



آزمون ۳۱ فروردین ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-مسعود برملا-سعید تن آرا-ظاهر دادستانی-محمد رضا راسخ-جمشید عباسی-حمید علیزاده-کیان کریمی خراسانی-حامد معنوی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و گسسته	اسحاق اسفندیار-افشین خاصه خان-مهديار راشدی-سوگند روشنی-علی ساوچی-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندي-نیلوفر مهدوی
فیزیک	کامران ابراهیمی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فراز رسولی-محسن سلماسی-محمد جواد سورچی-معصومه شریعت‌نصری-مهدی شریفی-محمد کاظم منشادی-امیر احمد میرسعید-سیده ملیحه میر صالحی-حسام نادری-مجتبی نکونیان-محمد نهاوندی مقدم
شیمی	هدی بهاری پور-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-پیمان خواجهی مجد-روزبه رضوانی-میلاد شیخ الاسلامی خیای-پارسا عیوض پور-امیر محمد کنگرانی-رضا مسکن-امیر حسین مسلمی-میلاد میرحیدری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی سیدرضا اسلامی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	امیر حسین مسلمی
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	امیر محمد کریمی مهرداد ملوندي	امیر محمد کریمی مهرداد ملوندي	آراس محمدی زهره آقامحمدی	محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی میلاد میرحیدری
ویراستاری رتبه های برتر	پارسا نوروزی منش سهیل تقی زاده	پارسا نوروزی منش	پارسا نوروزی منش	حسین بصیر ترکمبور	احسان پنجه شاهی ماهان زواری
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	حسام نادری	پارسا عیوض پور
مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین مرتضوی حسین شاهسواری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندي
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی
مسئول دفترچه: الهه شهبازی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

(طاهر راستانی)

ضابطه تابع f را $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$f(2x+1) = a(2x+1) + b = 2ax + a + b$$

و رابطه داده شده را به صورت زیر می‌سازیم:

$$2ax + a + b = 2ax + 2b + 1 \Rightarrow b = a - 1$$

پس ضابطه تابع $f(x) = a(x+1) - 1$ و در نتیجه $f(-1) = -1$ است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۰۳)

(مسعود برملا)

مشتق‌های اول و دوم تابع را در $x = 0$ حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = 4x - 3 + 2 \cos x \Rightarrow f'(0) = -1$$

$$f''(x) = 4 - 2 \sin x \Rightarrow f''(0) = 4$$

پس نمودار تابع f در $x = 0$ نزولی و دارای تقعر رو به بالاست.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه ۱۳۸)

(سیدرضا اسلامی)

دنباله b_n را $b_n = b_1 r^{n-1}$ در نظر می‌گیریم و در نتیجه

$$a_n = a_1 (3r)^{n-1} \text{ خواهد شد. حال داریم:}$$

$$a_1 \cdot b_1 = a_1 (3r)^1 b_1 r^1 = a_1 b_1 r^2 \times 3^1 = 3^{-1}$$

$$\Rightarrow a_1 b_1 r^{18} = 3^{-17} \quad (*)$$

حال عبارت داده شده را حساب می‌کنیم:

$$T = a_1 b_1 r^9 + a_2 b_2 r^{18} + \dots + a_{19} b_{19}$$

$$= a_1 b_1 r^{18} + 3(a_1 b_1 r^{18}) + \dots + 3^{18}(a_1 b_1 r^{18})$$

$$\xrightarrow{(*)} T = 3^{-17} (1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{18}) = 3^{-17} \times \frac{3^{19} - 1}{3 - 1}$$

پس عبارت مورد نظر برابر $\frac{3^2 - 3^{-17}}{2}$ است که تقریباً برابر $4/5$ است.

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

(بمشیر عباسی)

اگر جواب معادله‌ای $x = 1$ باشد، مجموع ضرایب آن معادله برابر صفر است:

$$\Rightarrow 2 - 5a - a + 4 = 0 \Rightarrow a = 1$$

و داریم:

$$2x^3 - 5x^2 - x + 4 = (x-1)(2x^2 - 3x - 4) = 0$$

این یعنی α و β جواب‌های معادله $2x^2 - 3x - 4 = 0$ هستند.

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2 = \frac{3}{2} \alpha, \quad \beta^2 - 2 = \frac{3}{2} \beta$$

همچنین داریم: $\alpha + \beta = \frac{3}{2}$ و $\alpha\beta = -2$. پس دنبال ساختن معادله‌ای

هستیم که جواب‌های آن $\alpha' = \frac{2}{3}\alpha$ و $\beta' = \frac{2}{3}\beta$ باشند.

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \alpha' + \beta' = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) = \frac{2}{3} \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{1}{2} \\ P' = \alpha'\beta' = \frac{4}{9} \left(\frac{1}{\alpha\beta} \right) = -\frac{2}{9} \end{cases}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{2}{9} = 0 \quad \text{یا} \quad 18x^2 + 9x - 4 = 0$$

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

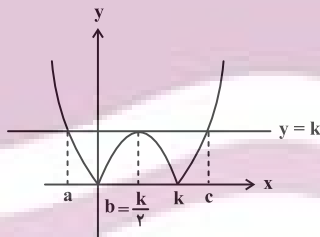
(محمدرضا راسخ)

دامنه تابع f به صورت $\mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$ است، پس a ، b و c ریشه‌های عبارت مخرج هستند. ریشه‌های مخرج جواب‌های معادله

$$|x^2 - kx| = k \text{ است و جواب‌های این معادله نیز طول نقاط برخورد خط}$$

$$y = k \text{ و نمودار تابع } h(x) = |x^2 - kx| \text{ هستند. پس این دو را در یک}$$

دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. دقت کنید که باید $k > 0$ و تعداد نقاط تقاطع ۳ باشد:



با توجه به نمودار، $h\left(\frac{k}{2}\right) = k$ است.

$$\Rightarrow \left| \frac{k^2}{4} - \frac{k^2}{2} \right| = k \Rightarrow \frac{k^2}{4} = k \xrightarrow{k > 0} k = 4 \Rightarrow b = 2$$

با توجه به خاصیت تقارن در سهمی $a + c = 2b = 4$ است؛ در نتیجه $a + b + c = 6$ است.

(حسابان ۱- پیر و معارله، تابع: صفحه‌های ۱۴، ۲۴، ۳۴ و ۴۵)

(کیان کریمی‌فراسانی)

مختصات نقطه A را $A(\alpha, \alpha)$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$AB + AC = 12$$

(کلام اجلائی)

۹- گزینه «۱»

نمودار نهایی مربوط به تابع $g(x) = -f(1-x)$ است:

$$\Rightarrow g(x) = 2x - 2 - \log_2 |1-x|$$

از تقاطع دو نمودار داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 2x + \log_2 |x| = 2x - 2 - \log_2 |1-x|$$

$$\Rightarrow \log_2 |x| + \log_2 |1-x| = -2$$

$$\Rightarrow \log_2 |x(1-x)| = -2 \Rightarrow |x^2 - x| = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - x = -\frac{1}{4} \Rightarrow x^2 - x + \frac{1}{4} = (x - \frac{1}{2})^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ x^2 - x = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 - x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

فقط به ازای $x = \frac{1-\sqrt{2}}{2}$ عرض نقطه تقاطع منفی می‌شود، در نهایت

عرض این نقطه برابر است با:

$$f\left(\frac{1-\sqrt{2}}{2}\right) = 2\left(\frac{1-\sqrt{2}}{2}\right) + \log_2\left(\frac{\sqrt{2}-1}{2}\right) = \log_2(\sqrt{2}-1) - \sqrt{2}$$

(حسابان ۱- توابع نمایشی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کلام اجلائی)

۱۰- گزینه «۱»

$$7 < \sqrt{50} < 8 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{50} - 1 < 8 \Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt{50} - 1} < 2 \\ \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{\sqrt{50} - 1}}{2} < 1 \\ \sqrt{50} + 1 > 8 \Rightarrow \sqrt[3]{\sqrt{50} + 1} > 2 \\ \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{\sqrt{50} + 1}}{2} > 1 \end{cases}$$

پس تابع $g(x) = \left(\frac{\sqrt[3]{\sqrt{50}+1}}{2}\right)^x$ روی \mathbb{R} اکیداً صعودی و تابع

روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است. $h(x) = \left(\frac{\sqrt[3]{\sqrt{50}-1}}{2}\right)^x$

$$f(x) = g(x) - h(x) = g(x) + (-h(x))$$

حال داریم:

تابع f از مجموع دو تابع اکیداً صعودی حاصل شده است و در نتیجه روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است.

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(کلام اجلائی)

۱۱- گزینه «۳»

روش اول:

$$16 \sin \alpha \cos^2 \alpha - 4 \sin(2\alpha - \alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{(\alpha-2)^2} + (\alpha-1)^2 + \sqrt{(\alpha+2)^2} + (\alpha-5)^2 = 12$$

$$\Rightarrow \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 5} + \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 29} = 12$$

معادله بالا را با فرض $t = 2\alpha^2 - 6\alpha + 5$ حل می‌کنیم:

$$\sqrt{t} + \sqrt{t+24} = 12 \Rightarrow \sqrt{t+24} = 12 - \sqrt{t}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} t + 24 = t - 24\sqrt{t} + 144$$

$$\Rightarrow 24\sqrt{t} = 120 \Rightarrow \sqrt{t} = 5 \Rightarrow t = 25$$

حال مقادیر α را پیدا می‌کنیم:

$$2\alpha^2 - 6\alpha + 5 = 25 \Rightarrow \alpha^2 - 3\alpha - 10 = (\alpha-5)(\alpha+2) = 0$$

$$\xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 5$$

پس مختصات نقطه A به صورت $A(5, 5)$ و حاصل ضرب طول و عرض آن ۲۵ است.

(حسابان ۱- پیر و مغاره: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(سعیر تن آرا)

۷- گزینه «۴»

دامنه و برد تابع f به ترتیب بازه‌های $D_f = (-\infty, 4]$ و

$R_f = [-2, +\infty)$ است. از طرفی ضابطه‌های دو تابع g و h به ترتیب

$g(x) = x$ و $h(x) = x^2$ است. با این شرط که در تابع g ، $x \in D_f$ و

در تابع h ، $x^2 \in R_f$ باشد. در نتیجه داریم:

$$D_g = (-\infty, 4], \quad D_h = \mathbb{R} \Rightarrow D_{g+h} = D_g \cap D_h = (-\infty, 4]$$

ضابطه تابع $g+h$ نیز $(g+h)(x) = x^2 + x$ است و نمودار آن با دامنه $[-\infty, 4]$ به صورت نمودار گزینه «۴» است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(کلام اجلائی)

۸- گزینه «۱»

$$f(x) = \left|x - 1 + \frac{1}{4}\right| + \left|x + \frac{1}{4}\right| = 2\left|x + \frac{1}{4}\right| - 1$$

دامنه تابع f برابر \mathbb{R} و دامنه تابع g بازه $[-3, 3]$ است. پس برای

دامنه تابع $g \circ f$ داریم:

$$D_{g \circ f} = \left\{x \mid -3 \leq 2\left|x + \frac{1}{4}\right| - 1 \leq 3\right\} = \left\{x \mid \left|x + \frac{1}{4}\right| \in \{-1, 0, 1, 2\}\right\}$$

پس در این شرایط تابع f مقادیر $\{3, 1, -1, -3\}$ و در نتیجه $g \circ f$

مقادیر $0, \sqrt{8}, \sqrt{8}, 0$ را تولید می‌کند. پس برد تابع $g \circ f$ مجموعه $\{0, \sqrt{8}\}$ است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲ و ۶۶ تا ۷۰)

$$\Rightarrow a^2 - 7a + 6 = 0 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \left(\frac{x^2 - 3x}{|x-3|} + a \left[\frac{6}{x} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (x+a) = 3+a = \frac{a^2 - 3a}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 - 5a - 6 = 0 \quad (2)$$

جواب مشترک معادله‌های (1) و (2)، $a = 6$ است.

(مسئله 1- مر و پیوستگی؛ صفحه‌های 130 تا 134)

۱۴- گزینه «۳» (سیر رضا اسلامی)

مقدار a منفی است و براساس آن ضابطه‌های تابع را می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4x+16}{-2x-a+b} & ; x < 0 \\ \frac{4x+16}{-a+b} & ; 0 < x < -a \\ \frac{4x+16}{2x+a+b} & ; x > -a \end{cases}$$

با توجه به نمودار، بازه‌ای که تابع در آن تعریف نشده است، باید $(0, -a)$ باشد و این زمانی اتفاق می‌افتد که مخرج کسر در این بازه صفر باشد:

$$\Rightarrow a = b$$

ضابطه‌های تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 - \frac{\lambda}{x} & ; x < 0 \\ \frac{2x+\lambda}{x+a} & ; x > -a \end{cases}$$

نقطه A محل برخورد نمودار تابع با مجانب افقی مثبت خودش است. این

خط مجانب، $y = 2$ است، زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+\lambda}{x+a} = 2$$

پس معادله $f(x) = 2$ را در $x < 0$ حل می‌کنیم:

$$-2 - \frac{\lambda}{x_A} = 2 \Rightarrow \frac{\lambda}{x_A} = -4 \Rightarrow x_A = -\frac{\lambda}{4}$$

(مسئله 2- مرهای نامتناهی- مر در پی‌نوایت؛ صفحه‌های 59، 62، 67 و 68)

۱۵- گزینه «۲» (کاظم ایلانی)

$\frac{5}{4}$ دوره تناوب نمودار تابع f برابر 5 است، پس یک دوره تناوب آن برابر 4 است.

