

ریاضیات

سوال ۳۹

۱ رضا می‌خواهد کتاب ریاضی و ۵ کتاب درسی دیگرش را روی هم بچیند. در چند حالت مختلف هنگام چیدن کتاب‌ها، کتاب‌های بیشتری بالای کتاب ریاضی قرار می‌گیرد؟

۲۰۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

۲ اگر $4 = \sin^2 x + a \cos^2 x + 3 \cot^2 x$ با کدام مورد برابر است؟

$\frac{1}{3-a}$ (۴)

$\frac{1}{a-3}$ (۳)

$\frac{1}{4-a}$ (۲)

$\frac{1}{a-4}$ (۱)

۳ ضابطه تابع قطعه‌ای f به صورت $f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 1 & x \geq 1 \\ 2x - 1 & x < 1 \end{cases}$ است. برای چند مقدار $f(1 - |a|) = f(2 + |a|)$ است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴ اگر $x + 1$ ، $x - 1$ ، $x + 1$ و x به ترتیب جملات چهارم، پنجم، هفتم و هشتم یک دنباله هندسی باشند، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای قدرنسبت این دنباله، کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۵ به ازای مقادیر طبیعی c ، تابعی $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x + 1} & |x| \leq c \\ ax^2 + bx + 2 & |x| > c \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. کدام می‌تواند مقدار $\left[\frac{a}{b}\right]$ باشد؟

-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

۶ اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a + \sqrt{(bx+1)(cx+1)}}{x} = 2$ باشد، مقدار $\frac{b}{a} + \frac{c}{a}$ کدام است؟

$-\frac{1}{4}$ (۴)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

-۴ (۲)

-۲ (۱)

۷ در مثلث ABC ، اگر $\tan(B-C) = \sqrt{3}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{1 - 2 \cos(B+C)}{4 \sin B \cos C}$ کدام است؟

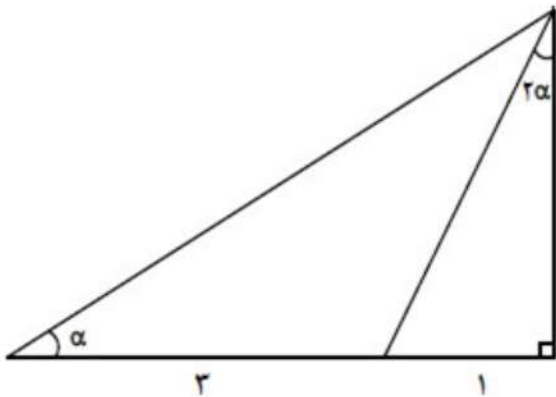
$\tan C$ (۴)

$\tan B$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

-۱ (۱)

۸ در شکل مقابل، مقدار $\cos 2\alpha$ کدام است؟



$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{3}{5}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۹ اگر $\log \frac{1}{(x-2)^2} = 3 - \log(2-x)$ باشد، مقدار $\log \frac{(-x)}{\sqrt{2}}$ کدام است؟

$-\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

۶ (۲)

-۶ (۱)

۱۰ در یک مستطیل، نقاط $A(5, 2)$ و $C(4, -1)$ دو رأس غیرمجاور و دو رأس B و D روی خط $x - 3y = 3$ واقع اند. اختلاف طول نقاط B و D کدام است؟

$1/5$ (۴)

۱ (۳)

$3/5$ (۲)

۳ (۱)

۱۱ نمودار تابع $f(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1+x}}$ در چند نقطه تابع وارون خود را قطع می‌کند؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

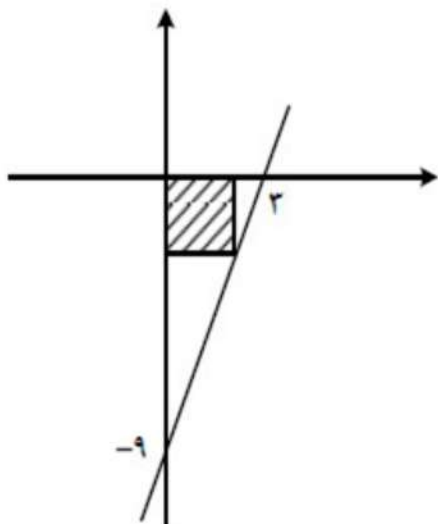
۱۲ برای چند مقدار صحیح m ، هر دو ریشه معادله $x^2 + 7x + m = 0$ بزرگتر از -۳ است؟

