

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عدد «ثلاثین» (سی) از عقود است و دیگر اعداد در سایر گزینه‌ها «تسعة، الخامس، تسعة عشر» جزء عقود نیستند.

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
 (۱) اُشْرِك ← مضارع
 (۲) تَرْجِم ← امر / نَكْتُب ← مضارع
 (۳) اغْلِقُوا ← ماضی
 (۴) تَعَلَّمُوا، تَوَاضَعُوا ← هر دو، فعل امراند

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 گزینه (۱): «طالب» بر وزن فاعل / گزینه (۳): «مقتول» بر وزن مفعول / گزینه (۴): «مسجد» بر وزن مفعَل

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به «الأسبوع القادم»، درمی‌یابیم که زمان جمله، آینده است و برای منفی کردن فعل مضارع به زمان آینده از حرف «لن» استفاده می‌کنیم.

۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عددی که صفت باشد باید بعد از معدود بیاید، و عددی که قبل از معدود می‌آید صفت نیست. در گزینه‌ی (۴) «ثلاثة» قبل از «كُتِب» آمده و صفت نیست.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 در گزینه‌های دیگر، اعداد همگی بعد از معدود خود آمده‌اند و در نقش صفت می‌باشد.

۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دو فعل این عبارت یعنی «اصبر» و «يقولون» ثلاثی مجرد هستند.
 تشریح گزینه‌های دیگر:
 گزینه ۱: «نسیح»: باب تفعیل / «تقدس»: باب تفعیل
 گزینه ۳: «انزلنا»: باب افعال
 گزینه ۴: «نور»: باب تفعیل

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قال طالوت لجيشه: طالوت به سپاهش گفت [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]
 لا تشربوا: نوشید [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]
 رغم: علی‌رغم، با وجود [رد گزینه ۱]
 عطشکم: تشنگی‌تان، عطشان [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کلمات «دخول، ورود» مترادف و هم‌معنی هستند.

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «الانجم كالأدرر»: ستاره‌ها مانند مرواریدها هستند (ردّ گزینه ۴) / «و مانند» [مانند] دوم] در صورت سؤال معادلی ندارد و به اشتباه در گزینه ۲ دو مرتبه تکرار شده است (ردّ گزینه ۲) / «الشمس التي»: خورشیدی که (ردّ گزینه‌های ۳ و ۲)

۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ها بدین شرح است:

(۱) عجله نکردن

(۲) بدی نکردن در حق دیگران

(۳) افتاده و متواضع بودن = التواضع (پس همین گزینه پاسخ است).

(۴) صبر و استقامت داشتن

پیشگام

۲۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. خدای متعال، شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بی‌زاری از آن را در ما قرار داد، تا به خیر و نیکی رو آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم. از این روست که همه‌ی ما فضایی چون صداقت، کرامت، عزت نفس و عدالت را دوست داریم و از دورویی، حقارت نفس، ریا و ظلم بیزاریم و عامل درونی که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد. این عامل درونی همان است که حضرت علی (ع) درباره اش فرموده: «دشمن‌ترین دشمن تو همان نفسی است که در درون توست».

۲۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. روایت «دشمن‌ترین دشمن تو همان نفسی است که در درون توست» در مورد «نفس اماره» صحیح است.

۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. آیه‌ی «انا هدیناه السبیل اما شاکراً و اما کفوراً» ناظر بر این‌که خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا خود راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم فقط از گزینه‌ی ۱ این مطلب فهمیده نمی‌شود.

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هرکس با بینش و نگرش خاص خود به سراغ هدفی می‌رود.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. علت صحیح نبودن گزینه‌های دیگر:

گزینه‌های (۲ و ۳): گیاهان به صورت طبیعی و حیوانات به صورت غریزی به سوی هدف می‌روند (هم‌چنین در گزینه (۲) بیان شده که انسان به طور طبیعی به سمت هدف می‌رود که نادرست است).
گزینه (۴): گیاهان و حیوانات قدرت تشخیص و انتخاب هدف را مانند انسان ندارند.

۲۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آیه «و ما آسمان‌ها و زمین و آنچه بین آن‌هاست را به بازیچه نیافریدیم» بیانگر این مفهوم است که موجودات با برنامه‌ای حساب شده به این جهان گام نهاده‌اند و به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت هستند.

۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به‌طور کل هم اهداف اصلی هم فرعی لازمند، فقط اهداف فرعی نباید مانع رسیدن به اهداف اصلی شود.

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برترین هدف اصلی ما آن هدفی است که همه‌ی استعدادهای متنوع ما را دربرگیرد و در جایی متوقف نشود و نهال وجود ما را به درختی پربار و زیبا تبدیل کند، به طوری که سراسر وجود ما را شادابی، بالندگی شور و نشاط فراگیرد.

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نفس اماره عامل درونی است که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد و این عامل درونی همان است که حضرت علی (ع) درباره اش فرموده است: «دشمن‌ترین دشمن تو، همان نفسی است که در درون توست».

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\alpha^2}{\beta+1} + \frac{\beta^2}{\alpha+1} = \frac{\alpha^2(\alpha+1) + \beta^2(\beta+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)} = \frac{\alpha^3 + \beta^3 + \alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1}$$

$$= \frac{[(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)] + [(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta]}{\alpha\beta + (\alpha + \beta) + 1}$$

از طرفی $\alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 3$ و $\alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$ پس:

$$= \frac{(3)^3 - 3(-1)(3) + (3)^2 - 2(-1)}{-1 + 3 + 1} = \frac{47}{3}$$

۴۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها: $x' = 2x''$ و $x' \cdot x'' = \frac{m}{m+1}$ و

$$x' + x'' = \frac{3}{m+1} \text{ در نتیجه } x'' = \frac{1}{m+1} \text{ و } x' = \frac{2}{m+1} \text{ پس:}$$

$$m = 1, -2 \text{ یا } m^2 + m = 2 \text{ یا } \frac{2}{(m+1)^2} = \frac{m}{m+1}$$

$$x_1, x_2 \text{ دو ریشه قرینه اند } \Rightarrow x_1 + x_2 = 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} = 0 \Rightarrow m^2 - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -1 \end{cases} \quad -43$$

ولی چون باید دو ریشه حقیقی داشته باشیم باید Δ معادله درجه دوم به ازای $m = 1$ و $m = -1$ مثبت باشد. پس:

$$\Delta = (m^2 - 1)^2 - 4(m^2 + 1)(m^2 + 3m - 2)$$

$$m = 1 \Rightarrow \Delta = -4 \times 2 \times 2 = -16 < 0$$

$$m = -1 \Rightarrow \Delta = -4 \times 2 \times (-4) = 32 > 0 \Rightarrow m = -1 \text{ قابل قبول است}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سؤال است.

۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\alpha \text{ ریشه } \rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 4 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 4 = 2\alpha,$$

$$(\alpha^2 - 4)^2 + 4\beta^2 = 4(\alpha^2 + \beta^2) = 4(s^2 - 2p) = 4(4 + 8) = 48$$

$$x^2 - 6x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x' + x'' = \frac{-(-6)}{1} = 6 \\ x'x'' = \frac{1}{1} = 1 \end{cases} \quad -45$$

$$\sqrt{x'} + \sqrt{x''} = 2m, m > 0 \Rightarrow (\sqrt{x'} + \sqrt{x''})^2 = 4m^2 \Rightarrow x' + x'' + 2\sqrt{x'x''} = 4m^2 \Rightarrow$$

$$6 + 2 = 4m^2 \Rightarrow m^2 = 2 \xrightarrow{m > 0} m = \sqrt{2}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left(\Delta > 0, \frac{c}{a} > 0, \frac{-b}{a} > 0 \right) \Rightarrow (m^2 - 12m + 36 > 0, m - 3 > 0, m < 0) \begin{cases} m > 3 \\ m < 0 \end{cases} \text{ نشدنی}$$

هیچ مقدار m

۴۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آن‌گاه داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