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda \sin 2\alpha \cos \alpha - 4 \sin 2\alpha \cos \alpha + 4 \cos 2\alpha \sin \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 4 \sin 2\alpha \cos \alpha + 4 \sin \alpha \cos 2\alpha = 1$$

$$\Rightarrow 4 \sin(2\alpha + \alpha) = 4 \sin 2\alpha = 1 \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{4}$$

روش دوم: از اتحاد $\sin 3\theta = 3 \sin \theta - 4 \sin^3 \theta$ استفاده می‌کنیم:

$$16 \sin \alpha (1 - \sin^2 \alpha) = 1 + 4 \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 16 \sin \alpha - 16 \sin^3 \alpha - 4 \sin \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 12 \sin \alpha - 16 \sin^3 \alpha = 4(3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \sin 3\alpha = \frac{1}{4}$$

(مسئله 1- مثلثات؛ صفحه‌های 110 تا 112)

۱۲- گزینه «۲» (سیر رضا اسلامی)

از اتحاد $\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$ استفاده می‌کنیم تا معادله را برحسب

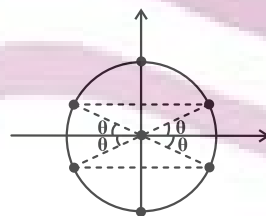
$$2 \left(\frac{1 - \cos 2x}{2} \right)^2 + 1 = 3 \cos^2 2x \quad \cos 2x \text{ بنویسیم:}$$

$$\Rightarrow \Delta \cos^2 2x + 2 \cos 2x - 3 = (\cos 2x + 1)(\Delta \cos 2x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = -1 \Rightarrow 2x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \cos 2x = \frac{3}{\Delta} = \cos 2\theta \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm 2\theta \Rightarrow x = k\pi \pm \theta \end{cases}$$

که 2θ کمانی در ربع اول است که کسینوس آن برابر $\frac{3}{\Delta}$ است. حال اگر

انتهای این کمان‌ها را در دایره مثلثاتی نشان دهیم، داریم:



پس اگر در بازه $(a, 2\pi)$ چهار جواب حضور داشته باشد، a باید در بازه

$$\left[\frac{\pi}{2}, \pi - \theta \right) \text{ تغییر کند، یعنی کمترین مقدار آن برابر } \frac{\pi}{2} \text{ است.}$$

(مسئله 2- مثلثات؛ صفحه‌های 35 تا 44)

۱۳- گزینه «۳» (کیان کریمی فراسانی)

باید حدهای چپ و راست در $x = 3$ ، هر دو برابر $\frac{a^2 - 3a}{2}$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \left(\frac{x^2 - 3x}{|x-3|} + a \left[\frac{6}{x} \right] \right) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (-x+2a) = 2a-3 = \frac{a^2 - 3a}{2}$$

تابع f در $x = b$ مشتق ناپذیر است. پس یکی از صفرهای عبارت داخل قدرمطلق، $x = b$ است. ریشه دیگر را x_1 می‌نامیم:

$$P = x_1 \times b = -\frac{b}{\gamma} \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{\gamma} \Rightarrow f(x) = |(2x+1)(x-b)|$$

پس ریشه‌های این معادله $-\frac{1}{\gamma}$ و b هستند و داریم:

$$S = -\frac{a}{\gamma} = b - \frac{1}{\gamma} \Rightarrow a + 2b = 1 \quad (*)$$

حال برای مشتق‌های چپ و راست تابع داریم:

$$f'_-(b) = \lim_{x \rightarrow b^-} \frac{f(x) - f(b)}{x - b} = \lim_{x \rightarrow b^-} \frac{-(2x+1)(x-b)}{x-b} = -(2b+1)$$

$$f'_+(b) = 2b + 1$$

$$\frac{f'_+(b) - f'_-(b)}{2} \rightarrow 2b + 1 + 2b + 1 = 4b + 2 = 1 \cdot 0$$

$$\Rightarrow b = \frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} a + b = -1$$

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

ضابطه تابع را $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + 8$ در نظر می‌گیریم:

$$f(1) = a + b + c + 8 = 1 \Rightarrow c = -7 - a - b \quad (*)$$

ضابطه تابع مشتق $f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$ است. با توجه به نمودار داده شده و این ضابطه داریم:

$$\begin{cases} -\frac{2b}{6a} = -\frac{b}{3a} = 2 \Rightarrow b = -6a & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f'(2) = 12a + 4b + c = 7 \xrightarrow{(*)} 11a + 3b = 14 & (2) \end{cases}$$

از معادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید:

و از (*) به دست می‌آید: $c = -17$.

$$\Rightarrow f(x) = -2x^3 + 12x^2 - 17x + 8$$

طول نقطه عطف تابع همان طول رأس سهمی f' است:

$$x_1 = 2 \Rightarrow f(2) = 6$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

در نمودار تابع f ، a و b هم‌علامت‌اند؛ زیرا $f'(0) > 0$ است، پس چون

$$\Rightarrow b = \frac{1}{\gamma} \quad \text{مقدار مثبت } a \text{ مفروض است، مقدار } b \text{ نیز مثبت است:}$$

دقت کنید که شیب تابع خطی g برابر $-\frac{1}{a}$ و منفی است، پس $a > 0$

است. عرض از مبدأ تابع g برابر ماکزیمم تابع f است:

$$g(0) = \frac{1}{b} = a \Rightarrow a = 2$$

پس داریم:

$$f(x) = 2 \sin \frac{\pi x}{\gamma}, \quad g(x) = -\frac{1}{\gamma} x + 2$$

از طرفی صفر تابع g و همچنین یک دوره تناوب تابع f برابر c است، پس $c = 4$ است. در نتیجه حاصل حد را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 \sin \frac{\pi x}{\gamma}}{-\frac{1}{\gamma} x + 2} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{-4 \sin(2\pi - \frac{\pi}{\gamma} x)}{4 - x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-4 \sin \frac{\pi}{\gamma} (4 - x)}{4 - x} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{-2\pi(4 - x)}{4 - x} = -2\pi$$

(مسئله ۱- مر و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(مسئله ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

برای این که حاصل ضرب f' و f'' درجه یک باشد، لازم است تابع f درجه ۲ باشد، پس فرض می‌کنیم $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشد.

$$\Rightarrow f'(x) = 2ax + b, \quad f''(x) = 2a$$

$$\Rightarrow f'(x)f''(x) = 4a^2x + 2ab = 64x - 24$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a^2 = 64 \Rightarrow a = \pm 4 \\ 2ab = -24 \xrightarrow{a=\pm 4} b = \mp 3 \end{cases}$$

این یعنی تابع f' می‌تواند $f'(x) = \pm(4x - 3)$ باشد.

$$\Rightarrow f'(3) = \pm 21$$

که کمترین مقدار آن -21 است.

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه ۹۳)

با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \widehat{FDA} = \widehat{B} \\ \widehat{A} = \widehat{A} \end{cases} \Rightarrow \triangle ADF \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DF}{BC} = \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow AC \times DF = AF \times BC \quad (1)$$

$$\begin{cases} \widehat{EDC} = \widehat{B} \\ \widehat{C} = \widehat{C} \end{cases} \Rightarrow \triangle DCE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{CE}{AC} = \frac{DE}{AB} = \frac{CD}{BC}$$

$$\Rightarrow AC \times CD = CE \times BC \quad (2)$$

با تقسیم طرفین دو رابطه (۱) و (۲) برهم خواهیم داشت:

$$\frac{DF}{CD} = \frac{AF}{CE} \Rightarrow AF \times CD = DF \times CE$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۱)

مطابق شکل از M (وسط قاعده AB)، پاره‌خط‌های MP و MQ را

موازی دو ساق دوزنقه رسم می‌کنیم. ادعا می‌کنیم که مثلث MPQ در

رأس M قائم‌الزاویه است؛ زیرا اگر میانه MK را به اندازه خود تا نقطه

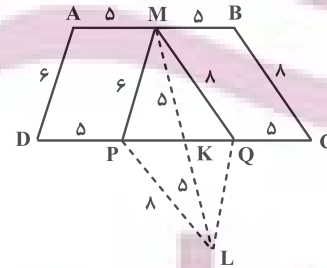
L امتداد دهیم، مثلث MPL قائم‌الزاویه خواهد شد (طول اضلاع مثلث ۶،

۸ و ۱۰ می‌باشد) و در این صورت متوازی‌الاضلاع MPLQ، مستطیل

است. پس $PQ = 10$ و طول ارتفاع وارد بر PQ (که همان ارتفاع دوزنقه

$$h = \frac{6 \times 8}{10} = \frac{4}{8}$$

است)، برابر می‌شود با:

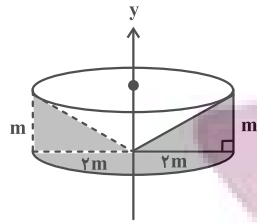


در نتیجه مساحت دوزنقه برابر است با:

$$S = \frac{(AB + CD) \times h}{2} = \frac{(10 + 20) \times \frac{4}{8}}{2} = \frac{30 \times 2}{4} = 15$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۵۹)

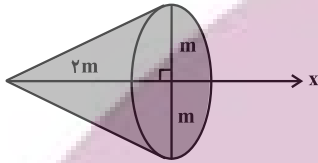
حجم شکل اولی برابر است با:



$$V_1 = \pi(r^2) \times m - \frac{1}{3} \pi(r^2) \times m$$

$$= \frac{2}{3} \pi(r^2) = \frac{8\pi}{3} m^3$$

حجم شکل دومی برابر است با:



$$V_2 = \frac{1}{3} \pi(m^2) \times (r^2) = \frac{2\pi}{3} m^3$$

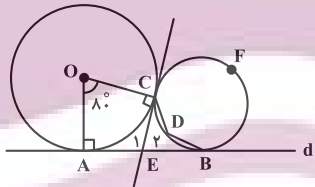
$$\frac{V_1}{V_2} = 4$$

در نتیجه:

(هندسه ۱- تبسّم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

از نقطه C خطی مماس بر هر دو دایره رسم می‌کنیم تا خط d را در E

قطع کند. در چهارضلعی OCEA داریم:



$$80^\circ + 90^\circ + \widehat{E}_1 + 90^\circ = 360^\circ \Rightarrow \widehat{E}_1 = 100^\circ, \widehat{E}_2 = 80^\circ$$

در نتیجه:

$$80^\circ = \widehat{E}_2 = \frac{\widehat{CFB} - \widehat{CDB}}{2} \Rightarrow \widehat{CFB} - \widehat{CDB} = 160^\circ$$

از طرفی $\widehat{CFB} + \widehat{CDB} = 360^\circ$. با حل دستگاه نتیجه می‌گیریم:

$$2\widehat{CFB} = 520^\circ \Rightarrow \widehat{CFB} = 260^\circ \Rightarrow \widehat{CDB} = \frac{260^\circ}{2} = 130^\circ$$

(هندسه ۱- زاویه: صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

نیمسازهای داخلی D و B موازی هستند و فاصله آن‌ها برابر است با:

$$(\Delta + a)(2a) + 8 = 0 \Rightarrow 2a^2 + 10a + 8 = 0 \Rightarrow a = -1, a = -4$$

مجموع مقادیر a برابر ۵- است.

هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱

اسحاق اسفندیار

گزینه ۱» -۲۶

$$(AB^{-1})^{-1} = (\Delta I)^{-1} \Rightarrow BA^{-1} = \frac{1}{\Delta} I$$

$$B(CA)^{-1} = (BA^{-1})C^{-1} = \left(\frac{1}{\Delta} I\right) \left(\frac{1}{\Delta} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}\right) = \frac{1}{25} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها برابر $\frac{4}{25}$ است.

هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳

هومن عقیلی

گزینه ۳» -۲۷

$$\begin{cases} m = -2 \Rightarrow -y + 3 = 0 \Rightarrow y = 3 \\ m = -1 \Rightarrow x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \end{cases} \Rightarrow W(-3, 3) : \text{ مرکز دایره}$$

$$d: x + y - \sqrt{2} = 0 \Rightarrow WH = R = \frac{|-3 + 3 - \sqrt{2}|}{\sqrt{1+1}} = 1$$

$$O(0, 0), W(-3, 3) \Rightarrow OW = \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2}$$

کمترین فاصله نقاط دایره از مبدأ مختصات برابر است با:

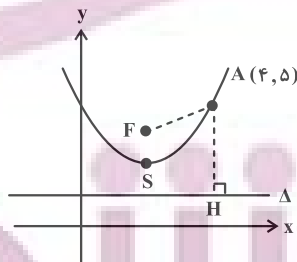
$$OW - R = 3\sqrt{2} - 1$$

هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳

مهرزاد ملونری

گزینه ۱» -۲۸

فاصله کانونی سهمی را a می‌گیریم. شکل سهمی به صورت زیر خواهد بود که در آن $F(2, 3+a)$ کانون و $\Delta: y = 3-a$ خط هادی سهمی است. طبق تعریف سهمی داریم:



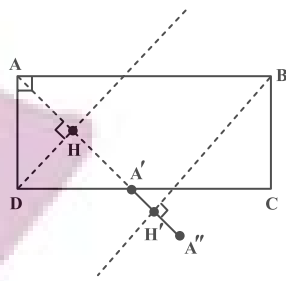
$$AF = AH \Rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (2-a)^2} = |2+a|$$

$$\Rightarrow 4 + 4 + a^2 - 4a = 4 + a^2 + 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

پس معادله خط هادی سهمی $y = 2/5$ خواهد بود.

در دایره مورد نظر، وتر $MN = 12$ توسط محور y (نقطه H') نصف

می‌شود. در مثلث قائم‌الزاویه $OH'M$ داریم:



$$HH' = (12-4) \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی، یک انتقال با برداری به اندازه ۲ برابر فاصله دو خط موازی یعنی $2HH'$ است.