صفر (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



$\frac{9}{\sqrt{2}}$ (۴)

$\frac{9}{2\sqrt{2}}$ (۳)

$3/5\sqrt{2}$ (۲)

$2/5\sqrt{2}$ (۱)

۱۴ تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{x(1-|x|)}$ را در نظر بگیرید. اگر m و n به ترتیب تعداد نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی و k تعداد نقاط بحرانی تابع f باشند، مقدار $m + n + k$ کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۱۵ اگر $f(x) = \frac{8 + \cos^3 x}{4 - \cos^2 x}$ و $g(x) = \frac{2}{2 - \cos x}$ باشد، حاصل عبارت $f'\left(\frac{7\pi}{6}\right) - 2g'\left(\frac{7\pi}{6}\right)$ کدام است؟

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴)

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۶ به ازای چند مقدار صحیح m ، تابع $f(x) = \begin{cases} b & x < a \\ b + (x - a)^m & x \geq a \end{cases}$ دارای نقطه گوشه‌ای است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

بیش از ۲ (۲)

صفر (۱)

۱۷ تعداد جواب‌های معادله $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 0$ در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸ برای چند مقدار a ، تابع $f(x) = \frac{3x^2 - 8x - 3}{ax^2 + (1-a)x + a + 1}$ یک مجانب قائم دارد؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۹ اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $y = -5x^2 + ax - 8$ در آن اکیداً صعودی است، بازه $(-\infty, 2/5]$ باشد، عرض رأس سهمی کدام است؟

$24/75$ (۴)

$23/25$ (۳)

$14/25$ (۲)

$13/75$ (۱)

۲۰ اگر $r(x)$ باقیمانده تقسیم $x^4 - x^2 + 1$ بر $x^2 + x + 1$ باشد، مجموع ضرایب چندجمله‌ای $r(x)$ کدام است؟ ($x \neq 1$)

- ۱ صفر ۲ -۱ ۳ -۲ ۴ ۴

۲۱ در جریان یک مسابقه بازیکن A دو پناستی می‌زند. این بازیکن با احتمال ۶۰ درصد پناستی اول را گل می‌کند، در این صورت احتمال گل شدن پناستی دوم ۸۰ درصد و در غیر این صورت ۳۰ درصد خواهد بود. با کدام احتمال وضعیت گل شدن دو پناستی متفاوت است؟

- ۱ ۰/۴۴ ۲ ۰/۲۴ ۳ ۰/۶ ۴ ۰/۳

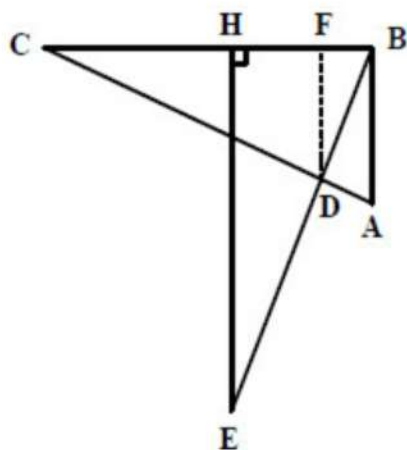
۲۲ سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر «رو» بیاید، ۲ سکه پرتاب کرده و اگر «پشت» بیاید، ۳ سکه را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همه سکه‌ها یکسان ظاهر می‌شوند؟

- ۱ $\frac{3}{12}$ ۲ $\frac{3}{16}$ ۳ $\frac{5}{12}$ ۴ $\frac{5}{16}$

۲۳ در خصوص گزاره منطقی $((p \Rightarrow q) \wedge r) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$ ، کدام مورد صحیح است؟

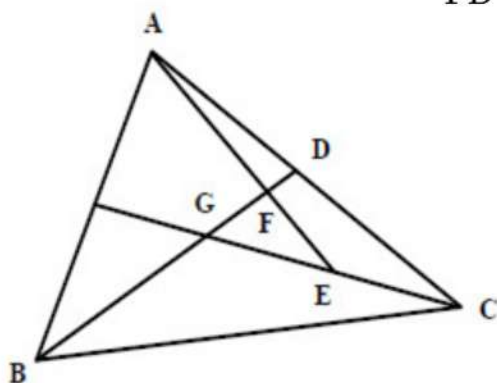
- ۱ همواره درست است. ۲ همواره نادرست است. ۳ تنها وقتی درست است که p درست باشد. ۴ تنها وقتی درست است که q نادرست باشد.

