)} \frac{t_1 r^2 (1 + r + r^2)}{t_1 (1 + r + r^2)} = \frac{280}{35}$$

$$\Rightarrow r^2 = 8 \Rightarrow r = 2$$

$r = 2$ را در یکی از روابط بالا قرار می دهیم تا t_1 به دست آید:

$$t_1 (1 + 2 + 4) = 280 \Rightarrow 7t_1 = 280 \Rightarrow t_1 = 40$$

$$t_1 + t_2 + t_3 = 280 \Rightarrow 40 + 80 + 160 = 280$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ درس ۴ ریاضی ۱

نکته: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

نکته: اگر اعداد a, b, c تشکیل دنباله هندسی دهند، b یک واسطه هندسی بین a و c می باشد و داریم:

$$(a, b, c \neq 0) \quad b^2 = a \cdot c$$

مطابق اطلاعات سؤال و نکته داریم:

$$8t_1, 2t_3, \frac{1}{2}t_4 \xrightarrow{\text{تشکیل دنباله هندسی می دهند}} (2t_3)^2 = (8t_1)\left(\frac{1}{2}t_4\right) \Rightarrow 4t_3^2 = 4t_1 t_4 \Rightarrow t_3^2 = t_1 t_4 \quad (*)$$

t_1 و t_4 جملات دنباله حسابی هستند، پس داریم:

$$t_3 = t_1 + 2d \quad \text{و} \quad t_4 = t_1 + 5d$$

با قرار دادن t_1 و t_4 در رابطه (*) داریم:

$$t_3^2 = t_1 t_4 \Rightarrow (t_1 + 2d)^2 = t_1 (t_1 + 5d) \Rightarrow t_1^2 + 4t_1 d + 4d^2 = t_1^2 + 5t_1 d \Rightarrow 4d^2 = t_1 d \xrightarrow{d > 0} 4d = t_1 \Rightarrow d = \frac{1}{4}t_1$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

در حرکات کرمی، ورود غذا، لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند و در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که از دهان به سمت مخرج حرکت می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دهان، حلق و ابتدای مری ماهیچه‌ها از نوع مخطط هستند و حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: مری آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند، اما حرکات کرمی شکل دارد.

گزینه ۴: در معده ماهیچه مورب وجود دارد و حرکات کرمی شکل نیز مشاهده می‌شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

اگر به شکل کتاب توجه شود، سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود، پس کبد در تشکیل آن نقشی نداشته است. سیاهرگ خارج شده از معده، لوزالمعده، طحال، روده بزرگ و روده باریک، سیاهرگ باب را تشکیل می‌دهند که وارد کبد می‌شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد، اما طبق شکل و متن کتاب بین یاخته‌های بافت پیوندی متراکم فاصله وجود دارد که توسط رشته‌های کلاژن پر شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چندلایه طبق شکل کتاب درسی، همگی شبیه هم نیستند. هرچه به غشای پایه نزدیک‌تر می‌شویم یاخته‌ها مکعبی شکل می‌شوند.

گزینه ۲: تمام یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چندلایه با غشای پایه در تماس نیستند بلکه فقط یاخته‌های زیرین به غشای پایه متصل هستند. غشای پایه زیر بافت پوششی قرار دارد.

گزینه ۴: بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند، نه بافت پیوندی.

۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

کبد قادر است لیپوپروتئین بسازد، پس از همان‌جا هم وارد خون می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در کبد از لیپیدها مولکول‌های LDL و HDL ساخته می‌شود.

گزینه ۳: کبد و بافت چربی هر دو می‌توانند مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را در خود ذخیره کنند.

گزینه ۴: ذخیره آهن کار کبد است نه بافت چربی.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

در یک غده معده، بالاترین یاخته‌ها، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند که به شکل لایه‌ای ژله‌ای چسبناک، مخاط معده را می‌پوشانند.

علت نادرست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب یاخته کناری از بقیه یاخته‌های غده معده بزرگ‌تر است و عامل داخلی معده و کلریدریک اسید ترشح می‌کند. عامل داخلی معده در جذب ویتامین B_{۱۲} ضروری است.