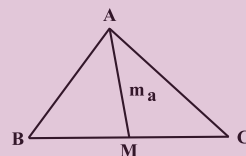
$$AA'' = 2HH' = 2(4\sqrt{2}) = 8\sqrt{2}$$

هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: مشابه تمرین ۳ صفحه ۴۴

سوگندر روشنی

گزینه ۲» -۲۴

با توجه به قضیه میانه‌ها $(2m_a^2 + \frac{a^2}{2} = b^2 + c^2)$ ، اگر a ضلع متوسط باشد، خواهیم داشت:



$$2(2\sqrt{21})^2 + \frac{(x+5)^2}{2} = (x+8)^2 + (x+2)^2$$

$$\xrightarrow{\times 2} 336 + x^2 + 10x + 25 = 4x^2 + 40x + 136$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 30x - 225 = 0$$

$$\Delta = 3600 \Rightarrow x = \frac{-30 \pm 60}{6} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -15 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\text{اضلاع } 7, 10, 13 \Rightarrow 2P = 30 \Rightarrow P = 15$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$= \sqrt{15 \times 8 \times 5 \times 2} = 5 \times 4\sqrt{3} = 20\sqrt{3}$$

هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ و ۷۳

اسحاق اسفندیار

گزینه ۴» -۲۵

$$|A| = 1(-2) - 2(-a-1) = 2a$$

$$|B| = 1(2) - 2(-2) - 1(1-a) = 5+a$$

$$|A| = |-2B^{-1}| \Rightarrow |A| = (-2)^3 \frac{1}{|B|} \Rightarrow |A||B| = -8$$

(انگشتین فاصله‌فان)

۳۲- گزینه «۲»

تعداد حالت‌هایی که مجموع دو عدد برابر ۴ باشد: شماره ۳ سفید با شماره ۱ هر سه رنگ (۳ حالت)، شماره ۳ سیاه با شماره ۱ هر سه رنگ (۳ حالت) و

انتخاب دو شماره ۲ از دو رنگ متفاوت، یعنی $\binom{3}{2} = 3$ حالت؛ بنابراین

شرط، فضای نمونه را به $3 + 3 + 3 = 9$ حالت کاهش می‌دهد که فقط دو حالت آن می‌تواند هم‌رنگ باشد. (از رنگ سفید، شماره‌های ۳ و ۱ یا از رنگ

سیاه، شماره‌های ۳ و ۱). پس: $P(A|B) = \frac{2}{9}$

(آمار احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(مهریار راشدی)

۳۳- گزینه «۳»

اگر مهره‌های دوم و سوم بنفش باشند، آن‌گاه در صورتی ۳ مهره از ۴ مهره بنفش است که از بین مهره‌های اول و چهارم یکی بنفش و دیگری آبی یا قرمز باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{1}{12} \times \frac{4}{12} + \frac{4}{12} \times \frac{1}{12} = 2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

دومی بنفش اولی غیربنفش دومی غیربنفش اولی بنفش

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(نیلوفر مهروی)

۳۴- گزینه «۳»

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای جامعه‌ای با اندازه نمونه n، میانگین \bar{x} و

انحراف معیار σ به صورت $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$ است.

$$\bar{x} = \frac{4/8 + 5/4}{2} = 5/1$$

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 5/4 - 4/8 = 0/6 \Rightarrow \frac{4 \times 1/65}{\sqrt{n}} = 0/6$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 11 \Rightarrow n = 121$$

مجموع اعضای نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 5/1 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{121}$$

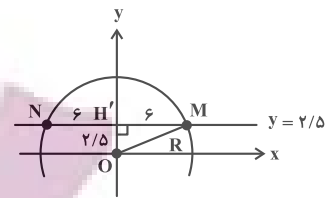
$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 5/1 \times 121 = 617/1$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه ۱۳۲)

(نیلوفر مهروی)

۳۵- گزینه «۳»

اعدادی بر ۱۱ بخش پذیرند که اگر ارقام آن‌ها را از راست به چپ به ترتیب با علامت مثبت و منفی بنویسیم، باقی‌مانده آن‌ها بر ۱۱ بخش پذیر باشد. همچنین اعدادی بر ۴ بخش پذیرند که دو رقم سمت راست آن‌ها بر ۴ بخش پذیر باشد.



$$R^2 = 2/5^2 + 6^2 = 42/25 \Rightarrow R = 6/5$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۳ و ۵۰ تا ۵۴)

۲۹- گزینه «۲»

(هومن عقیلی)

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = -\vec{c} \Rightarrow |\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{c}|^2$$

$$\Rightarrow 4 + 16 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{c}|^2$$

در نتیجه داریم: $(2\vec{a} \cdot \vec{b}) + \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c} = 2\vec{a} \cdot \vec{b} + (\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$

$$= 2\vec{a} \cdot \vec{b} - |\vec{c}|^2 = 2\vec{a} \cdot \vec{b} - (20 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}) = -20$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۳۰- گزینه «۳»

(مهریار ملونری)

ابتدا گزاره اولی در فرض را ساده می‌کنیم:

$$(p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q) \equiv (p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$$

$$\equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv \sim p \wedge (\underbrace{\sim q \vee q}_T) \equiv \sim p$$

گزاره $(p \vee q) \Rightarrow (\sim p)$ نادرست است، در این صورت هر دو گزاره p و q نادرست هستند. در این صورت داریم:

$$p \Rightarrow q \equiv T, q \Rightarrow p \equiv T, \sim q \Rightarrow \sim p \equiv T$$

$$\sim q \Rightarrow p \equiv F, q \Rightarrow \sim p \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۳۱- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

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

در این صورت داریم: $[A \cap (B' \cap C')] \cup [A \cap (B \cap C')]$

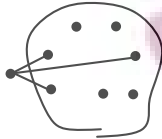
$$= A \cap [(B' \cap C') \cup (B \cap C')] = A \cap [(C' \cap (B' \cup B))]$$

$$= A \cap C' = A - C \Rightarrow A - C = A \Rightarrow A \cap C = \emptyset$$

$$n(A \cup C) = n(A) + n(C) - n(A \cap C) = 4 + 4 = 8$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

$$\binom{8}{1} \times \binom{7}{3} = 8 \times 35 = 280$$



(ریاضیات گسسته-گراف و مدل سازی: صفحه های ۳۶ و ۳۷)

(مهرزاد ملونری)

۳۹- گزینه «۲»

وقتی قورباغه از خانه i به خانه j (با شرط $j < i$) می پرد، به اندازه $(j-i)$ خانه در این پرش جابه جایی دارد. X_1, X_2, X_3 و X_4 را به ترتیب جابه جایی قورباغه در پرش های اول، دوم، سوم و چهارم در نظر می گیریم. باید تعداد جواب های طبیعی معادله زیر را به دست آوریم:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 9$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 9 \\ X_i \in \mathbb{N} \end{cases} \xrightarrow{\text{تعداد جوابها}} \binom{9-1}{4-1} = \binom{8}{3} = 56$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

(مهریار راشدی)

۴۰- گزینه «۳»

$$20 = 2^2 \times 5$$

با تجزیه عدد ۲۰ داریم:

اگر عدد سه رقمی زوج باشد یا مضرب ۵ باشد، نسبت به ۲۰ اول نیست. بنابراین اعداد سه رقمی که مضرب ۲ یا مضرب ۵ هستند، قابل قبول نیستند.

$$900 = \boxed{9} \times \boxed{10} \times \boxed{10} = 900$$

A: اعداد سه رقمی مضرب ۲:

$$\Rightarrow n(A) = \left[\frac{999}{2} \right] - \left[\frac{99}{2} \right] = 499 - 49 = 450$$

B: اعداد سه رقمی مضرب ۵:

$$\Rightarrow n(B) = \left[\frac{999}{5} \right] - \left[\frac{99}{5} \right] = 199 - 19 = 180$$

$A \cap B$: اعداد سه رقمی مضرب ۲ و ۵:

$$\Rightarrow n(A \cap B) = \left[\frac{999}{10} \right] - \left[\frac{99}{10} \right] = 99 - 9 = 90$$

بنابراین تعداد اعداد سه رقمی که نسبت به ۲۰ اول نیستند برابر است با:

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

$$n(A \cup B) = 450 + 180 - 90 = 540$$

پس تعداد اعداد طبیعی سه رقمی که نسبت به ۲۰ اول هستند برابر است با:

$$900 - 540 = 360$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۸)

$$7 - x + y - 9 + 1 \equiv 0 \Rightarrow y - x \equiv 11$$

اگر $x = 9$ باشد آن گاه $y = 10$ است که قابل قبول نیست پس به ازای $x = 9$ هیچ عددی به صورت $19yx7$ بر ۱۱ بخش پذیر نیست. حال بررسی می کنیم که در کدام گزینه دو رقم سمت راست بر ۴ بخش پذیر است.

۳۹۸ (۱)	۲ (۲۸۹)
۵۹۶ (۳)	۴ (۷۶۹)

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۲ و ۲۳)

(مهرزاد ملونری)

۳۶- گزینه «۱»

مطابق فرض، عدد $3^{11} + 72$ مضرب 73 است، پس:

$$3^{11} + 72 \equiv 0 \Rightarrow 3^{11} \equiv -72 \equiv 1$$

باید کوچک ترین توان عدد ۳ را پیدا کنیم که در تقسیم بر 73 باقی مانده ۱ می دهد. از 3^4 شروع می کنیم.

$$3^4 \equiv 1 \Rightarrow 3^{12} \equiv 1 \Rightarrow 3^{12k} \equiv 1 \Rightarrow 3^{12k} \equiv 1 \Rightarrow 3^{12k} \equiv 1$$

چون $3^{12} \equiv 1$ ، پس $3^{12k} \equiv 1$ و در نتیجه n باید مضربی از ۱۲ باشد.

تعداد اعداد طبیعی $n = 12k$ که دو رقمی اند برابر هستند با:

$$10 \leq 12k < 100 \Rightarrow 1 \leq k \leq 8$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

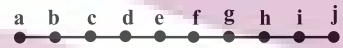
(امد رضا فلاح)

۳۷- گزینه «۲»

گراف G را در شکل های زیر در نظر می گیریم:



(۱)



(۲)

در شکل (۱) مجموعه احاطه گر مینیمم به صورت $\{a\}$ و در شکل (۲) یکی از مجموعه های احاطه گر مینیمم به صورت $\{b, e, g, i\}$ می باشد. پس اختلاف میان حداکثر و حداقل عدد احاطه گری برابر $3 - 1 = 2$ است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی: صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

(سوگند روشنی)

۳۸- گزینه «۱»

می دانیم $\sum_{v \in V} |N_G[v]| = 2q + p$ است. بنابراین:

$$2q + 8 = 58 \Rightarrow q = 25 \Rightarrow q(G) = \binom{8}{2} - 25 = 3$$

ابتدا یک رأس را برای $\Delta = 3$ انتخاب می کنیم و سه رأس از ۷ رأس دیگر را به رأس Δ وصل می کنیم.

فیزیک

۴۱- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

روش اول: نمودار مکان- زمان دو متحرک به صورت خط راست داده شده است. پس حرکت آن‌ها با سرعت ثابت است. معادله مکان- زمان هر دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = v_A t + x_{0,A} \xrightarrow{x_{0,A}=0} x_A = v_A t \\ x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{x_{0,B}=-30m} x_B = v_B t - 30 \end{cases}$$

مکان دو متحرک در لحظه $t = 4s$ یکسان است. بنابراین داریم:

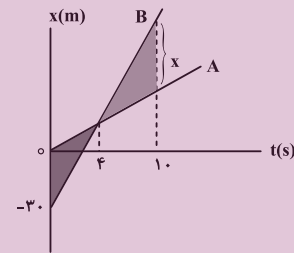
$$x_A = x_B \Rightarrow 4v_A = 4v_B - 30 \Rightarrow v_B - v_A = 7/\Delta \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، مکان متحرک B بعد از $t = 4s$ بیشتر از مکان متحرک A است و می‌توان نوشت:

$$x_B - x_A = 10v_B - 30 - 10v_A \xrightarrow{v_B - v_A = 7/\Delta \frac{m}{s}}$$

$$x_B - x_A = 10(7/\Delta) - 30 = 45m$$

روش دوم: با استفاده از تشابه مثلث‌ها نیز فاصله دو متحرک در لحظه $t = 10s$ به دست می‌آید.



$$\frac{x}{30} = \frac{10-4}{4-0} \Rightarrow x = \frac{30 \times 6}{4} = 45m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴۲- گزینه «۱»

(مسمن سلماسی)

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_0=0, v_0=0, a=4\frac{m}{s^2}, t=2s}$$

$$x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_A = 8m$$

$$v_A = at + v_0 \Rightarrow v_A = 4(2) + 0 \Rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

در لحظه شروع حرکت متحرک B، سرعت حرکت A، $8 \frac{m}{s}$ و $x_{0,A} = 8m$ بوده است. حال معادله حرکت آن را دوباره بازنویسی می‌کنیم:

$$x_A = \frac{1}{2} \times 4t^2 + 8t + 8 \Rightarrow x_A = 2t^2 + 8t + 8$$

معادله حرکت متحرک B را می‌نویسیم که با سرعت ثابت کرده است:

$$x_B = v_B t + x_0 \xrightarrow{x_0=0} x_B = v_B t$$

در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند مکان‌های A و B برابر می‌شوند.

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t^2 + 8t + 8 = v_B t \Rightarrow 2t^2 + (\lambda - v_B)t + 8 = 0$$

برای این که حداکثر تندی را داشته باشیم معادله درجه دوم بالا باید یک جواب داشته باشد. پس: $\Delta = 0$

$$(8 - v_B)^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0 \Rightarrow (8 - v_B)^2 = 64$$

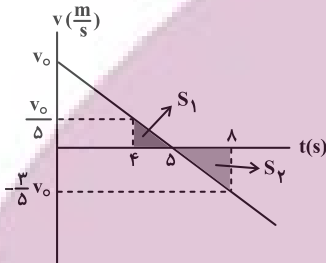
$$\Rightarrow \begin{cases} 8 - v_B = 8 \Rightarrow v_B = 0 \text{ غ ق} \\ 8 - v_B = -8 \Rightarrow v_B = 16 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

(میشی نکوئیان)

۴۳- گزینه «۱»

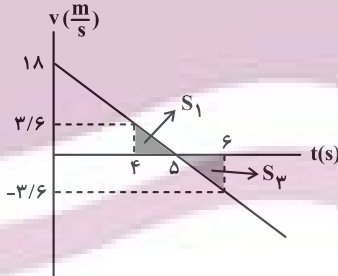
با توجه به این که نمودار مکان- زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بوده و در لحظه $t = 5s$ جهت حرکت متحرک عوض شده است. بنابراین نمودار سرعت- زمان آن را به صورت زیر می‌توان رسم کرد:



سطح زیر نمودار سرعت- زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است، پس در چهار ثانیه دوم ($4s < t < 8s$) مسافت طی شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$L = S_1 + |S_2| \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(4)\left(\frac{v_0}{5}\right) + \frac{1}{2}(4)\left(\frac{3}{5}v_0\right) \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

و در نهایت در دو ثانیه سوم ($4s < t < 6s$) مسافت طی شده را مطابق با شکل زیر محاسبه می‌کنیم:



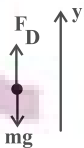
$$L' = S_1 + |S_2| = (2)\left(\frac{1}{2}\right)(4)\left(\frac{3}{6}\right) = 3/6m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

(کامران ابراهیمی)

۴۴- گزینه «۱»

جهت مثبت محور y را رو به بالا در نظر می‌گیریم.