α و β ریشه‌های $x^2 - x - 1 = 0$ هستند، بنابراین:

$$S = \alpha + \beta = 1$$

$$P = \alpha\beta = -1$$

حال داریم:

$$\alpha\beta^{-1} + \beta\alpha^{-1} = \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{S^2 - 2P}{P}$$

$$= \frac{(1)^2 - 2(-1)}{-1} = -3$$

۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$x^2 - 5x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x = -1 \begin{cases} x' = \alpha \\ x'' = \beta \end{cases} \begin{cases} \alpha^2 - 5\alpha = -1 \\ \beta^2 - 5\beta = -1 \end{cases}$$

$$\text{عبارت: } (\alpha^2 - 5\alpha + 2)(\beta^2 - 5\beta - 2) = (-1 + 2)(-1 - 2) = (1)(-3) = -3$$

$$(3 - m)x^2 + mx + (m - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x' + x'' = \frac{-m}{3 - m} = \frac{m}{m - 3} \\ x'x'' = \frac{m - 2}{3 - m} = \frac{-(m - 2)}{m - 3} \end{cases} \quad -50$$

$$\frac{1}{x'} + \frac{1}{x''} = 1 \Rightarrow \frac{x' + x''}{x'x''} = 1 \Rightarrow x' + x'' = x'x'' \Rightarrow \frac{m}{m - 3} = \frac{m - 2}{m - 3} \Rightarrow$$

$$m = -m + 2 \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۱- اگر x' ، x'' ریشه‌های معادله $x^2 - 4x + 1 = 0$ باشند خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} x' + x'' &= \frac{-b}{a} = 4 \\ x'x'' &= \frac{c}{a} = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (\sqrt{x'} - \sqrt{x''})^2 = x' + x'' - 2\sqrt{x'x''} = 4 - 2\sqrt{1} = 4 - 2\sqrt{1} = 2 \Rightarrow$$

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

پس گزینه ۱ پاسخ صحیح می‌باشد.

$$|f(x)| = \sqrt{(f(x))^2} \text{ یادآوری:}$$

$$x' = -x'' + 3 \Rightarrow x' + x'' = 3$$

۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به صورت سوال می‌توان نوشت:

اما می‌دانیم در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مجموع ریشه‌ها برابر است با: $-\frac{b}{a}$

$$x' + x'' = \frac{-b}{a} \Rightarrow 3 = \frac{5m + 2}{4} \Rightarrow 12 = 5m + 2 \Rightarrow 5m = 10 \Rightarrow m = 2$$

لذا در اینجا داریم:

۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر ریشه‌های معادله‌ی جدید را $\alpha\sqrt{\beta}$ و $\beta\sqrt{\alpha}$ در نظر بگیریم، داریم:

$$S' = \alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha}$$

$$\Rightarrow S'^2 = \alpha^2\beta + \beta^2\alpha + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = \alpha\beta(\alpha + \beta) + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} \quad (1)$$

با توجه به معادله‌ی $x^2 - 12x + 4 = 0$ داریم: $S = \alpha + \beta = 12$ و $P = \alpha\beta = 4$ حال این مقادیر را در (۱) جایگذاری می‌کنیم:

$$S'^2 = 4(12) + 2 \times 4 \times \sqrt{4} = 64 \xrightarrow{S' > 0} S' = 8$$

$$P' = \alpha\sqrt{\beta} \times \beta\sqrt{\alpha} = \alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = 4\sqrt{4} = 8$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 8 = 0$$

معادله‌ی جدید برابر است با:

۵۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی است که در زمان انقباض بطن‌ها (پس از موج S) روی می‌دهد. صدای دوم قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی است که در زمان استراحت قلب (پس از موج T) روی می‌دهد.

۵۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صعود به ارتفاعات که فشار اکسیژن آن‌ها کم است، سبب کاهش اکسیژن رسانی به بافت‌ها می‌شود. از این رو هورمون اریتروپویتین ترشح می‌شود تا با افزایش تعداد گلبول‌های قرمز سبب افزایش اکسیژن رسانی به بافت‌ها شود.

۵۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ای که با علامت فلش مشخص شده است، قلب در استراحت عمومی قرار دارد. در استراحت عمومی، هم بطن‌ها و هم دهلیزها در وضعیت دیاستول قرار دارند.

۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود.

۵۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش ارتفاع «QRS» ممکن است نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشارخون مزمن و یا تنگی دریچه‌ها باشد. کاهش ارتفاع «QRS» نیز ممکن است نشانه‌ی سکته‌ی قلبی یا آنفارکتوس باشد.

۵۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دریچه‌های سینی آئورت و ششی در مدخل این سرخرگ‌ها قرار گرفته و از برگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کند.

۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. موج T هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها ثبت می‌شود. در این صورت دریچه‌های دهلیزی بطنی باز شده و دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.

۶۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چه فعالیت بدنی افزایش پیدا کند تولید CO_2 توسط سلول‌ها زیاد شده و احتمال تحریک گیرنده‌های شیمیایی موجود در سرخرگ‌های آئورت و گردنی افزایش می‌یابد.

۶۲- در گردش خون ساده، خون در هر ضربان قلب، تنها یک بار از قلب عبور می‌کند و بعد از خروج از قلب، ابتدا تبادلات گازی انجام می‌شود و سپس خون به اندام‌های مختلف پمپ می‌شود. در این گردش خون، تمایزی بین گردش خون ششی و عمومی وجود ندارد و آن را گردش خون ساده می‌نامند. در گردش خون مضاعف، خون ابتدا از قلب خارج شده و بعد از انجام تبادلات گازی دوباره به قلب باز می‌گردد و سپس مجدداً به اندام‌ها پمپ می‌شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

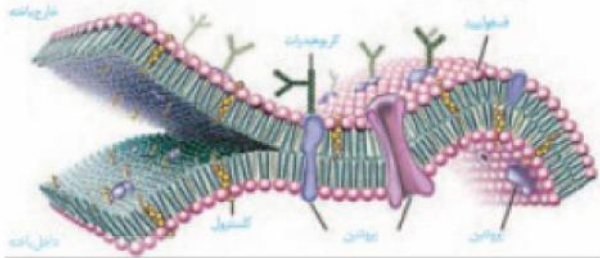
۶۳- صدای اول قلب کشیده و گنگ است و متعاقب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به دنبال انقباض بطن‌ها به وجود می‌آید. صدای دوم قلب واضح و کوتاه است و به علت بسته شدن دریچه‌های شریان‌های آئورت و ریوی به وجود می‌آید. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۶۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها به‌جای مشاهده‌ی حال بیمار با بررسی اطلاعاتی که روی ژن‌های هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص فرد را طراحی می‌کنند.

۶۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تغییر آب و هوا، کاهش تنوع زیستی، فرسایش خاک و وقوع سیل از پیامدهای جنگل‌زدایی هستند.

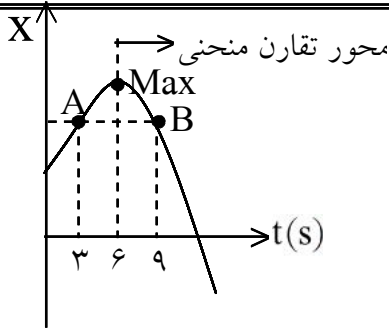
۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انتشار تسهیل شده و گذرندگی (اسمز) هر دو فرآیندی در ارتباط با انتشار می باشند. انتشار جریان مولکولها از جای پر غلظت به جای کم غلظت است.

۶۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بیشترین مولکولهای تشکیل دهندهی غشا با توجه به شکل زیر، مولکولهای فسفولیپیدی هستند این مولکولها تنها مکان عبور مواد از عرض غشا نیستند؛ زیرا مولکولهای پروتئینی نیز در این کار نقش دارند.



۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هوایی که پس از هر بازدم معمولی و با یک بازدم عمیق می توان از ششها خارج کرد، حجم ذخیرهی بازدمی می نامند.

پیشگام

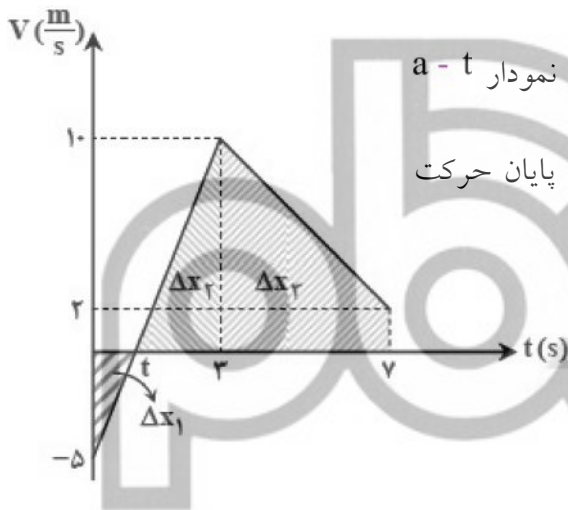


۶۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می دانیم که در سهمی، خطی که از نقطه‌ی ماکزیمم (یا مینیمم) نمودار به موازات محور قائم رسم می‌شود، محور تقارن منحنی است. چون لحظات $t=3s$, $t=9s$ نسبت به $t=6s$ مقارنند، پس نقاط A و B نسبت به محور تقارن منحنی، قرینه‌ی یکدیگر و دارای عرض‌های یکسان‌اند. یعنی: $x_{t=3} = x_{t=9} \Rightarrow \Delta x = 0$

۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون منحنی V بر حسب t در فاصله‌ی زمانی صفر تا ۶ ثانیه خط راست است، شتاب لحظه‌ای در هر لحظه با شتاب متوسط بین صفر تا ۶ ثانیه برابر است.

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 12}{6 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

۷۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت را رسم می‌کنیم. (مساحت زیر نمودار a - t برابر با ΔV است) چون سطح زیر نمودار V - t برابر با Δx است، بیشترین فاصله در پایان حرکت اتفاق می‌افتد. ابتدا t را به دست می‌آوریم.

$$\frac{5}{10} = \frac{t}{3-t} \Rightarrow t = 1s$$

$$\Delta x_1 = \frac{-5 \times 1}{2} = -2/5 m$$

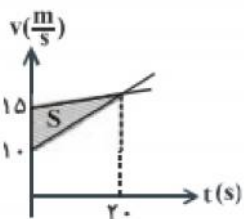
$$\Delta x_2 = \frac{2 \times 10}{2} = 10 m$$

$$\Delta x_3 = \frac{(10 + 2) \times 4}{2} = 24 m$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = -2/5 + 10 + 24 = 31/5 m$$

۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مدت $t=0$ تا $t=10s$ شتاب، مثبت است.

$$d = S_1 + S_2 = \frac{20 \times 4}{2} + \frac{6 \times 30}{2} = 130 m$$



۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ی $t=20s$ سرعت دو متحرک برابر می‌شود و چون هر دو متحرک از یک نقطه و هم زمان حرکت کرده‌اند، اختلاف فاصله‌ی بین دو متحرک برابر اختلاف مساحت بین نمودار سرعت - زمان با محور زمان آن‌هاست، بنابراین داریم:

$$S = \Delta x = \frac{5 \times 20}{2} = 50 m$$

۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون متحرک با شتاب ثابت در حال حرکت است، جابه‌جایی آن در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} a \times (4)^2 + v_0 \times 4 \Rightarrow 4a + 4v_0 = 10 \quad (1)$$

برای سرعت متوسط در ۲۰ ثانیه‌ی اول حرکت داریم:

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} \quad v = at + v_0 \quad \bar{v} = \frac{at + v_0 + v_0}{2} \quad t = 20 \text{ s} \quad \bar{v} = \frac{20a + 2v_0}{2}$$

$$= 10a + v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 4a + 4v_0 \\ 10a + v_0 = 10 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{15}{16} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad v_0 = \frac{5}{8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$\Delta x = \frac{v_2 + v_1}{2} \Delta t \Rightarrow -8 - 4 = \frac{v_2 + (-2)}{2} \times 4 \Rightarrow v_2 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا سرعت اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{v_0 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 8 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 2 \Rightarrow v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

و شتاب حرکت متحرک را به دست می‌آوریم:

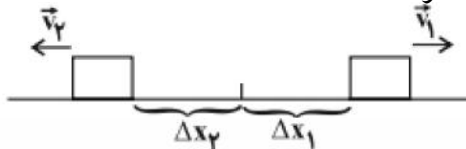
$$a = \frac{v_2 - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 8}{2} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با استفاده از رابطه مستقل از زمان، سرعت در لحظه عبور از مبدأ به دست می‌آید:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 8^2 = 2 \times (-4) \times (-10) \Rightarrow v^2 = 144 \Rightarrow |v| = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل می‌توان دریافت که فاصله‌ی دو متحرک بعد از مدت زمان t ، برابر مجموع اندازه‌ی جابه‌جایی هر یک از آنهاست.

$$\begin{cases} \Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 \\ \Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 \end{cases}$$



$$\Delta t_1 = \Delta t_2 = t$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 \text{ m} \longrightarrow v_1 t + v_2 t = 100 \Rightarrow 3 \cdot t + 2 \cdot t = 100 \Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