گزینه ۲: بیکربنات لایه ژله‌ای حفاظتی در معده را قلیایی می‌کند و از یاخته پوششی سطحی در حفره معده و سطح داخلی معده ترشح می‌شود، اما حفره معده جزو غده معده محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: طبق شکل یاخته‌های اصلی جزو کمترین یاخته‌های تشکیل‌دهنده غده معده محسوب نمی‌شوند. یاخته‌های کناری کمتر از آن‌ها هستند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

هیچ‌یک از موارد نمی‌تواند جمله را به درستی کامل کند. به کلمه به‌طور قطع در صورت سؤال دقت شود.

علت نادرستی موارد:

مورد الف) درون‌بری می‌تواند بر اساس شیب غلظت یا برخلاف شیب غلظت صورت بگیرد.

مورد ب) در همه موارد انتقال مواد، انرژی جنبشی مشاهده می‌شود.

مورد ج) در همه انواع انتشارها، اختلاف غلظت در محیط کاهش می‌یابد.

مورد د) در اسمز، مواد بیشتر به سمت فشار اسمزی بیشتر حرکت می‌کنند. حرکت مواد به هر دو سمت مشاهده می‌شود.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱
روده بزرگ فاقد پرز است و آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. در روده بزرگ امکان جذب آب و یون‌ها وجود دارد، بنابراین مواد مغذی می‌توانند از روده بزرگ به محیط داخلی بدن وارد شوند.

در دیواره روده بزرگ، لایه‌های ماهیچه‌ای صاف حلقوی و طولی وجود دارد. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تک‌هسته‌ای هستند. یاخته‌های پوششی دیواره روده بزرگ، ماده مخاطی ترشح می‌کنند. ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو (در نیمه راست بدن)، کولون افقی و کولون پایین‌رو (در نیمه چپ بدن) تشکیل شده است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۲ درست و سایر گزینه‌ها نادرست است.

یاخته‌های بافت پوششی روده باریک از نوع استوانه‌ای یک لایه است. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن که در گندم و جو وجود دارد، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپررها و حتی پرزها از بین می‌روند.

سکرترین از دوازدهه (ابتدای روده باریک) ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده، موجب افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون بخش‌هایی از لوله گوارش مانند معده، روده باریک و روده بزرگ به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. صفرا تولیدشده در کبد در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده در روده باریک نقش دارد.

گزینه ۳: در ساختار لوله گوارش شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح آن را تنظیم می‌کند.

گزینه ۴: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ‌های لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این مولکول‌ها لیپوپروتئین‌های کم‌چگال LDL و پرچگال HDL ساخته می‌شود.

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

بافت پوششی مری از نوع سنگ‌فرشی چندلایه‌ای است. هرچه از سطح این بافت به سمت غشای پایه نزدیک شویم، اندازه یاخته‌ها کوچک‌تر و تعداد و تراکم آن‌ها افزایش می‌یابد.

یاخته‌های اصلی غده‌های معده پپسینوژن ترشح می‌کنند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید ترشح‌شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند. علت نادرستی موارد:

مورد الف) غشای پایه در زیر آخرین لایه یاخته‌های بافت پوششی قرار دارد که یاخته‌ها را به یکدیگر و بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد.

مورد د) در دیواره لوله گوارش شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

پارامسی جانور نیست بلکه یک آغازی تک‌یاخته‌ای است.

پارامسی همانند هیدر گوارش درون‌یاخته‌ای دارد. هیدر حفره گوارشی دارد و محل ورود مواد غذایی با محل خروج مواد دفعی آن یکسان است؛ اما پارامسی از حفره دهانی واکوئول غذایی تولید می‌شود و واکوئول دفعی از راه منفذ دفعی مواد را بیرون می‌ریزد.

کرم کدو جانوری است که فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

سیرابی به نگاری مستقیماً راه دارد. غذای نشخوارشده پس از عبور از سیرابی و نگاری وارد هزارلا می‌شود، هزارلا به شیردان متصل است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در سیرابی، باکتری‌ها (میکروب‌ها) با ترشح آنزیم، سلولز را تجزیه می‌کنند و شیردان فاقد آنزیم‌های لازم برای گوارش سلولز می‌باشد.

گزینه ۲: سیرابی و نگاری در مجاورت غذای دو بار جویده‌شده قرار می‌گیرند.