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 40^2 - 0 = 2a(-100) \Rightarrow -200a = 1600$$

$$\Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{N_1} - mg = ma_1 \Rightarrow F_{N_1} = m(g + a_1)$$

$$\frac{a_1 = \frac{v_{\max}}{0.8}}{\rightarrow} F_{N_1} = m(g + \frac{v_{\max}}{0.8})$$

در بازه زمانی ۰/۸s تا ۴s که شتاب صفر است، ترازو وزن جسم را نشان می‌دهد:

$$F_{N_1} = mg$$

در بازه زمانی ۴s تا ۵/۲s ترازو کمترین مقدار را نشان می‌دهد:

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{0 - v_{\max}}{5/2 - 4} = -\frac{v_{\max}}{1/2}$$

$$F_{N_2} - mg = ma_2 \Rightarrow F_{N_2} = m(g + a_2)$$

$$\frac{a_2 = -\frac{v_{\max}}{1/2}}{\rightarrow} F_{N_2} = m(g - \frac{v_{\max}}{1/2})$$

در پایان با معلوم بودن نسبت $\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}}$ ، بیشینه سرعت آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m(g - \frac{v_{\max}}{1/2})}{m(g + \frac{v_{\max}}{0.8})} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{g = 10 \frac{N}{kg}}{\rightarrow} 30 - \frac{3v_{\max}}{1/2} = 20 + \frac{2v_{\max}}{0.8}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{v_{\max}}{0.4} + \frac{v_{\max}}{0.4} \Rightarrow 10 = \frac{v_{\max}}{0.2} \Rightarrow v_{\max} = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۴۷- گزینه «۲» (مشی نگوینان)

با استفاده از قانون دوم نیوتون ($F_{\text{net}} = ma$) شتاب را در هر مرحله

$$a_1 = \frac{\lambda}{m}, \quad a_2 = -\frac{10}{m}$$

محاسبه می‌کنیم: سپس با استفاده از رابطه سرعت-جابجایی برای هر مرحله داریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \xrightarrow{v_0 = \frac{\Delta m}{s}} a_1 = \frac{\lambda}{m}; \Delta x_1 = 25m$$

$$v_1^2 - 25 = 2\left(\frac{\lambda}{m}\right)(25) \Rightarrow v_1^2 = \frac{400}{m} + 25 \quad (1)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2 \Delta x_2 \xrightarrow{v_2 = 2 \frac{m}{s}} a_2 = -\frac{10}{m}; \Delta x_2 = 10m$$

$$400 - v_1^2 = 2\left(-\frac{10}{m}\right)(10) \Rightarrow v_1^2 = 400 + \frac{200}{m} \quad (2)$$

با مساوی قرار دادن دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{400}{m} + 25 = \frac{200}{m} + 400 \Rightarrow m = \frac{\lambda}{15} \text{ kg}$$

و در نهایت با استفاده از رابطه تکانه جسم می‌توان نوشت:

$$p = mv \xrightarrow{m = \frac{\lambda}{15} \text{ kg}} p = \left(\frac{\lambda}{15}\right)(20) = \frac{32 \text{ kg} \cdot \text{m}}{3 \text{ s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

$$f_{\text{net}} = ma \Rightarrow f_D - mg = ma \Rightarrow f_D = m(g + a)$$

$$\Rightarrow f_D = 3(10 + (-8)) \Rightarrow f_D = 6N$$

روش دوم: استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی:

$$\Delta K = W_{mg} + W_f \xrightarrow{W_{mg} = +mgh, W_f = -fh}$$

$$\frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = mgh - fh \xrightarrow{\text{جاگذاری مقادیر}}$$

$$\frac{3}{2} (1600) = 3000 - 100f \Rightarrow 100f = 600 \Rightarrow f = 6N$$

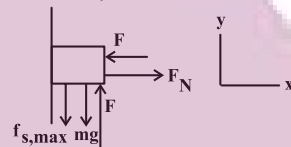
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست- دینامیک و حرکت دایره‌ای:

صفحه‌های ۲۲ و ۳۳ تا ۳۴)

۴۵- گزینه «۲»

(زهره آقامردی)

ابتدا همه نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. توجه کنید که چون جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه وارد بر جسم، به طرف پایین است، چون جسم ساکن است، داریم:



$$\left\{ \begin{aligned} F_{\text{net}x} = 0 &\Rightarrow F_N = F \quad (1) \\ F_{\text{net}y} = 0 &\Rightarrow F = mg + f_{s,\max} = mg + \mu_s F_N \quad (2) \end{aligned} \right.$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} F = mg + \mu_s F \Rightarrow (1 - \mu_s)F = mg$$

$$\frac{m = 2 \text{ kg}, g = 10 \frac{N}{kg}}{\mu_s = 0.4} \rightarrow (1 - 0.4)F = 20 \Rightarrow F = 50N$$

اگر نیروی F ، ۵۰ درصد کاهش یابد، برابر ۲۵N خواهد شد. اکنون باید حساب کنیم که اگر نیروی F به ۲۵N برسد، آیا جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند:

$$f'_{s,\max} = \mu_s F'_N = \mu_s F' \xrightarrow{F' = 25N} f'_{s,\max} = 0.4 \times 25 = 10N$$

$$mg - F' = 20 - 25 = 5N < f'_{s,\max} = 10N$$

جسم ساکن می‌ماند و اصطکاک از نوع ایستایی و برابر ۵N است:

$$f_s = mg - F' = 5N$$

در نتیجه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N'^2} \xrightarrow{F_N' = F' = 25N, f_s = 5N}$$

$$R = \sqrt{5^2 + 25^2} = 5\sqrt{1 + 25} = 5\sqrt{26}N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۴۶- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

ابتدا شتاب حرکت آسانسور در بازه زمانی صفر تا ۰/۸s را به دست می‌آوریم:

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \xrightarrow{\Delta v_1 = v_{\max} - 0, \Delta t_1 = 0.8 - 0} a_1 = \frac{v_{\max}}{0.8}$$

نیرویی که ترازو نشان می‌دهد به اندازه F_N است. در بازه زمانی ۰ تا ۰/۸s ترازو بیشترین مقدار را نشان می‌دهد:

ابتدا فاصله ماهواره‌ها از مرکز کره زمین را به دست می‌آوریم:

$$r = R_e + h$$

$$r_A = R_e + h_A \frac{h_A = 64000 \text{ km}}{R_e = 64000 \text{ km}} \rightarrow r_A = 2 \times 64000 \text{ km}$$

$$r_B = R_e + h_B \frac{h_B = 128000 \text{ km}}{R_e = 64000 \text{ km}} \rightarrow r_B = 64000 + 128000 = 3 \times 64000 \text{ km}$$

سپس نسبت تندی دو ماهواره را حساب می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{3 \times 64000}{2 \times 64000}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

اکنون با معلوم بودن نسبت جرم‌ها و تندی‌ها می‌توانیم نسبت تکانه آن‌ها را به دست آوریم:

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A v_A}{m_B v_B} \xrightarrow{\frac{m_B = 2m_A}{\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{3}{2}}}} \frac{p_A}{p_B} = \frac{m_A}{2m_A} \times \sqrt{\frac{3}{2}}$$

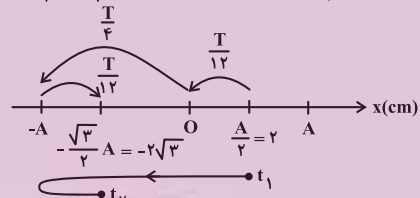
$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{8}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

دامنه نوسان، نصف طول پاره‌خط نوسان است:

$$A = \frac{\lambda}{2} = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

حرکت نوسانگر را روی پاره‌خط نوسان، در بازه زمانی t_1 تا t_2 رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل مشخص است که:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2\left(\frac{T}{12}\right) + \frac{T}{4} = \frac{\Delta T}{12} \Rightarrow \frac{1}{60} = \frac{\Delta T}{12} \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/25} = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در نتیجه انرژی مکانیکی نوسانگر را می‌توان محاسبه کرد:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{m = 0.05 \text{ kg}, \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 4 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.05 \times 16 \times 10^{-4} \times 2500 \times \pi^2 \xrightarrow{\pi^2 = 10} E = 1 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی نوسانگر مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن است:

$$E = U + K = U + \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{U = 0.6 \text{ J}, m = 0.05 \text{ kg}}$$

$$1 = 0.6 + \frac{1}{2} \times 0.05 v^2 \Rightarrow 0.05 v^2 = 0.4$$

$$\Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

$$\frac{\lambda}{2} = 16 \Rightarrow \lambda = 32 \text{ cm}$$

ابتدا با استفاده از شکل این موج داریم:

مدت زمان حرکت موج پس از طی کردن ۱۶ سانتی‌متر، به اندازه

$$\Delta t = \frac{T}{2}$$

ذره M در مدت نصف دوره تناوب، مسافتی به اندازه ۲ برابر دامنه یعنی ۸ cm طی می‌کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

می‌دانیم بلندی صوت، شدتی است که گوش انسان درک می‌کند و ارتفاع

صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. با توجه به این‌که در

فاصله یکسان شدت صوت B، دو برابر شدت صوت A است، بنابراین

بلندی صوت B از بلندی صوت A بیشتر است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

$$\text{از طرفی طبق رابطه } \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2 \text{ با توجه به ثابت بودن}$$

دامنه (A) و فاصله از چشمه (r) داریم:

$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{f_B}{f_A}\right)^2 \xrightarrow{I_B = 2I_A} \frac{f_B}{f_A} = \sqrt{2}$$

بنابراین با توجه به این‌که بسامد صوت B، برابر بسامد صوت A

است، ارتفاع صوت B از ارتفاع صوت A بیشتر است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

$$\text{صوت اول} \Rightarrow 120 = 350 t_1$$

صوت سوم که در پله انتهایی بازتاب می‌شود

$$\Rightarrow 120 + 2(CD) + 120 + 120 = 350 t_2$$

$$240 + 2(CD) = 350(t_2 - t_1)$$

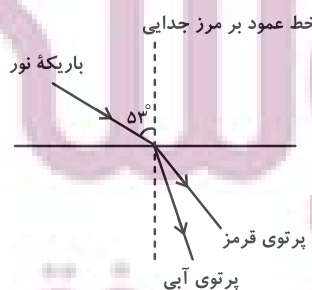
$$240 + 2(CD) = 350 \times \frac{\lambda}{10} \Rightarrow 2CD = 280 - 240 \Rightarrow CD = 20 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

وقتی نور از هوا به‌طور مایل به یک محیط شفاف می‌تابد و تجزیه می‌شود،

میزان شکست و انحراف پرتوی آبی بیشتر است، زیرا ضریب شکست

بزرگ‌تری دارد.



زاویه شکست برای پرتوی قرمز رنگ را به دست می‌آوریم:

با توجه به معادله ریذبرگ $(\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}))$ داریم:

رشته بالمر: $\begin{cases} n'=2 \\ n=3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) = \frac{5R}{36} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{36}{5R}$

رشته براکت: $\begin{cases} n'=4 \\ n=\infty \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = R(\frac{1}{16} - 0) = \frac{R}{16} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{16}{R}$

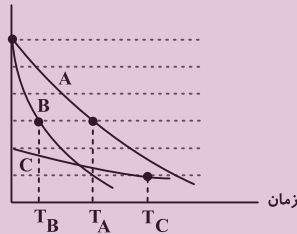
رشته لیمان: $\begin{cases} n'=1 \\ n=2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = R(1 - \frac{1}{4}) = \frac{3R}{4} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4}{3R}$

$$\lambda_2 - \lambda_3 = \frac{16}{R} - \frac{4}{3R} = \frac{44}{3R} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_3} = \frac{\frac{36}{5R}}{\frac{44}{3R}} = \frac{27}{55}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

با توجه به نمودار درمی‌یابیم $T_C > T_A > T_B$ است. بنابراین در مدت زمان یکسان انتظار داریم، جرم فعال باقی‌مانده ماده‌ای که نیمه عمر کمتری دارد، کمتر باشد. لذا داریم:

تعداد هسته‌های فعال



$$m = \frac{m_0}{2^{t/T}}$$

$$T_C > T_A > T_B \rightarrow m_C > m_A > m_B$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) در فرایند واپاشی β^- ، یکی از نوترون‌های درون هسته به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.

(ت) واکنش $D + T \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ، نمونه‌ای از واکنش‌های گداخت (همجوشی) هسته‌ای است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴ و ۱۵۰ تا ۱۵۲)

$$F = E |q| \Rightarrow \lambda = E \times 1/6 \times 10^{-6} \Rightarrow E = \frac{\lambda}{1/6 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6$$

$$E = \frac{v}{d} \Rightarrow 5 \times 10^6 = \frac{v}{d}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \xrightarrow{n_1=1, \theta_1=53^\circ, n_2=\frac{4}{3}} \sin \theta_2 = \frac{3}{4} \sin 53^\circ$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2 \xrightarrow{\sin 53^\circ = 0.8} 0.8 = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

زاویه شکست برای پرتوی آبی رنگ را نیز به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \xrightarrow{n_1=1, \theta_1=53^\circ, n_2=\frac{\lambda}{\delta}}$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{\lambda}{\delta} \times \sin \theta_2 \xrightarrow{\sin 53^\circ = 0.8} 0.8 = \frac{\lambda}{\delta} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

اکنون اختلاف انحراف پرتوهای قرمز و آبی را حساب می‌کنیم:

$$(\theta_2)_{\text{آبی}} - (\theta_2)_{\text{قرمز}} = 37^\circ - 30^\circ = 7^\circ$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

بسامد هماهنگ n ام یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، n برابر بسامد اصلی آن (f_1) است.