۷۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌های سرعت و شتاب متحرک را به دست می‌آوریم.

$$x = 1/5 t^2 - 10t + 9$$

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 2t - 10$$

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a = 2 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

$$v = 0 \Rightarrow 2t - 10 = 0 \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

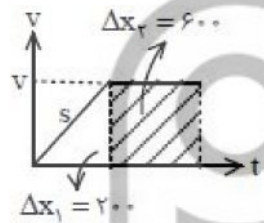
لحظه‌ی تغییر جهت حرکت متحرک برابر است با:

$$t = 5 \text{ s} \text{ تا } t = 0: \begin{cases} v < 0 \\ a > 0 \end{cases} \Rightarrow av < 0 \Rightarrow \text{حرکت کندشونده}$$

$$\text{حرکت تندشونده} \Rightarrow av > 0: \begin{cases} v > 0 \\ a > 0 \end{cases} \text{ از } t = 5 \text{ s} \text{ تا انتهای حرکت}$$

منظور از دو ثانیه‌ی دوم حرکت، بازه‌ی زمانی بین ۲s تا ۴s است که لحظه‌ی $t = 5 \text{ s}$ را نیز شامل می‌شود، لذا در دو ثانیه‌ی دوم، ابتدا حرکت کندشونده و سپس تندشونده است.

۷۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت-زمان این حرکت را رسم می‌کنیم:



$$\text{مساحت مستطیل} = v \times 50 = s + \Delta x_1 + \Delta x_2$$

$$\Rightarrow v \times 50 = 200 + 200 + 600 = 1000$$

$$\text{حداکثر سرعت } v = \frac{1000}{50} = 20 \frac{m}{s}$$

۸۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر اندازه‌ی برآیند و تفاضل دو بردار هم‌اندازه باشند حتماً دو بردار بر هم عموداند.

$$c^2 = a^2 + b^2 = (\sqrt{3}b)^2 + b^2$$

$$\Rightarrow c^2 = 4b^2 \Rightarrow c = 2b \Rightarrow \frac{c}{b} = 2$$

۸۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر برآیند تمامی بردارها صفر باشد برآیند \vec{F}_1 و \vec{F}_2 باید قرینه‌ی بردار \vec{F}_3 باشد.

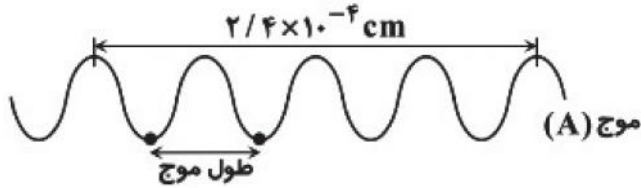
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

۸۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به خواسته‌ی مسأله، مسیری بسته را انتخاب کرده و با توجه به قوانین جمع برداری، حاصل $a + c$ را به دست می‌آوریم. داریم:

$$\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} - \vec{d} - \vec{f} = 0 \Rightarrow \vec{a} + \vec{c} = \vec{b} + \vec{d} + \vec{f}$$

۸۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به فاصله دو قله متوالی روی یک موج، طول موج می‌گوییم.



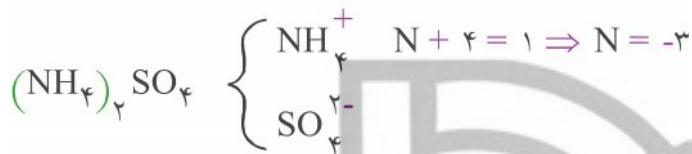
$$(A) \text{ طول موج} = \frac{2/4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

واحد طول موج را ابتدا به نانومتر تبدیل می‌کنیم و سپس با طیف امواج الکترومغناطیس داده شده مقایسه می‌کنیم.

$$6 \times 10^{-5} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 600 \text{ nm}$$

۸۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



متان	CH_4	$\text{C} + 4 = 0 \Rightarrow \text{C} = -4$
اتان	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$\text{C} + 3 = 0 \Rightarrow \text{C} = -3$
اتن	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	$\text{CH}_2 = 0 \Rightarrow \text{C} + 2 = 0 \Rightarrow \text{C} = -2$
اتین	$\text{CH} = \text{CH}$	$\text{CH} = 0 \Rightarrow \text{C} + 1 = 0 \Rightarrow \text{C} = -1$