گزینه ۳: در شیردان آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شود و گوارش ادامه می‌یابد.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

در شکل موردنظر، الف، ب، پ و ت به ترتیب: کولون پایین‌رو، راست‌روده، بنداره داخلی و بنداره خارجی را نشان می‌دهد. روده بزرگ آب و یون جذب می‌کند و یاخته‌های آن ماده مخاطی ترشح می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: راست‌روده جزو روده بزرگ نیست.

گزینه ۲: بنداره داخلی از ماهیچه صاف است و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی، از هر دو قسمت سیاهرگ‌هایی که خارج می‌شوند به سیاهرگ باب متصل می‌شوند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱
شیره‌های مؤثر در گوارش مواد غذایی شامل: شیره معده، شیره لوزالمعده، شیره روده و صفرا می‌باشد. (دقت کنید در صورت سؤال گفته شده هر نوع شیره)
همه موارد به نادرستی جمله را کامل می‌کنند.
علت نادرستی موارد:

- (الف) لوزالمعده جزء دستگاه گوارش است نه لوله گوارش.
(ب) شیره معده بیکربنات دارد، اما مقدار کلریدریک اسید آن بسیار بالاست و شیره معده خاصیت اسیدی دارد.
(پ) شیره لوزالمعده توسط دو مجرا به روده باریک می‌ریزد.
(ت) شیره لوزالمعده در آب‌کافت انواع مواد غذایی نقش دارد. شیره معده این گونه نیست.

۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید است (بعد از ورود غذا). منظور سؤال مرحله خاموشی نسبی است.
بنداره به‌طور معمول منقبض است. انقباض با صرف انرژی همراه است و چون غذایی خورده نمی‌شود، پس به‌طور مرتب منقبض می‌ماند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در زمانی که غذا نمی‌خوریم، اما به غذا فکر می‌کنیم غدد بزاقی، بزاق ترشح می‌کنند.
گزینه‌های ۲ و ۴: در مرحله خاموشی نسبی این فرایندها اتفاق نمی‌افتند.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

در بدن انسان سکرترین باعث افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شود، بنابراین در خنثی کردن کیموس موجود در دوازدهه نقش دارد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: باعث افزایش ترشح بیکربنات به لوله گوارش می‌شود نه خون.
گزینه ۲: گاسترین باعث افزایش ترشح اسید به معده می‌شود.

گزینه ۳: سکرترین از دوازدهه ترشح و بر لوزالمعده اثر می‌گذارد. گاسترین از معده ترشح و بر معده (یاخته‌های کناری و اصلی) اثر می‌گذارد.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

برای حساب کردن شاخص توده بدنی جرم بر حسب کیلوگرم را بر مربع قد بر حسب متر تقسیم می‌کنند.

$$\text{شاخص توده بدنی} = \frac{\text{جرم (kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

اگر کمتر از ۱۹ باشد نشان‌دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر بین ۱۹ تا ۲۵ باشد نشان‌دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

$$\frac{۸۵}{(۱/۸)^2} = ۲۶/۲۳ \text{ اضافه وزن}$$

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{۶۲}{(۱/۶)^2} = ۲۴/۲۱ \text{ وزن مناسب}$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{۸۳}{(۱/۷)^2} = ۲۸/۲۱ \text{ اضافه وزن}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{۷۶}{(۱/۷۵)^2} = ۲۴/۸۳ \text{ وزن مناسب}$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

اندام‌هایی که با ساختن بیکربنات در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند شامل: لوزالمعده، روده باریک و کبد می‌شود.
کبد صفرا می‌سازد و در کیسه صفرا ذخیره و از همان‌جا ترشح می‌شود. همگی این اندام‌ها در سطح سوم از سطوح سازمان‌یابی حیات قرار می‌گیرند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کبد ترکیبات خود را وارد کیسه صفرا کرده و ترشحات از کیسه صفرا وارد دوازدهه می‌شود.

گزینه ۳: کبد در سمت راست، لوزالمعده در سمت چپ و روده باریک در کل محوطه شکم قرار دارد.

گزینه ۴: این مورد درباره کبد صدق نمی‌کند. شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لوله گوارش قرار دارند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱
شکل موردنظر لوله گوارش در ملخ را نشان می‌دهد و بخش‌های الف، ب، پ، ت و ث به ترتیب: چینه‌دان، پیش معده، کیسه‌های معده، معده و روده را نشان می‌دهد.
پیش معده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند (گوارش مکانیکی) و معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش معده وارد می‌شود (گوارش شیمیایی). در معده انسان نیز گوارش مکانیکی و شیمیایی صورت می‌گیرد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چینه‌دان بخش انتهای مری است که غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود. مری آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
گزینه ۳: در ملخ، جذب در معده صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: کیسه‌های معده آنزیم ترشح می‌کنند بنابراین در کیسه‌ها آنزیم گوارشی وجود دارد.