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_5 - f_2 = 5 f_1 - 2 f_1 = 3 f_1 \xrightarrow{f_5 - f_2 = 240 \text{ Hz}} 240 = 3 f_1$$

$$\Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

بسامد هماهنگ n ام این تار، از رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$ به دست می‌آید. بنابراین

با داشتن بسامد هماهنگ اول (بسامد اصلی) آن می‌توان تندی انتشار موج در آن را به دست آورد:

$$f_1 = \frac{1v}{2L} \xrightarrow{f_1=80 \text{ Hz}, L=\frac{\delta}{6}} 80 = \frac{v}{2 \times \frac{\delta}{6}} \Rightarrow v = \frac{400 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

اکنون به کمک رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ نیروی کشش تار (F) را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow{v=\frac{400 \text{ m}}{3 \text{ s}}, A=2 \text{ mm}^2=2 \times 10^{-6} \text{ m}^2, \rho=4/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}=4/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \frac{400}{3} = \sqrt{\frac{F}{4/5 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}}}$$

$$\frac{400}{3} = \sqrt{\frac{F}{4/5 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6}}} \Rightarrow \frac{400}{3} = \sqrt{\frac{F}{9 \times 10^{-3}}}$$

$$\Rightarrow \frac{16 \times 10^4}{9} = \frac{F}{9 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 160 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

در میان عبارات داده شده موارد (الف)، (ب) و (ت) درست است. تنها عبارت (ب) نادرست است، زیرا در صورتی که طول موج نور فرودی به سطح فلز از طول موج آستانه بیشتر باشد، الکترون‌ها از سطح فلز جدا نمی‌شوند.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

$$\rho = \frac{m}{V} \left. \begin{array}{l} \\ \rho_1 = 2\rho_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m_1}{V_1} = 2 \frac{m_2}{V_2} \xrightarrow{m_1=m_2} V_2 = 2V_1$$

$$\Rightarrow A_2 L_2 = 2 A_1 L_1 \xrightarrow{L_1=L_2} A_2 = 2 A_1$$

سپس با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho' \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2'}{\rho_1'} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{2}$$

حال با استفاده از تاثیر دما بر روی مقاومت داریم:

$$R' = R(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{R_2'}{R_1'} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{1 + \alpha_2 \Delta\theta_2}{1 + \alpha_1 \Delta\theta_1}$$

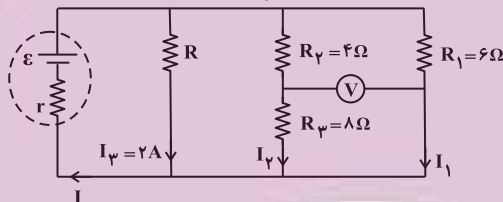
$$\Rightarrow \frac{R_2'}{R_1'} = \frac{3}{2} \times \frac{1 + 6 \times 10^{-3} \times 100}{1 + 2 \times 10^{-3} \times 100} \Rightarrow \frac{R_2'}{R_1'} = \frac{3}{2} \times \frac{1/6}{1/2} = 2$$

یعنی مقاومت سیم (۲) ۱۰۰ درصد از مقاومت سیم (۱) بیشتر است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵ تا ۵۴)

۶۳- گزینه «۳» (زهره آقاممیری)

چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین مقاومت‌های 4Ω و 8Ω با هم متوالی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت 6Ω و مقاومت R موازی است. از طرفی ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 8Ω را نشان می‌دهد. بنابراین داریم:



$$I_2 = \frac{V}{R_3} = \frac{4}{8} = 0.5 \text{ A}$$

$$R_{2,3} = R_2 + R_3 = 4 + 8 = 12\Omega$$

چون مقاومت‌های R_1 و $R_{2,3}$ موازی‌اند، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$R_{2,3} I_2 = R_1 I_1 \Rightarrow 12 \times 0.5 = 6 I_1 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I = 1 + 0.5 + 2 = 3.5 \text{ A}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 و $R_{2,3}$ برابر است:

$$V_{\text{باتری}} = V_1 = I_1 R_1 = 1 \times 6 = 6 \text{ V}$$

در نتیجه توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{باتری}} = V_{\text{باتری}} I = 6 \times 3.5 = 21 \text{ W}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۶۴- گزینه «۲» (علی بزرگ)

چون حلقه‌های سیمولوله به هم جسیبده‌اند، طول آن برابر ND خواهد شد که D قطر سیم است.

$$d = \frac{200}{5 \times 10^6} = 40 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-5} \text{ m}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ و ۲۶)

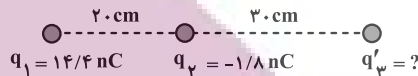
۶۵- گزینه «۲» (مهم‌کافظم منشاری)

در حالت اول که بار q_2 در حال تعادل است، باید اندازه نیروی وارد شده از طرف بار q_3 و q_1 به q_2 برابر باشند:

$$F_{32} = F_{12} \Rightarrow \frac{k |q_3| |q_2|}{(0/2)^2} = \frac{k |q_1| |q_2|}{(0/3)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} = \frac{(0/3)^2}{(0/2)^2} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = \frac{14/4 \text{ nC}}{4} \Rightarrow q_3 = 6/4 \text{ nC}$$

حالت دوم:



باید اندازه نیروهای وارد بر q_2 برابر باشند.

$$\Rightarrow F_{32} = F_{12} \Rightarrow \frac{k |q_3| |q_2|}{(0/3)^2} = \frac{k |q_1| |q_2|}{(0/2)^2} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = \frac{4}{9} = \frac{14/4 \text{ nC}}{q_3}$$

از دست دادن e^- $q_3 = 32/4 \text{ nC}$

$$\Delta q_3 = q_3' - q_3 = 32/4 \text{ nC} - 6/4 \text{ nC} = 26 \text{ nC}$$

$$\Delta q = ne \rightarrow 26 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 26 \times \frac{10^{-9}}{1.6} \times 10^{19} = 1.625 \times 10^{11}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۶- گزینه «۲» (علیرضا جباری)

ظرفیت یک خازن تخت، براساس مشخصات ساختمانی آن از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به دست می‌آید. چون دی‌الکتریک این خازن از هوا تشکیل

شده است در اینجا $\kappa = 1$ بوده و می‌توان نوشت:

از طرفی ظرفیت خازن، برحسب بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو صفحه آن از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ به دست می‌آید. با مساوی قرار دادن دو رابطه فوق داریم:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \left. \begin{array}{l} \\ C = \frac{Q}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \xrightarrow{E = \frac{V}{d}}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \quad Q = 0.26 \text{ nC} = 0.26 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$E = \frac{0.26 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = \frac{26 \times 10^{-11}}{9 \times 10^{-16}} = 4 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳- الکتروسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۶۷- گزینه «۲» (مهم‌نوا ندری مقدم)

ابتدا با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$t = t_1 \xrightarrow{I=2A} \gamma = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow \frac{\gamma\pi}{T} t_1 = \frac{\Delta\pi}{\epsilon}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{\Delta}{12} T \quad (1)$$

$$t = t_2 \xrightarrow{I=-2\sqrt{3}A} -2\sqrt{3}\gamma = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow \frac{\gamma\pi}{T} t_2 = \frac{\gamma\pi}{4}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{\gamma}{8} T \quad (2)$$

$$t_2 - t_1 = \Delta / \Delta \text{ms} \xrightarrow{(1), (2)} \frac{\gamma}{8} T - \frac{\Delta}{12} T = \frac{11}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{24} T = \frac{11}{2} \Rightarrow T = 12 \text{ms}$$

بنابراین جریان عبوری از القاگر در لحظه $t = 8 \text{ms}$ برابر است با:

$$I = \epsilon \sin\left(\frac{\gamma\pi}{12} (8)\right) = \epsilon \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = \epsilon \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -2\sqrt{3}A$$

و در نهایت با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{\substack{L=0.4H \\ I=-2\sqrt{3}A}} U = \left(\frac{1}{2}\right)(4 \times 10^{-1})(12) = 2 / 4 J$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۳ تا ۱۲۵)

۶۸- گزینه «۳» (کامران ابراهیمی)

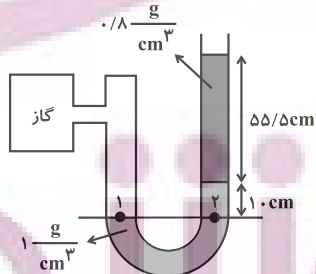
دقت اندازه‌گیری وسیله مدرج (خط‌کش)، کمترین مقدار درجه‌بندی آن است و دقت اندازه‌گیری وسیله رقمی (دماسنج) یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند. پس دقت اندازه‌گیری خط‌کش 0.5cm و دقت دماسنج

دیجیتالی 0.1°C می‌باشد. پس گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۹- گزینه «۲» (مسام نادری)

ابتدا فشار هوای محیط را به کمک مانومتر محاسبه می‌کنیم:



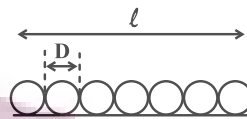
$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 1000 \times 10 \times \frac{1}{10} + 800 \times 10 \times \frac{55/5}{100} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 5440 \text{ (Pa)} + P_0 = 4 \text{ cmHg} + P_0$$

(تبدیل به Pa به $1 \text{cmHg} = 1360 \text{ Pa}$)

$$P_0 + 4 \text{ cmHg} = 80 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

حال بارومتر را تحلیل می‌کنیم:



لذا داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{l=ND} B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\xrightarrow{\substack{\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \\ I = 10^{-3} A, B = 1/5 \times 10^{-3} \times 10^{-3} T}}$$

$$1/5 \times 10^{-7} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^{-3}}{D} \Rightarrow D = 8 \times 10^{-3} \text{ m} = 8 \text{mm}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۶۵- گزینه «۱» (فرزاد رسولی)

عبارت‌های (ب)، (پ)، (ت) و (ث) صحیح هستند. تنها عبارت نادرست عبارت (الف) است. A در این طرح‌واره ماده پارامغناطیس است ولی قسمت دوم عبارت (الف) صحیح است. B می‌تواند نقره باشد.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۶۶- گزینه «۳» (زهرا آقاممدری)

طبق رابطه شار مغناطیسی عبوری از حلقه $(\Phi = AB \cos \theta)$ که در آن θ زاویه بین نیم‌خط عمود بر حلقه و میدان مغناطیسی است، مؤلفه‌ای از میدان که عمود بر سطح حلقه است باعث عبور شار مغناطیسی از حلقه است. در نتیجه در حالت اول، شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر است با:

$$\Phi_1 = AB \cos \theta_1 = AB_y \xrightarrow{\substack{A=\pi r^2, r=0.1m \\ \pi=3, B_y=1/2T}}$$

$$\Phi_1 = 3 \times (0.1)^2 \times 1/2 = 36 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

در حالت بعدی که حلقه می‌چرخد و موازی میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، شار عبوری از حلقه صفر می‌شود $(\theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \Phi_2 = 0)$. در نتیجه طبق رابطه قانون القای فارادی داریم:

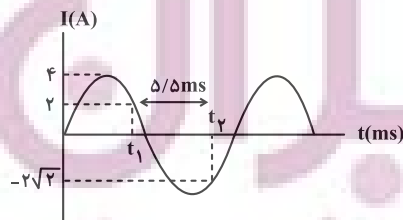
$$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = \left| -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\substack{\Phi_1 = 36 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 0, \Delta t = 18 \times 10^{-3} \text{ s}}}$$

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| -\frac{0 - 36 \times 10^{-3}}{18 \times 10^{-3}} \right| = 2V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۶۷- گزینه «۳» (مشقی نکوئیان)

مطابق شکل و با توجه به رابطه جریان متناوب برحسب زمان داریم:



$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T} t\right)$$

(امیرامیر میرسعید)

۷۲- گزینه «۳»

ابتدا رابطه گرما را با توان گرمکن می نویسیم $Q = P \times t$. چون توان گرمکن ثابت است، اگر مدت زمان نصف شود، گرما نیز که با آن رابطه

مستقیم دارد نصف می شود. پس می توان نوشت:

$$Q_2 = \frac{1}{2} Q_1$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2 \times c \times \Delta\theta_2}{m_1 \times c \times \Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{125}{\theta_1}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{100}{125 \times 2} = \frac{4}{10}$$

$$\text{درصد تغییرات جرم} = \left(\frac{m_2}{m_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{4}{10} - 1\right) \times 100 = -60\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه ۹۸)

(کنکور ریاضی - خارج کشور - تیرماه ۱۴۰۲)

۷۳- گزینه «۲»

$$Q = Q_{\text{افزوده}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب اولیه}}$$

$$\Rightarrow 0 = 6 \times 4200 \times (36 - 20) + C \times (36 - 20)$$

$$+ 0 = 4 \times 4200 \times (36 - 80) \Rightarrow C = 2100 \frac{J}{K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(عباس صفری)

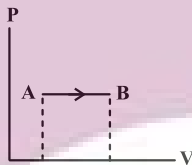
۷۴- گزینه «۲»

نمودار $P - V$ متناظر با یک فرایند انبساط هم فشار را رسم می کنیم. با

توجه به معادله حالت و رابطه $T = \frac{PV}{nR}$ در فشار ثابت با افزایش حجم

$$T_B > T_A$$

دما افزایش می یابد.



بنابراین انرژی درونی افزایش می یابد. $\Delta U > 0$

با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم: $\Delta U = Q + W$

با توجه به این که در فرایند انبساطی W ، کار روی گاز منفی است و

$\Delta U > 0$ است، بنابراین $Q > 0$ خواهد بود. یعنی گاز در این فرایند گرما

گرفته است. از آنجایی که کار روی گاز منفی است بنابراین کاری که گاز روی

محیط انجام داده مثبت است. بنابراین گزاره های (الف) و (ب) درست هستند.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

(مهمر نواونری مقدم)

۷۵- گزینه «۲»

ابتدا کار فرایند هم فشار ab را محاسبه می نمایم:

$$W_{ab} = 2 \times 3 \times 10^2 = 600 J$$

در چرخه $abca$ ، تغییرات انرژی درونی صفر است که با استفاده از قانون

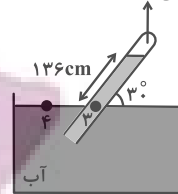
اول ترمودینامیک $\Delta U = Q + W$ است. داریم:

$$\Delta U_{abca} = \Delta U_{abc} + \Delta U_{ca} = Q_{abc} + W_{abc} + W_{ca} + Q_{ca}$$

$$\Rightarrow 0 = 400 + 600 + W_{ca} + 0 \Rightarrow W_{ca} = -1000 J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

گاز جمع شده



$$P_2 = P_1 \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{آب}} = P_0, \quad h_{\text{آب}} = 136 \sin 30^\circ = 68 \text{ cm}$$

$$68 \times 1 = 13 / 6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 76 - 5 = 71 \text{ cmHg}$$

$$F = P_{\text{گاز}} \times A = \rho g h A = 13600 \times 10 \times \frac{71}{100} \times 2 \times 10^{-4} = 19 / 312 N$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

(موری شریفی)

۷۰- گزینه «۱»

طبق اصل برنولی اگر فشار کاهش یابد سرعت افزایش می یابد. طبق معادله

پیوستگی اگر سرعت افزایش یابد، مساحت مقطع کاهش می یابد.

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 1 / 25$$

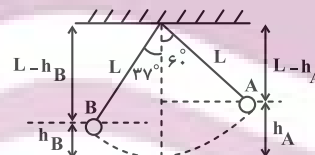
$$\Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1} - 1\right) \times 100 = 25\% \text{ افزایش}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۴۳ تا ۴۵)

(مبئی نکوئیان)

۷۱- گزینه «۳»

مطابق با شکل زیر داریم:



$$\cos 60^\circ = \frac{L - h_A}{L} \Rightarrow h_A = L(1 - \cos 60^\circ)$$

$$\Rightarrow h_A = 3(1 - 0.5) = 1.5 \text{ m}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{L - h_B}{L} \Rightarrow h_B = L(1 - \cos 37^\circ)$$

$$\Rightarrow h_B = 3(1 - 0.8) = 0.6 \text{ m}$$

$$\Delta h = h_B - h_A = 0.6 - 1.5 = -0.9 \text{ m}$$

در یک جابه جایی معین، کار نیروی وزن، برابر با منفی تغییرات انرژی

پتانسیل گرانشی در آن جابه جایی است. پس:

$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = -(mgh_B - mgh_A) = -mg\Delta h$$

$$\frac{m = 8 \text{ kg}}{g = 10 \frac{N}{kg}}, \Delta h = -0.9 \text{ m} \rightarrow W_{mg} = -(8)(10)(-0.9) = 72 J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(امیرمهد کنگرانی)

عدد جرمی (مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها) در اتم X برابر ۱۰۸ است. با توجه به این که این عنصر یک ظرفیتی و آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم X مشابه عنصر مس است که برای نخستین بار زیر لایه d آن کاملاً از الکترون پر می‌شود:



اتم X عنصر نقره از دوره پنجم و هم‌گروه مس (گروه ۱۱) است که عدد اتمی آن که شمار پروتون‌های آن را نشان می‌دهد برابر ۴۷ است:



پس ${}_{47}^{108}\text{Ag}$ نماد این اتم است و تعداد ذره بدون بار (نوترون‌ها) برابر است با:

$$n + p = 108 \xrightarrow{p=47} n = 61$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۴)

۷۷- گزینه «۴»

(پیمان فواهی مهد)

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ از ۵ عنصر، نماد ۳ عنصر C، P و O تک حرفی است. (یعنی ۶۰ درصد)

مورد دوم: درست؛ همان Fe است که بیشترین فراوانی را در کره زمین دارد.