۸۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فراوانی ایزوتوپ ۲۰ را a_1 ، ایزوتوپ ۲۱ را a_2 و ایزوتوپ ۲۲ را a_3 در نظر می‌گیریم، با توجه به اطلاعات سوال می‌توان فهمید:

$$\bar{m} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3}{a_1 + a_2 + a_3} \text{ و } a_1 = 10 a_2, a_2 = 37 a_3$$

حال با توجه به رابطه جرم اتمی میانگین خواهیم داشت:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(20 \times 370 a_3) + (21 \times 37 a_3) + (22 \times a_3)}{(370 + 37 + 1) a_3} \approx 20.09 \text{ amu}$$

چون دقت ترازوی فرضی 0.1 amu است بنابراین با این ترازو فقط تا مقیاس 0.1 را می‌توان اندازه‌گیری کرد بنابراین گزینه‌ی ۳ پاسخ سوال است.

۸۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عنصر واسطه‌ای که چنین مشخصه‌ای دارد آرایش nd^2 / ns^2 دارد که در گروه IVB قرار می‌گیرد.

۸۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$? \text{ gCa} = 1/5 \text{ molCa} \times \frac{40 \text{ gCa}}{1 \text{ molCa}} = 60 \text{ gCa}$$

$$? \text{ molMg} = 60 \text{ gMg} \times \frac{1 \text{ molMg}}{24 \text{ gMg}} = 2/5 \text{ molMg}$$

۸۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن انتقال‌هایی که از لایه‌های ۶، ۵، ۴ و ۳ به لایه‌ی دوم باشد، تولید نورهایی در ناحیه‌ی مرئی می‌کنند که از این میان انتقال الکترون از لایه‌ی ۳ به ۲ تولید خط سرخ با طول موج ۶۵۶ نانومتر می‌نماید. انتقال‌های A و B تولید پرتوهایی می‌کنند که در ناحیه‌ی مرئی نیستند و طول موج کوتاه‌تری از امواج ناحیه‌ی مرئی دارند و نور حاصل از انتقال B دارای بیش‌ترین انرژی و کوتاه‌ترین طول موج است.

۹۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، ۷ دوره و ۱۸ گروه قرار دارد. هر ردیف افقی جدول، نشان‌دهنده‌ی چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی است و دوره نام دارد، در حالی که هر ستون، شامل عنصرهایی با خواص طبیعی مشابه است و گروه نامیده می‌شود و بدین ترتیب تمامی ۱۱۸ عنصر طبیعی شناخته شده در این جدول قرار می‌گیرند.

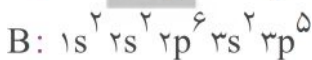
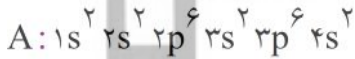
۹۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نام درست ترکیب‌ها:

«الف»: CrCl_3 ، کروم (III) کلرید «ب»: CaO ، کلسیم اکسید
«پ»: Cl_2O_5 ، دی کلرو پنتا اکسید «ت»: Cu_2S ، مس (I) سولفید

۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



۹۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب موردنظر AB_2 است. لذا یون‌های سازنده‌ی آن به صورت A^{2+} و B^- می‌باشند. یون‌های A^{2+} و B^- به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده‌اند. لذا آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر است:



$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد الکترون های لایه ی چهارم عنصر } (n = 4) \text{ A} = 2 \\ \text{تعداد الکترون های زیرلایه های s عنصر } (l = 0) \text{ B} = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{نسبت } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۹۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها گزینه‌ای که هر دو شرط (۱) شامل سه دسته s، p و d و (۲) متعلق به یک تناوب بودن را دارد، گزینه ۴ است.

۹۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول حاصل از ترکیب عناصر به صورت Al_3S_3 و MgO است.

$$\text{Al}_3\text{S}_3 \text{ جرم مولی} = 2(27) + 3(32) = 150 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\text{MgO جرم مولی} = 24 + 16 = 40 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم مولی } \text{Al}_3\text{S}_3}{\text{جرم مولی } \text{MgO}} = \frac{150}{40} = \frac{3}{75}$$