۹۴- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۱
همه موارد جمله را به نادرستی کامل می‌کنند. دقت کنید در صورت سؤال کلمه تمامی به کار برده شده است.
بررسی موارد:

مورد الف) کلریدریک اسید (HCl) از یاخته کناری معده ترشح می‌شود و در ساختار خود کربن ندارد.

مورد ب) گلیکوپروتئین از دو نوع مولکول زیستی تشکیل شده است (قند + پروتئین)

مورد پ) هورمون گاسترین از غده معده ترشح می‌شود، اما وارد فضای داخلی معده نمی‌شود، بلکه وارد خون می‌شود.

مورد ت) آنزیم لیپاز از یاخته اصلی ترشح می‌شود و در گوارش پروتئین‌ها نقشی ندارد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است و فاقد یاخته است.

افزایش فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها، سبب خروج مولکول‌های آب از یاخته و در نتیجه کاهش حجم یاخته‌ها می‌شود.

با انجام فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) که با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است، مساحت غشای یاخته کاهش می‌یابد.

در فرایند برون‌رانی (اکزوسیتوز) یاخته به انرژی ATP نیاز دارد، اما در فرایند انتشار تسهیل‌شده، انرژی زیستی (ATP) مصرف نمی‌شود.

“ فیزیک ”

۹۶- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

در ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، کمینه درجه‌بندی برابر دقت اندازه‌گیری است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری وسیله برابر $\frac{1}{4} \Delta \text{bar}$ است.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۱)

گزینه ۳ درست است.

علت نادرستی گزینه‌های دیگر:

■ گزینه ۱: زاویه دید شخص آزمایشگر در نتیجه اندازه‌گیری یک ابزار اندازه‌گیری مدرج، تأثیرگذار است.

■ گزینه ۲: در گزارش نهایی یک اندازه‌گیری که چندین مرتبه تکرار شده است، فقط یک یا دو عددی که با سایر اعداد اختلاف زیادی دارند، کنار گذاشته می‌شوند.

■ گزینه ۴: دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتالی) برابر با مرتبه آخرین رقمی (یک واحد از آخرین رقمی) است که آن ابزار نشان می‌دهد، نه خود آخرین رقم.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

روش اول: استوانه مدرج را تا عدد مشخصی از آب پر می‌کنیم. قطعه آهنی را در آب می‌اندازیم. حجم قطعه آهنی برابر مقدار افزایش حجم محتوای درون استوانه است.

روش دوم: به کمک ترازو، جرم قطعه آهنی را اندازه می‌گیریم و به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توانیم حجم آن را به دست آوریم.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$m = \rho V \Rightarrow m_{\text{کل}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Al}} \Rightarrow m_{\text{کل}} = \rho_{\text{Cu}} x A + \rho_{\text{Al}} (\Delta - x) A$$

$$\Rightarrow 6120 = 9 \times x \times 20 + 3 \times (\Delta - x) \times 20 \Rightarrow 6120 = 180x + 3000 - 60x$$

$$\Rightarrow 3120 = 120x \Rightarrow x = 26 \text{ cm}$$

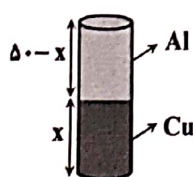
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

مولکول‌ها در اثر برخوردهایی که به هم دارند، باعث می‌شوند که این گازها در میان هم بخش شوند.