مورد سوم: درست؛ سفر در گروه ۱۵ و دوره ۳ و همچنین اکسیژن در گروه ۱۶ و دوره ۲ قرار دارد.

مورد چهارم: نادرست؛ amu بر مبنای ${}^{12}\text{C}$ تعریف می‌شود که رادیوایزوتوپ نیست.

مورد پنجم: نادرست؛ انرژی و نور خورشید به تبدیل هیدروژن به B (هلیوم) در واکنش‌های هسته‌ای مربوط می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۳، ۴، ۶ و ۱۰ تا ۱۵)

۷۸- گزینه «۲»

(امیر ماثمیان)

ابتدا مقیاس جدید را بر حسب مقیاس قبلی (amu) به دست می‌آوریم:

$${}_{10}^1\text{B} \text{ جرم} = \frac{1}{10} \times 10.8 = 1.08 \text{ amu}$$

$${}_{10}^1\text{B} \text{ جرم} = \frac{1}{10} \times 10.8 = 1.08 \text{ amu}$$

جرم اتمی Si در مقیاس جدید $28.09 \text{ amu} \times \frac{1 \text{ amu}}{1.08 \text{ amu}} \approx 26 \text{ amu}$

$$S \text{ جرم اتمی} = 32.08 \text{ amu} \times \frac{1 \text{ amu}}{1.08 \text{ amu}} \approx 29.7 \text{ amu}$$

$$\text{مجموع جرم در مقیاس جدید} = 29.7 + 26 = 55.7 \text{ amu}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۷۹- گزینه «۴»

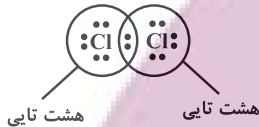
(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در مدل فضا پرکن شکل سه بعدی مولکول‌ها نمایش داده می‌شود و جزئیات و تعداد پیوند بین اتم‌ها مشخص نیست.

(۲) نادرست؛ با توجه به مدل فضا پرکن آمونیاک در حاشیه صفحه ۴۱، اتم‌های هیدروژن و نیتروژن در یک صفحه قرار ندارند و به عبارتی این مولکول ساختار دو بعدی ندارد و مسطح نیست.

(۳) نادرست؛ ساختار مولکول Cl_2 به صورت زیر است. در این مولکول، ۲ الکترون بین دو اتم مشترک است.



(۴) درست؛ برای مثال هر اتم کلر دارای ۷ الکترون ظرفیتی است در حالی که ضمن تشکیل مولکول Cl_2 هر اتم کلر فقط یکی از الکترون‌های ظرفیتی را وارد پیوند می‌کند. در برخی اتم‌ها مانند هیدروژن تمام الکترون‌های ظرفیتی وارد پیوند می‌شود در حالی که در تمام اتم‌ها این گونه نیست.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۳۰ و ۴۱)

۸۰- گزینه «۴»

(امیرمسین مسلمی)

$$\text{CSO} \text{ جرم اتمی} = 12 + 16 + 16 = 44$$

می‌دانیم به ازای تشکیل هر مول پتاسیم آزید، یک مول الکترون مبادله می‌شود؛ پس داریم:

روش ۱:

$$\frac{1}{2} \text{ g CSO} \times \frac{1 \text{ mol CSO}}{60 \text{ g CSO}} \times \frac{16 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol CSO}} \times \frac{1 \text{ mol KN}_3}{1 \text{ mol e}^-}$$

$$\times \frac{81 \text{ g KN}_3}{1 \text{ mol KN}_3} = \frac{81 \times 16 \times 1/2}{60} = 25/92 \text{ g KN}_3$$

روش ۲:

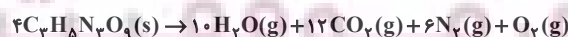
$$\frac{1/2}{60 \times 1} = \frac{x}{81 \times 16} \Rightarrow x = 25/92 \text{ g KN}_3$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۸۱- گزینه «۲»

(امیر ماثمیان)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



بررسی موارد:

الف) نادرست؛ آب به عنوان یک حلال قطبی توانایی حل کردن اغلب مواد را دارد.

ب) در مولکول آب، اتم‌های هیدروژن سر مثبت مولکول و اتم اکسیژن سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهند و می‌دانیم که بارهای ناهمنام همدیگر را جذب می‌کنند پس اتم‌های هیدروژن به سمت صفحه‌ای با بار منفی و اتم اکسیژن به سمت صفحه‌ای با بار مثبت جهت گیری می‌کنند.

پ) گشتاور دوقطبی آب مقداری قابل توجه و گشتاور دوقطبی هگزان در حدود صفر است. در مخلوط ناهمگن آب و هگزان، هگزان روی آب قرار گرفته و چگالی کمتری دارد.

ت) مولکول متان ساختار خمیده (مانند آب) ندارد اما چون مولکول ناقطبی است در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

با توجه به قانون هنری می‌دانیم که با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن هم n برابر می‌شود. پس انحلال پذیری آن در فشار 3 atm را به دست می‌آوریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0/15} = \frac{3}{1} \Rightarrow S_2 = 0/45$$

حال با برقراری یک تناسب، جرم CO_2 آزاد شده در اثر کاهش فشار را به دست می‌آوریم.با کاهش فشار از 3 atm به 1 atm ، انحلال پذیری از $0/45 \text{ g}$ به $0/15 \text{ g}$ می‌رسد.

$$1500 \text{ mL نوشابه} \times \frac{1 \text{ g نوشابه}}{1 \text{ mL نوشابه}} \times \frac{0/3 \text{ g CO}_2}{100 \text{ g نوشابه}} \\ = 4/5 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

تنها مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: اندازه گیری حجم یک مایع آسان تر از جرم آن است. همچنین مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی مول است. در نتیجه بیان غلظت مولی که با مول‌های ماده حل‌شونده و حجم محلول ارتباط دارد رایج تر و دقیق تر است.

مورد دوم: مطابق نمودار صفحه ۹۸ کتاب درسی این عبارت درست است.

مورد سوم: در مرحله نخست استخراج فلز منیزیم از آب دریا، منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول Mg(OH)_2 رسوب می‌دهند که سه تایی (شامل سه نوع اتم O، H و Mg) می‌باشد.

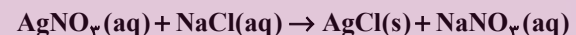
نقطه جوش نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر 196°C و 183°C است. همچنین کربن دی‌اکسید در دمای 78°C به حالت جامد درمی‌آید. با توجه به آن که دمای مخلوط فرآورده‌ها برابر 91°C است و در این دما H_2O به صورت جامد بوده و CO_2 نیز چون در دمای پایین تر از نقطه جوش خود قرار دارد در نتیجه به حالت جامد $\text{CO}_2(\text{s})$ درآمده است و مابقی به حالت گاز هستند (یعنی N_2 و O_2) و چون در روی سوال حجم مولی گاز داده نشده با استفاده از رابطه‌های زیر حجم مولی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{3/36 \times V_2}{273 + (-91)} \\ \Rightarrow \frac{22/4}{273} = \frac{3/36 \times V_2}{182} \Rightarrow V_2 = \frac{40}{9} \text{ L}$$

$$\text{گاز } 1 \text{ mol} \times \text{گاز } 5/6 \text{ L} = 5/6 \text{ g C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \\ \text{گاز } 40/9 \text{ L}$$

$$\frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9}{7 \text{ mol گاز (N}_2\text{ و O}_2\text{)}} \times \frac{227 \text{ g C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9} = 163/44 \text{ g}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

مول NaCl موجود در 200 mL محلول = مول AgNO_3 محلول اولیه

$$\frac{x \text{ g Na}^+}{200 \text{ g محلول}} \times 10^6 = 16100 \text{ ppm} \Rightarrow x = 3/22$$

$$\Rightarrow \text{مول NaCl} = 3/22 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}^+} = 0/14 \text{ mol}$$

جرم AgCl تشکیل شده

$$= 142/86 \text{ mL محلول} \times \frac{0/14 \text{ mol AgCl}}{200 \text{ mL محلول}} \times \frac{143/5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}}$$

$$= 14/35 \text{ g AgCl}$$

$$\text{غلظت NO}_3^- = \frac{0/14 \text{ mol NO}_3^- \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-}}{(142/86 + 140 - 14/35) \text{ g محلول}} \times 10^6 = 32330$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

$$\text{درصد جرمی قند} = \frac{\frac{30 \text{ حبه} \times 4g}{1 \text{ حبه}}}{480g + 30 \text{ حبه} \times \frac{4g}{1 \text{ حبه}}} \times 100 = 20\%$$

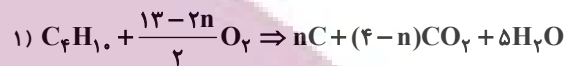
بررسی مورد پنجم: درست؛ مطابق جدول صفحه ۸۷ کتاب درسی.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۱، ۹۴ و ۹۶ تا ۱۰۰)

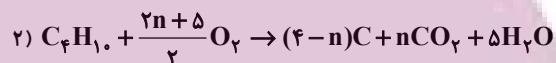
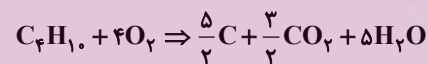
۸۶- گزینه ۲»

(امیرمهر کنگرانی)

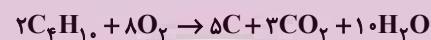
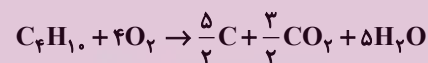
موازنه این معادله به دو روش امکان پذیر است:



$$\frac{7/25}{58 \times 1} = \frac{11/2}{\frac{13-2n}{2} \times 22/4} \Rightarrow n = \frac{5}{2}$$



$$\frac{7/25}{58 \times 1} = \frac{11/2}{\frac{2n+5}{2} \times 22/4} \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$



که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در هر دو روش ۲۸ است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۷- گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

۱g بنزین ۴۸kJ و ۱g گاز ۵۴kJ گرما آزاد می‌کند.

گاز هیدروژن گران‌ترین سوخت با بیشترین گرمای آزاد شده است و زغال سنگ هنگام سوختن گاز SO₂ نیز علاوه بر گازهای CO و CO₂ تولید می‌کند که از نظر زیست‌محیطی نامناسب است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۸۸- گزینه ۲»

(سعید تیزرو)

عنصر P ۱۵ جزء نافلزات جدول دوره‌ای بوده و از طریق گرفتن و به اشتراک گذاشتن سه الکترون در واکنش با سایر عناصر شرکت می‌کند.

تنها مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: عناصر گروه ۱۴ با ۴ الکترون ظرفیتی دارای حداکثر تعداد الکترون‌های جفت نشده می‌باشند.

مورد دوم: در بین عناصر گروه ۱۵ تا ۱۷ جدول، عناصر گروه ۱۷ با تنها یک الکترون جفت نشده دارای بیشترین واکنش پذیری می‌باشند و عناصر گروه ۱۵ با سه الکترون جفت نشده کمترین واکنش پذیری را دارا می‌باشند.

مورد سوم: عنصر گازی شکل N از گروه ۱۵ جدول، پس از عنصر He پ دومین عنصری می‌باشد که در آرایش الکترون- نقطه‌ای آن الکترون‌های جفت شده وجود دارد.

مورد چهارم: اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون و کاهش شعاع به یون Na⁺ تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب قبل از خود (Ne) می‌رسد. همچنین اتم کلر با گرفتن یک الکترون و افزایش شعاع به یون Cl⁻ تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود (Ar) می‌رسد.

بررسی مورد پنجم: مطابق مطالب کتاب درسی این عبارت درست است.

(شیمی ۱- کیوان زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۳۴ تا ۴۱)

۸۹- گزینه ۴»

(پیمان فواپوی میر)

انرژی لازم برای تبدیل H₂ به H برابر است با:

$$4/2 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{436 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2} = 915/6 \text{ kJ}$$

برای تشکیل هر مول گلوکز در فتوسنتز ۲۸۰۸kJ انرژی مصرف می‌شود.

$$915/6 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{2808 \text{ kJ}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\equiv 58/69 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۹۰- گزینه ۲»

(امیر ماثمیان)

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست؛ برای مولکول‌های چند اتمی بایستی از میانگین آنتالپی پیوند استفاده کنیم.

ب) نادرست؛ واکنش $2N(g) \rightarrow N_2(g)$ شکستن پیوند سه‌گانه ($N \equiv N$) و مقدار آنتالپی پیوند $N \equiv N$ و $N-N$ با یکدیگر ارتباط ندارند و نمی‌توانیم از آنتالپی پیوند $N-N$ ، آنتالپی پیوند $N \equiv N$ را به دست آوریم.

پ) درست

$$I-I > Br-Br > Cl-Cl \text{ : طول پیوند}$$

(روزبه رضوانی)

۹۴- گزینه «۱»

دو ماده اتانویک اسید و متیل متانوات با فرمول کلی $C_2H_4O_2$ ایزومر ساختاری یکدیگرند.



اتانویک اسید

متیل متانوات

مورد اول درست؛ زیرا نیروی بین مولکولی در اتانویک اسید از نوع هیدروژنی ولی در متیل متانوات، دوقطبی- دوقطبی است. در سه ویژگی دیگر هر دو ماده یکسان هستند زیرا ایزومر یکدیگرند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

(روزبه رضوانی)

۹۵- گزینه «۳»



پس گزینه‌ای درست است که مجموع شمار اتم‌ها در دو ماده با فرمول به دست آمده همخوانی داشته باشد که فقط گزینه «۳» چنین ویژگی دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۳)

(سعید تیزرو)

۹۶- گزینه «۲»

بررسی موارد:

مورد اول؛ درست؛ هر دو ساختار دارای ۵ پیوند دوگانه هستند. (در زنجیر هیدروکربنی این ساختار دو پیوند دوگانه وجود دارد، زیرا فرمول آن از C_nH_{2n-4} به C_nH_{2n-2} تبدیل شده است.)

مورد دوم؛ درست؛ طبق مطالب صفحه ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی در مورد پاک‌کننده‌های غیرصابونی این عبارت درست است.

مورد سوم؛ تمامی انواع صابون‌های جامد و مایع از ۴ نوع اتم ساخته شده‌اند در حالی که این ساختار از ۵ نوع اتم (C، H، S، O و Na) ساخته شده است.

مورد چهارم؛ نادرست؛ ساختار دارای فرمول $C_{14}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ می‌باشد. به این ترتیب از ۵۴ اتم و ۹ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن تشکیل شده است. نسبت این دو عدد برابر ۶ است که مربوط به عدد اتمی عنصر کربن است که واکنش‌پذیرترین فلز جدول دوره‌ای نمی‌باشد.

مورد پنجم؛ مطابق مطالب کتاب درسی این عبارت درست است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

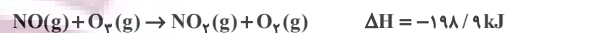
I - I < Br - Br < Cl - Cl : آنتالپی پیوند

(ت نادرست؛ انرژی آزاد شده به‌طور عمده به تفاوت در انرژی پتانسیل مربوط است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۹۱- گزینه «۱»

(امیرمهر کنگراهی)

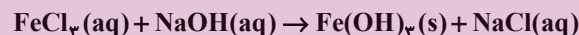


(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷)

۹۲- گزینه «۳»

(رضا مسکن)

باید در بین مواد واکنش‌دهنده گاز یا محلول باشد تا تغییر غلظت سرعت را تغییر دهد. در واقع ما جامدات و مایعات مورد استفاده در واکنش را خالص در نظر می‌گیریم و اصلاً غلظت برای آن‌ها تعریف نمی‌شود. موارد (آ)، (پ) و (ت)



(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۹۳- گزینه «۲»

(میلاد میرفیدری)



$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6$$

$$? \text{ g } Cl_2 = 21/9 \text{ g } HCl \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36/5 \text{ g } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } HCl}$$

$$\times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 21/3 \text{ g } Cl_2$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{17/04 \text{ g}}{21/3 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست

$$\left. \begin{aligned} \text{NaOH} : [\text{OH}^-] &= 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1} \\ \Rightarrow \text{pH} &= 10 \\ \text{HBr} : [\text{H}^+] &= 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{pH}(\text{HBr})}{\text{pH}(\text{NaOH})} = \frac{2}{10} = 0.2$$

(ب) نادرست؛ در محلول ۰/۴ مولار استیک اسید $K_a = 10^{-5}$ داریم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = K_a \times M$$

$$\sqrt{\rightarrow} [\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{10^{-5} \times 4 \times 10^{-1}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.002 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین مجموع غلظت یون‌ها برابر ۰/۰۰۴ مولار است. در محلول HI داریم:

$$[\text{H}^+] = [\text{I}^-] = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0.08 > 0.004$$

(ب) درست

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 0.1 \times 0.2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 4 \times 10^{10}$$

HCOOH ~ NaOH

(ت) نادرست

$$\text{pH} = 4$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} = M\alpha$$

$$n_p = \frac{0.1 \times 10^{-3}}{40} = 2.5 \times 10^{-5}$$

$$M_1 = \frac{10^{-4}}{\alpha}, \quad V = 0.2$$

$$M_1 V_1 = n_p$$

$$\frac{10^{-4}}{\alpha_1} \times 0.2 \neq 2.5 \times 10^{-5} \rightarrow 0 < \alpha < 1$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰)

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در سوختن منیزیم، خود فلز کاهنده است و اکسایش می‌یابد.

مورد دوم: در واکنش Al با HBr، یون برمید یون ناظر است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۹۹ - گزینه «۲»

(پیمان فواوی میجر)

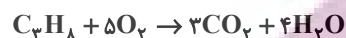
موارد (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(آ) زیرا سلول‌های سوختی انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

(ب) در سوختن کامل یک مول پروپان ۲۰ مول الکترون بین گونه‌های

اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود.



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۵۲)

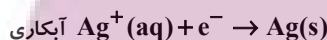
۱۰۰ - گزینه «۲»

(هری بهاری پور)



$$1 \text{ mol CH}_4 \sim 8 \text{ mol e}^-$$

$$3/2 \text{ g CH}_4 \times \frac{8 \text{ mol e}^-}{16 \text{ g CH}_4} = 1/6 \text{ mol e}^-$$



$$1 \text{ mol e}^- \sim 1 \text{ mol Ag}$$

$$1/6 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol}} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol Ag}} = 172/8 \text{ g}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۰۱ - گزینه «۲»

(امیر فاطمیان)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ با توجه به توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی که در

شکل (۱) یکسان و یکنواخت است پس مربوط به یک مولکول ناقطبی بوده

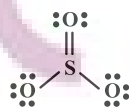
که SO_3 می‌باشد و چون توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی در

شکل (۲) غیریکنواخت و نامتقارن است لذا مربوط به یک مولکول قطبی

است که NH_3 می‌باشد.

(ب) درست

در SO_3 اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.



در NH_3 اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\left. \begin{aligned} K_1 = 0.04 &= \frac{(0/1)^n}{(0/25)^m} \\ K_2 = 0.6 &= \frac{(0/3)^n}{(0/15)^m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = 2, m = 1$$

بنابراین:



با توجه به گرماگیر بودن واکنش با افزایش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا

می‌شود و مجموع غلظت تعادل مواد در دمای $70^\circ C$ بیشتر از این مجموع در

دمای $40^\circ C$ است. با کاهش فشار یا افزایش حجم تعادل در جهت رفت

جابه‌جا شده و غلظت همهٔ مواد نسبت به تعادل قبلی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۰۵ - گزینه «۳» (امیرسین مسلمی)

موارد (پ) و (ت) درست است.

اگر یک واکنش چند کاتالیزگر داشته باشد، ممکن است که اثر هر کدام

متفاوت باشد، مانند پودر روی و توری پلاتینی در واکنش تولید بخار آب از

هیدروژن و اکسیژن. کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را از 150° به

110° کیلوژول رسانده است که این تغییر برابر: $\frac{40}{150} \times 100 > 25\%$

بررسی سایر موارد:

الف) با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش و افزایش دما، انرژی فعال‌سازی

کاهش نمی‌یابد، بلکه صرفاً انرژی فعال‌سازی لازم برای واکنش تأمین

می‌شود.

ب) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در حالت B برابر

($110 - 150$) کیلوژول است که یک سوم انرژی فعال‌سازی

واکنش برگشت در حالت A است.

ث) واکنش گرماگیر بوده و ΔH باید مثبت باشد.

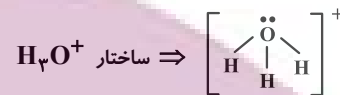
(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

پ) نادرست؛ گوگرد تری اکسید SO_3 به دلیل ناقطبی بودن در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند ولی NH_3 چون قطبی است در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

ت) درست



ث) درست؛ مشابه ساختار الکترون نقطه‌ای آمونیاک است.



(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

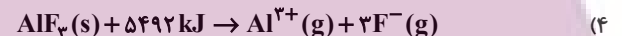
۱۰۲ - گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ مطابق توضیحات صفحه ۷۹ کتاب درسی

۲) درست؛ مطابق توضیحات صفحه ۸۲ کتاب درسی

۳) درست؛ مطابق جدول صفحه ۸۳ کتاب درسی



$\frac{2}{40.8 \times 10^{22}} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6.02 \times 10^{23}} \times 5492 \text{ kJ} = 54/92 \text{ kJ یون}$

در نتیجه به ازای شکل $2/40.8 \times 10^{22}$ یون، $54/92$ کیلوژول انرژی

لازم است. (فرایند گرماگیر است.)

(شیمی ۳- شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۳ - گزینه «۲»

(هری بویاری‌پور)

e^- پیوندی پارازایلین $= 8(4) + 10(1) = 42$

اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ است که دارای ۸ الکترون ناپیوندی است.

e^- پیوندی پارازایلین $= \frac{42}{8} = \frac{21}{4}$

e^- ناپیوندی اتیلن گلیکول (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۱۱۶)

۱۰۴ - گزینه «۴»

(امیرسین مسلمی)

با توجه به جدول داده شده با افزایش دما، ثابت تعادل افزایش یافته است،

بنابراین واکنش گرماگیر است و با افزایش دما، میزان ΔH تغییری نمی‌کند

اما سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

دفترچه پاسخ

فرهنگیان

(رشته ریاضی و فیزیک)

۳۱ فروردین ماه ۱۴۰۳

ایران توانمند
گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)
آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳
توشه ای برای موفقیت

۱۰۶- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

درس عملی عمیق‌تر از درس غیر عملی است. شاگردان و اطرافیان ما قبل از آن‌که به حرف‌های ما توجه کنند، به رفتار ما توجه، و از آن تأسی می‌کنند. لذا دعوت معلم باید عملی باشد؛ یعنی قبل از این‌که مردم را به انجام کارهای خوب دستور دهد، خودش آن اعمال را انجام دهد و قبل از نهد مردم از اعمال زشت و ناروا، خودش آن اعمال را ترک کند. چنان‌که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال یا قوم ... و ما ارید ان اخالفکم الی ما انهاکم عنه ... [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن‌چه شما را از آن نهدی می‌کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم].»

(وظایف معلم، صفحه ۷۷)

۱۰۷- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

نه سنت‌گرایی اصل است، نه سنت‌شکنی؛ بلکه باید هر کار خیری از نیاکان را دنبال کرد و هر کار غلطی را - گرچه سنت نیاکان باشد - کنار گذاشت. نوگرایی به معنای تزریق مفاهیم و برداشت‌های تازه و تأییدشده توسط صاحبان تجربه و علم است؛ و گرنه صرف نوگرایی، بدون پشتوانه تحقیق و تأیید علما و دانشمندان، ارزشی ندارد.

(وظایف معلم، صفحه ۸۱)

۱۰۸- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام صادق (ع) در رابطه با «هجرت» که از وظایف معلم است، می‌فرماید: «إذا عصی الله فی ارض انت فیها فاخرج منها الی غیرها: اگر در محل و سرزمینی که در آن زندگی می‌کنی، نافرمانی و معصیت خدا می‌کنند، از آن‌جا به جایی دیگر هجرت کن». قرآن کریم سه مرتبه با عبارت «ثم اتبع سبیا» به هجرت‌های ذوالقرنین اشاره کرده است.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا بطانته من دونکم لا یألونکم خیالاً و دوا ما عنیتم قد بدت البغضاء من أفواههم و ما تخفی صدورهم أكبر قد بیننا لکم الآیات ان کنتم تعقلون: ای کسانی که ایمان آورده‌اید از غیر خودتان هم‌راز نگیرید آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند آن‌ها رنج بردن شما را دوست دارند همانا کینه و دشمنی از گفتار و دهانشان پیداست و آن‌چه دلشان دربردارد، بزرگ‌تر است. به تحقیق ما آیات آروشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمنان را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.» بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه زدن به شما هستند؛ شگردهایی هم‌چون:

فشار: «وَدُو ما عنتم»

فساد: «لا یألونکم خیالاً»

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۱۰- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفات معلم، صفحه ۵۲)

۱۱۱- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فرهنگ اسلامی از رهبر آسمانی با تعبیراتی چون معلم، مربی یا پدر یاد شده است.

رسول خدا (ص) فرمودند: «بالاترین صدقات آن است که انسان چیزی را یاد بگیرد و به دیگران بیاموزد.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۱۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فقه آمده است که لباس شهرت حرام است؛ زیرا در آن، نوعی امتیازطلبی به چشم می‌خورد و اشاره به ویژگی مردمی بودن معلم دارد.

(صفات معلم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۱۳- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

گاه امت‌های پیشین به انبیا (ع) جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند و با سعه صدر رفتار می‌کردند. قوم هود به او گفتند: «انا لنراک فی سفاهة: همانا ما تو را در سفاهت و بی‌خبری می‌بینیم» او فرمود: «لیس بی سفاهة»

(صفات معلم، صفحه ۳۳)

۱۱۴- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در قرآن کریم، بعد از نام مبارک «الله»، بیشترین نامی که برای خدا به کار رفته، «رب» است. از عالم دینی به «عالم ربانی» تعبیر می‌شود؛ یعنی عالمی که سروکارش با پروردگار است، در راه خدا و برای خدا و با اسلوب و اخلاق خداپسندانه تعلیم می‌دهد، از خداوند متعال صفت ربوبیت را می‌گیرد و به دیگران منتقل می‌کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۱۵- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در سوره «الرحمن» ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند و سپس آفرینش انسان؛ یعنی اول راه هدایت (علم و القرآن)، سپس آفرینش انسان. «الرَّحْمَنُ - عَلَّمَ الْقُرْآنَ - خَلَقَ الْإِنْسَانَ: خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید.» این تعبیر، بیانگر ارزش علم و معلم و تعلیم است و نشان می‌دهد که علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد و ارزش علم، بیش از هر چیزی است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۱۶- گزینۀ «۲»

(مفسر رضایی ربقا)

نیکوکاری، راه دست‌یابی به دلیل‌نشدن است که در آیه شریفه «للدین احسنوا الحسنی و زیاده و لایرهبق ووجهم قتر و لا ذلّة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند»، بیان شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۱۱۷- گزینۀ «۲»

(مرتضی مهنی کبیر)

رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند ... «رشد و پرورش فرزندان»: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست. آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند ...

(پیوند مقدس، صفحه ۱۵۳)

۱۱۸- گزینۀ «۳»

(مفسر رضایی ربقا)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حَبَّ الشَّيْءِ يَعْصِي وَيَصْم: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۱۹- گزینۀ «۳»

(مرتضی مهنی کبیر)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و شوهر نهاده است. کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۱)

۱۲۰- گزینۀ «۱»

(یاسین ساعری)

انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. پس از این مرحله است که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها هم می‌شود. از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، با ایمان بودن اوست.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۵۴)

۱۲۱- گزینۀ «۲»

(مرتضی مهنی کبیر)

- تعبیر قرآنی «موده و رحمة» در آیه «و من آیاته أن خلق لكم من انفسكم ازواجاً لتسكنوا اليها و جعل بینكم مودة و رحمة ...» نشانگر رشد اخلاقی و معنوی، از اهداف ازدواج است.

- عبارت «من ازواجکم بنین و حفدة» درباره رشد و پرورش فرزندان از اهداف ازدواج است.