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)

ماده درون ستارگان جزو مواد پلاسما محسوب می شود.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

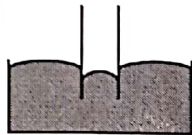
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)

- نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند که در فاصله های بسیار کم به صورت دافعه و در فاصله های معمولی و کمی بیشتر از آن به صورت جاذبه ظاهر می شوند و در فاصله های بسیار بیشتر از فاصله مولکولی، تقریباً صفر خواهند بود. (درستی گزینه ۲ و نادرستی گزینه ۱: نیروی بین مولکولی هم بین دو مولکول هم جنس و هم بین دو مولکول ناهم جنس برقرار است. (نادرستی گزینه ۳: هنگامی که نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و جسم جامد بیشتر از نیروهای هم چسبی بین مولکول های مایع باشد، مایع سطح جامد را تر می کند. (نادرستی گزینه ۴:)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

وقتی مایع روی شیشه به صورت قطره قرار می گیرد، به این معنا است که نیروهای هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مایع و شیشه است: بنابراین وقتی در لوله موین قرار می گیرد، مطابق شکل گزینه ۱ خواهد بود.



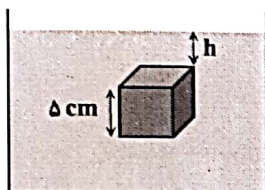
۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

نقاط هم تراز درون یک مایع، فشار یکسانی دارند.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$\rho = \frac{1}{2} \frac{g}{\text{cm}^3} = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_1 = P_0 + \rho gh \Rightarrow F_1 = (P_0 + \rho gh)A$$

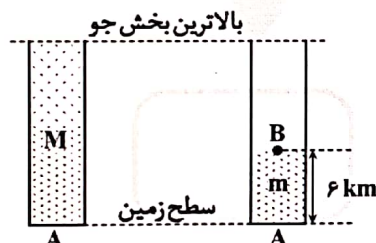
$$P_2 = P_0 + \rho g(h + \Delta) \Rightarrow F_2 = (P_0 + \rho g(h + \Delta))A$$

$$F_2 - F_1 = (\rho g \times \Delta) \times (\Delta)^2 = 1200 \times 10 \times (\Delta)^2 = 1/\Delta \text{ N}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

اگر جرم کل ستون هوا M باشد، به سطح زیرین آن نیروی $P_A A$ وارد می شود که این نیرو با وزن ستون هوا برابر است:



$$P_A \times A = Mg \Rightarrow 100 \times 10^3 \times 1 = Mg$$

اگر جرم ستون هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۶ کیلومتری سطح زمین برابر m باشد، به سطح زیرین ستون نیروی $P_A A$ وارد می شود که ناشی از دو نیروی وزن و $P_B A$ است:

$$P_A A = P_B A + mg \Rightarrow 100 \times 10^3 \times 1 = 50 \times 10^3 \times 1 + mg \Rightarrow 50 \times 10^3 = mg$$

$$\frac{m}{M} \times 100 = \frac{50 \times 10^3}{100 \times 10^3} \times 100 = 50\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

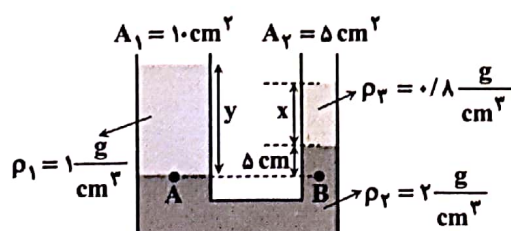
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه ظرف استوانه است، پس نیروی حاصل از مایع که بر کف ظرف وارد می شود، با وزن مایع برابر است:

$$F = PA \Rightarrow mg = PA \Rightarrow P = \frac{mg}{A} = \frac{(300 + 600) \times 10^{-3} \times 10}{60 \times 10^{-4}} = \frac{9}{6 \times 10^{-2}} = \frac{3}{2} \times 10^3 = 1.5 \text{ kPa}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳



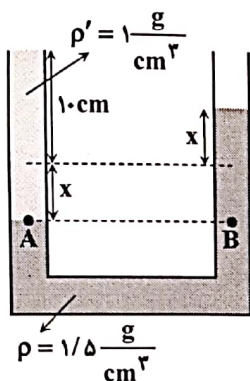
$$V_1 = 3/6 V_2 \Rightarrow y \times A_1 = 3/6 \times x \times A_2$$

$$\Rightarrow y \times 10 = 3/6 \times x \times 5 \Rightarrow y = 1/8 x \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g y = P_0 + \rho_2 g x + \rho_2 g x$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times y = \rho_2 \times \Delta + \rho_2 \times x \Rightarrow 1 \times y = 2 \times \Delta + 0.8 \times x$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 1/8 x = 10 + 0.8 x \Rightarrow x = 10 \text{ cm} \Rightarrow y = 1.25 \text{ cm}$$



محل اولیه سطح

سطح مایع با چگالی $\rho = 1/5 \frac{g}{cm^3}$ در شاخه سمت چپ به اندازه x پایین تر می رود و در شاخه سمت راست به اندازه x بالاتر می رود:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_0 + \rho'gh' = P_0 + \rho gh \\ \Rightarrow \rho'h' &= \rho h \Rightarrow 1 \times (10 + x) = 1/5 \times 2x \\ \Rightarrow 10 &= 2x \Rightarrow x = 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

شیمی ۶۶

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه، گرم است.