- دوره بلوغ تا ازدواج، یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین دوره‌های عمر انسان است.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

۱۲۲- گزینۀ «۳»

(یاسین ساعری)

امیر المؤمنین علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»

امام صادق (ع) درباره اهمیت ازدواج می‌فرماید: «دو رکعت نماز شخص متأهل، برتر از هفتاد رکعت نمازی است که شخص مجرد می‌خواند.»

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۵۶)

۱۲۳- گزینۀ «۱»

(یاسین ساعری)

تمایلات عالی و برتر، مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق که مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زبان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۲، ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۲۴- گزینۀ «۴»

(مرتضی مهنی کبیر)

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» خانواده، مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خدا است. این نهاد با ازدواج زن و مرد به‌وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود که کلیدواژه‌های «بنین و حفدة» در ادامه آیه شریفه «و الله جعل لكم من انفسكم ازواجاً و جعل لكم من ازواجکم بنین و حفدة و رزقکم من الطیبات اقبالباطل یؤمنون و بنعمة الله هم یكفرون: و خداوند برای شما همسرانی از نوع خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد. حال، آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟» به آن اشاره دارد.

(پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

۱۲۵- گزینۀ «۲»

(یاسین ساعری)

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات گناه و بیگانه است. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. بنابراین نوجوان و جوان، بهتر از هر آدمی می‌تواند ایستادگی در برابر تمایلات منفی را تمرین کند و عزت نفس خود را تقویت کند. یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت نفس است. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲)

۱۲۶- گزینۀ «۲»

(فردین سماقی)

محاسبه و ارزیابی: بعد از مراقبت، نوبت محاسبه است تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت، شناخته شود. بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم؛ زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست. اما اگر معلوم شود که سستی ورزیده‌ایم، خود را سرزنش کنیم و مورد عتاب قرار دهیم و از خداوند طلب بخشش کنیم و با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عمل شویم.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

۱۲۷- گزینۀ «۴»

(یاسین ساعدی)

در آیه ۵۹ سوره احزاب می‌خوانیم: «یا ایها النبی قل لزوجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلابیبهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذبن و کان الله غفوراً رحیماً: ای پیامبر، به زنان و دخترانت و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند این برای آن‌که به [عفاف] شناخته شوند و مورد اذیت قرار نگیرند، بهتر است و خداوند همواره آمرزنده و مهربان است.»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۳۸)

۱۲۸- گزینۀ «۴»

(فردین سماقی)

برخی می‌گویند: «اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد درون و باطن انسان است، نه ظاهر او» اما این توجیه، با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و می‌فرماید: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ: بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است.»

(دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۲۹- گزینۀ «۴»

(مهم‌ر ضایعی‌بقا)

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او با وقارتر می‌شود، و به همان میزان نیز که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود، آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

۱۳۰- گزینۀ «۱»

(عباس سیرشستری)

اگر هنگام گفتن تکبیر و الله اکبر به بزرگی خداوند بر همه چیز توجه داشته باشیم، قدرت‌های دیگر در نظرمان کوچک خواهند شد و به آنان توجه نخواهیم کرد. اگر عبارت «هدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

۱۳۱- گزینۀ «۴»

(فردین سماقی)

عهد و پیمان خود با خداوند را باید در زمان‌های معینی، مانند آخر هر هفته، آخر هر ماه یا شب قدر هر سال، تکرار کنیم تا استحکام بیش‌تر پیدا کند و به فراموش سپرده نشود.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۰)

۱۳۲- گزینۀ «۳»

(یاسین ساعدی)

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست؛ بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن‌که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۹)

۱۳۳- گزینۀ «۴»

(مهم‌ر ضایعی‌بقا)

نیاز به مقبولیت، در دوره جوانی و نوجوانی نمود بیش‌تری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیش‌تر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادها را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد. جوانی که با نشان دادن استعداد خود در یک رشته ورزشی یا خلق اثر هنری یا کار مؤثر در کارگاه صنعتی تحسین دیگران را برانگیزد، از این قبیل است.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

۱۳۴- گزینۀ «۴»

(یاسین ساعدی)

قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند: «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً وَيَحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: و بعضی از مردم همتیانی را به جای خدا می‌گیرند. آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»

وظیفه شخص مسافر: کسی که سفر می‌رود، اگر شرط‌های زیر را داشته‌باشد، باید نمازش را شکسته بخواند و نباید روزه بگیرد:

الف) رفتن او بیشتر از ۴ فرسخ شرعی و مجموعه رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد.

ب) بخواد کمتر از ده روز در جایی که سفر کرده، بماند. پس کسی که می‌خواهد ده روز و بیشتر در محلی که سفر کرده است، بماند، باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را کامل هم بگیرد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۳۱)

۱۳۵- گزینۀ «۲»

(عباس سیرشستری)

اگر روزه‌دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه‌اش درست است و باطل نیست. همه چیز، پاک است به جز ۱۱ چیز و آن‌چه در اثر برخورد با آن‌ها نجس می‌شود، ادرار و مدفوع حیوان حرام‌گوشت که خون جهنده دارد و مردار انسان هم از جمله آن ۱۱ مورد است و حکمشان نجس است.

(یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰)

استعداد تحلیلی

۱۳۶- گزینه «۴»

واژه‌ی «مختار» منتظر است.

(عمید اصفهانی)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۷- گزینه «۳»

توجه به عباراتی نظیر «خدیبوی نوجوان»، «ایران کهن» و «من خود خوش نمی‌دارم ثناهای زبانی را» در ابیات، گزینه‌ی پاسخ را آشکار می‌کند.

(عمید اصفهانی)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۸- گزینه «۱»

مشکل: سخت، حاد، شاق

(عمید اصفهانی)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۳۹- گزینه «۲»

شاعر در ابیات صورت سؤال از مخاطب می‌خواهد اسپر سیم و زر نشود و از پیمودن راه بازماند. بین گزینه‌ها «نکوهش تعلق‌های مادی» بهترین گزینه است.

(عمید اصفهانی)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۰- گزینه «۲»

در متن چنین می‌خوانیم که آتشی در مسجدی افتاده و تعدادی از مسلمانان به خیال آن که مسیحیان چنان کرده‌اند، آتشی در خانه‌های ایشان می‌اندازند. این زشتی وجود نزاع‌های مذهبی را نشان می‌دهد. سلطان مصر این دسته از مسلمانان را زندانی و مجازات می‌کند، اما در مجازات کردن‌های او عدالتی نیست: به نحوی اتفاقی برخی را به شلاق و برخی را به قطع عضو و برخی را به مرگ محکوم می‌کند. در این بیت شخصی که مادر ندارد، کاغذ خود را که روی آن حکم «شلاق» بوده است با شخصی که حکم او مرگ است جابه‌جا می‌کند، چرا که شخص محکوم به مرگ مادری تنها دارد. این یتاگرگی محکوم اول است و اهمیت مقام مادر.

(نیلوفر امینی)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۱- گزینه «۳»

نویسنده‌ی متن به وضوح از کتاب «جمشید و خورشید» سلمان ساوجی انتقاد می‌کند که «در آن چندان تکلف کرده که آن را از چاشنی شاعری بیرون برده است».

(سپهر سنسان پور)

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۲- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا فیل است. رنگ آبی برای کسی است که حیوانش خرس است، پس قطعاً رنگ کیمیا آبی نیست. دیگر گزینه‌ها قطعی نیست.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۳- گزینه «۴»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

حیوان کیمیا که فیل است. اگر حیوان کامران اسب باشد، حیوان کارن شیر است چرا که شیر قطعاً حیوان کیانا نیست. پس حیوان کیانا خرس خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۴- گزینه «۳»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

بیرجند و سبز متعلق به یک نفر است. اگر بروجرد و قرمز متعلق به یک نفر باشد، بیجار و آبی هم قطعاً به یک نفر رسیده‌است. چون زرد نمی‌تواند همراه بیجار باشد. در این حالت بیجار و آبی متعلق به یک نفر و حیوان همراه رنگ آبی، خرس است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۵- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

اگر خاک عنصر همراه اسب باشد، اسب حیوان کارن نیست چرا که عنصر کارن، آتش است. اسب حیوان کیمیا هم نیست، حیوان کیمیا فیل است. پس اسب یا حیوان کیانا است یا حیوان کامران. اما رنگ کامران را صورت سؤال آبی دانسته است بنابراین خرس حیوان کامران است، پس اسب حیوان کیانا است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۴۶- گزینه «۱»

(عمید کنیی)

سن اکبر را x ، سن امیر را y و سن امین را z می‌گیریم. داریم:

$$x = 6y$$

$$\Rightarrow 6y + 2 = 4y + 8 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow x = 18$$

$$\Rightarrow x + 2 = 20 = 5(z + 2) \Rightarrow z + 2 = 4 \Rightarrow z = 2$$

$$\Rightarrow y - z = 3 - 2 = 1$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۳- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

هر 360° چرخش، ما را به همان جا که هستیم برمی گرداند.

$$1547^\circ = 4 \times 360^\circ + 107^\circ$$

پس 107° تغییر از «ع» داریم. 107° یعنی $\frac{45}{4} + 107^\circ$ تعداد

حروف، یعنی $9/5 \times \frac{4}{45} = 107 \times \frac{4}{45}$ حرف «ع» حرف بیست و یکم

الغیاست، $9/5$ حرف بعد، بین حروف سی و سی و یکم الغیاست که حروف «و» و «ه» است.

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۴- گزینه «۴»

(عمید اصفهانی)

ساعت دیروز:

$$\begin{array}{r} 20 \quad 72 \\ 21 : 33 \\ \hline -17 : 21 \\ \hline 3 : 51 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 : 51 \\ +6 : 45 \\ \hline 9 : 96 \end{array} \rightarrow 10 : 36'$$

ساعت فردا:

$$\begin{array}{r} 19 : 17' \\ -8 : 10' \\ \hline 11 : 07' \end{array}$$

بین ساعت $10:36'$ دیروز تا $10:36'$ فردا، 48 ساعت فاصله است. از ساعت $10:36'$ فردا تا ساعت $11:07'$ فردا نیز سی و یک دقیقه فاصله است:

$$\begin{array}{r} 48 : 00 \\ +0 : 31 \\ \hline 48 : 31' \end{array}$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۵- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

در عبارت صورت سؤال:

$$(39 + 10 + 14 + 21) + 4 = 21$$

$$(16 + 27 + 40 + 13) + 4 = 24$$

$$(2 + 15 + 42 + 31) + 4 = 35 \Rightarrow ? + 88 = 140 \Rightarrow ? = 52$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۶- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

در الگوی صورت سؤال:

$$8 - 2 = 6, 6 \times 2 = 12, 12 + 2 = 14, 14 + 2 = 16$$

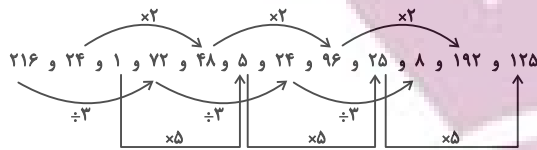
$$9 - 2 = 7, 7 \times 2 = 14, 14 + 2 = 16, 16 + 2 = 18$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۷- گزینه «۱»

(فاطمه اسخ)

در الگوی صورت سؤال:



(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۸- گزینه «۲»

(عمید کنی)

عبارت «سومین عدد سمت راست چهارمین عدد سمت چپ» عددی، یعنی عدد سمت چپ آن عدد. صورت سؤال، عدد سمت چپ عدد سمت چپ 600 را خواسته است. الگوی صورت سؤال و در نتیجه عددهای بعدی معلوم است.

$$19 \times 20 = 380, 20 \times 21 = 420, 21 \times 22 = 462$$

$$22 \times 23 = 506, 23 \times 24 = 552, 24 \times 25 = 600$$

دو عدد سمت چپ عدد 600 ، عدد 506 است.

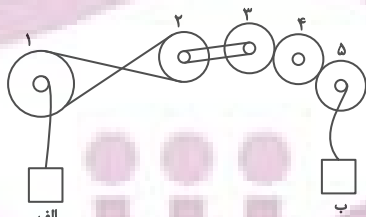
(هوش ریاضی و منطقی)

۱۵۹- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدلی)

طبق شکل زیر، جعبه «الف» رو به بالا در حرکت است. پس چرخ دنده «۱» پادساعتگرد در حرکت است. پس چرخ دنده دو، سه، چهار و پنج به ترتیب ساعتگرد، ساعتگرد، پادساعتگرد و ساعتگرد در حرکتند. با چرخش ساعتگرد چرخ دنده «۵»، جعبه «ب» رو به پایین حرکت خواهد کرد. در چرخ دنده «۱» سرعت دو برابر می شود. چرخ دنده «۲» سرعت را نصف می کند. چرخ دنده «۳» نیز سرعت را دو برابر می کند ولی چرخ دنده «۴» تغییری در سرعت نمی دهد. چرخ دنده «۵» مجدداً سرعت را نصف می کند:

$$2 \times (2 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1}{2}) = 2$$



(هوش ریاضی و منطقی)

۱۶۰- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدلی)

همه شکل ها دوران یافته یک شکل ثابتند، ولی در گزینه «۳» جهت فلش برعکس شده است.

(هوش تصویری)

۱۶۱- گزینه «۳»

(عمید کنی)



در شکل گزینه «۳» خط - که در شکل صورت سؤال هست، وجود ندارد.

(هوش تصویری)

۱۶۲- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

در الگوی صورت سؤال، قسمت مشترک شکل‌های سمت چپ و وسط در هر ردیف با ۹۰ درجه دوران پادساعتگرد در سمت راست سطر رسم می‌شود. قسمت مشترک و دوران یافته آن در سطر پایینی:

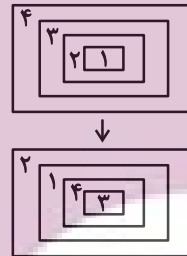


(هوش تصویری)

۱۶۳- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

در هر ردیف از الگوی صورت سؤال، جایگاه شکل‌ها از چپ به راست مطابق تصویر زیر تغییر می‌کند:



(هوش تصویری)

۱۶۴- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

نقطه در فضای مشترک بین یک و یک و خارج از و دیگر است. در گزینه‌های «۱» و «۴» فضای مشترکی بین و نیست. در گزینه «۲» نیز فضای مشترک و درون یکدیگر است. فضای ملتنظر در گزینه پاسخ:



(هوش تصویری)

(عمید اصفهانی)

۱۶۵- گزینه «۱»
در مکعب حاصل از شکل گسترده صورت سؤال، هرگز سه وجه به نحوی کنار هم قرار نمی‌گیرند که سه مربع کوچک رنگی در یک رأس مکعب اشتراک داشته باشند.

(هوش تصویری)