(۲) جرم اتمی میانگین برای عنصرهایی با بیش از یک ایزوتوپ تعریف می شود.

(۴) جرم هر الکترون حدود $\frac{1}{2000} \text{ amu}$ است.

$$1.00 \text{ e}^- \times \frac{1}{2000} \text{ amu} = 0.0005 \text{ amu}$$

راه حل اول: ابتدا جرم اتمی میانگین اتم A را به دست می آوریم:

$$(M) \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(63 \times 50) + (64 \times 30) + (66 \times 20)}{100} = 63.9 \text{ amu}$$

راه حل دوم:

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100} = 63 + (1 \times \frac{30}{100}) + (3 \times \frac{20}{100}) = 63.9 \text{ amu}$$

جرم اتمی میانگین A را می توان معادل با جرم مولی میانگین آن در نظر گرفت: به این ترتیب خواهیم داشت:

$$0.2 \text{ mol A} \times \frac{63.9 \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} = 12.78 \text{ g}$$

عبارت های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

(۱) نوترون $\Rightarrow$ ذره زیراتمی خنثی (0^-e) الکترون $\Rightarrow$ ذره زیراتمی با بار منفی $(-1P)$ پروتون $\Rightarrow$ ذره زیراتمی با بار مثبت
بررسی عبارت نادرست:

(ب) به طور مثال، در اتم 1_1H ، شمار نوترون ها (صفر) از شمار الکترون ها (۱) کمتر است.

$$\frac{\text{جرم O در } 100 \text{ گرم } H_2O}{\text{جرم O در } 100 \text{ گرم } CO_2} = \frac{100 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}}}{100 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}}} = \frac{44}{2 \times 18} = \frac{11}{9}$$

فقط عبارت «الف» درست است.

(الف)

$$\text{mol Si} = 50 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = \frac{50}{28} \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe} = 100 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} = \frac{100}{56} = \frac{50}{28} \text{ mol}$$

(ب)

$$50 \text{ g Si} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28 \text{ g Si}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol Si}} = 1.075 \times 10^{24} \text{ Si اتم}$$

(پ) تعداد مول ها و در نتیجه تعداد اتم ها در هر دو ظرف یکسان است.

(ت) ظرف سنگین تر (100 g Fe) تعداد مول های برابری با ظرف سبک تر (50 g Si) دارد.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، نه همه آن‌ها!

(۲) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

(۳) بور تنها موفق به توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن گردید.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج، فاصله خطوط بیشتر می‌شود.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) انرژی لایه‌های الکترونی در عنصرهای گوناگون، متفاوت و به عدد اتمی وابسته است.

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه دوم ($n=2$) است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

مقادیر معین و مجاز عدد کوانتومی فرعی (l) در هر لایه به صورت زیر است:

$$l = 0, 1, \dots, n-1$$

در لایه دوم ($n=2$) مقدار l فقط می‌تواند ۰ و ۱ باشد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۳d نخستین زیرلایه اشغال شده در یک اتم، با $n+l=5$ است.

$$n+l=5 \Rightarrow \begin{cases} 3d \\ 4p \\ 5s \end{cases}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) زیرلایه‌هایی که n یکسان دارند، یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.

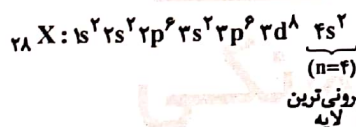
(۳) نماد هر زیرلایه را با nl نمایش می‌دهند.

(۴) به طور مثال دو زیرلایه ۳d و ۴s دارای $n+l$ برابر ۶ هستند، ولی اختلاف عدد کوانتومی اصلی آن‌ها برابر ۲ است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

بیرونی‌ترین لایه الکترونی در اتم ${}_{28}X$ ، لایه چهارم است.



لایه چهارم دارای چهار زیرلایه ۴s، ۴p، ۴d و ۴f است.

a (تعداد زیرلایه‌ها) = ۴

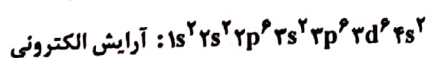
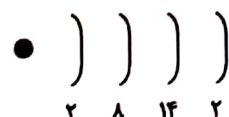
حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم، ۳۲ الکترون است.

$$b \text{ (حداکثر گنجایش الکترونی لایه } n \text{)} = 2n^2 = 2(4)^2 = 32$$

$$\frac{b}{a} = \frac{32}{4} = 8$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳



عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) این اتم متعلق به دسته d می‌باشد و شماره گروه آن برابر ۸ است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)
 در لایه الکترونی چهارم، ۴ زیرلایه ۴s، ۴p، ۴d و ۴f وجود دارند که زیرلایه‌های ۴s و ۴p در دوره چهارم، زیرلایه ۴d در دوره پنجم و زیرلایه ۴f در دوره ششم جدول دوره‌ای، از الکترون اشغال می‌شود.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در آرایش الکترونی ۸ عنصر از دوره چهارم (عنصرهای با عدد اتمی ۲۹ تا ۳۶) زیرلایه ۳d^{۱۰} وجود دارد.
 (۲) آرایش الکترونی آخرین عنصر دوره سوم به ۳s^۲۳p^۶ ختم می‌شود. در این اتم زیرلایه ۳d از لایه سوم، از الکترون اشغال نشده است.
 (۴) عنصر هلیم در سمت راست جدول دوره‌ای در گروه ۱۸ قرار دارد، اما جزء عنصرهای دسته s است.
 ۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)
 عنصر E دارای ۳ الکترون ظرفیتی است (متعلق به گروه ۳ یا ۱۳ جدول). با توجه به اینکه عنصر E جزء ۳۶ عنصر اول (دوره‌های ۱ تا ۴) جدول است، یکی از چهار حالت زیر امکان‌پذیر است.

$$\begin{aligned} ۱) E: \dots 2s^2 2p^1 &\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } l=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } l=0} = \frac{1}{4} \\ ۲) E: \dots 3s^2 3p^1 &\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } l=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } l=0} = \frac{1}{6} \quad \checkmark \\ ۳) E: \dots 3d^1 4s^2 &\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } l=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } l=0} = \frac{12}{8} = 1/5 \\ ۴) E: \dots 4s^2 4p^1 &\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } l=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } l=0} = \frac{13}{8} \end{aligned}$$

بنابراین عنصر E به دوره سوم، گروه ۱۳ و دسته p تعلق دارد.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) آرایش الکترونی عنصرهای دسته p به ns^۲np^{۱-۶} ختم می‌شود. اگر آرایش الکترونی عنصری از دسته p به ۴s^۲۴p^۵ ختم شود، نسبت شمار الکترون‌های دارای l=۱ (زیرلایه p) به l=۰ (زیرلایه s) برابر با ۱۷/۸ خواهد شد؛ بنابراین عنصر X در دوره چهارم قرار دارد و عدد اتمی آن ۳۵ است:

$$\begin{aligned} ۳۵ X: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^5 \\ \frac{\text{شمار الکترون‌های ظرفیت}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{7}{35} = \frac{1}{5} \end{aligned}$$

(۳) عنصر D همان ۲۹ Cu است.

$$۲۹ Cu: [Ar] 3d^1 4s^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } l=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } l=0} = \frac{12}{7} \neq 1/5$$

(۴) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و D برابر با ۶ = ۳۵ - ۲۹ است، در حالی که E، ۳ الکترون ظرفیت دارد.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

الف) حداقل تفاوت گنجایش الکترونی مربوط به دو زیرلایه متوالی در یک آرایش الکترونی، بین دو زیرلایه ۳s^۲ و ۳s^۲ است که برابر صفر می‌باشد.

ب) در اتم عنصرهای جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های s تا ۷p از الکترون اشغال می‌شوند. کمترین گنجایش الکترونی مربوط به زیرلایه‌های ns (۲ الکترون) و بیشترین گنجایش الکترونی مربوط به زیرلایه‌های nf (۱۴ الکترون) است.

$$۱۴ - ۲ = ۱۲$$