۲۴ در شکل مقابل، دو مثلث ABC و BEH همنهشت هستند. اگر $AB = ۴$ ، $EH = ۸$ و $EH \parallel DF$ باشد، اندازه BF کدام است؟

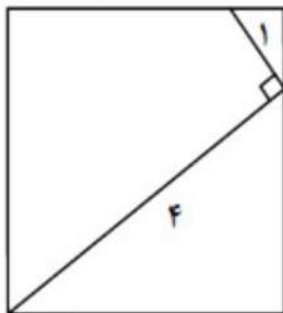


- ۱ ۱/۴ ۲ ۱/۶ ۳ ۲/۴ ۴ ۲/۶

۲۵ در شکل مقابل، G مرکز ثقل مثلث ABC است. اگر $GE = EC$ باشد، مقدار $\frac{BD}{FD}$ کدام است؟



- ۱ ۹ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ ۵



۱۰/۲۴ (۴)

۸/۴۱ (۳)

۷/۲۹ (۲)

۱۳/۳۱ (۱)

۲۷ برای کدام گزاره، می‌توان مثال نقض ارائه کرد؟

۲۷

۱ هر چهارضلعی که قطرهای یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است.

(۱)

۲ اندازه میانه‌های وارد بر اضلاع مساوی در هر مثلث، با هم برابرند.

(۲)

۳ هر چهارضلعی با قطرهای برابر و عمود بر هم، مربع است.

(۳)

۴ نیمسازهای زاویه‌های داخلی هر مثلث هم‌رسند.

(۴)

۲۸ در چند زیرمجموعه از مجموعه $\{۱۲, ۱۳, ۱۵, ۱۸, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۶\}$ حاصل‌ضرب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو، مضرب ۱۰ است؟

۲۸

۶۲ (۴)

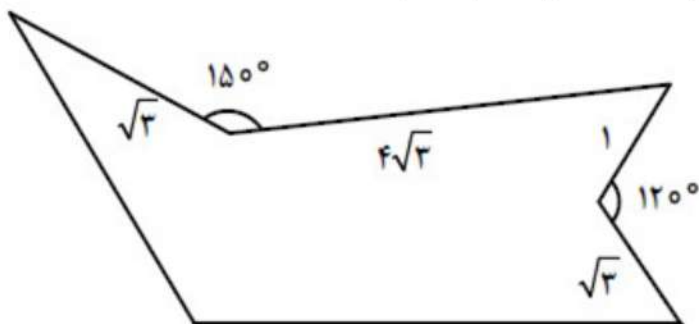
۶۱ (۳)

۶۰ (۲)

۵۹ (۱)

۲۹ میزان افزایش مساحت شکل مقابل، بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع، کدام است؟

۲۹



۴/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۹ (۲)

۱۵ (۱)

۳۰ در مثلث ABC ، $BC = ۱۰$ ، نقطه D وسط BC و DE و DF به‌ترتیب نیمساز زوایای \widehat{ADC} و \widehat{ADB} هستند. اگر $AF = ۱۲\sqrt{۲}$ و $BF = ۳\sqrt{۲}$ باشد، طول نیمساز DE کدام است؟

۳۰

$۲\sqrt{۷}$ (۴)

$\sqrt{۷}$ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۳۱ مماس‌های رسم شده بر دو دایره متقاطع در نقطه تقاطع دو دایره، بر هم عمودند. اگر شعاع دایره کوچک‌تر $۱/۵$ و فاصله بین مراکز دو دایره $۲/۵$ باشد، شعاع دایره بزرگ‌تر، کدام است؟

۳۱

۲ (۴)

۳ (۳)

$\sqrt{۵}$ (۲)

$\sqrt{۳}$ (۱)

۳۲ مساحت مثلثی برابر ۶۴ و مختصات وسط اضلاع آن نقاط $A(3, a, b)$ ، $B(-1, -a, b)$ و $C(5, -4, b)$ هستند. طول ضلع AB کدام می‌تواند باشد؟ (با اندکی تغییر)

- ۱ $2\sqrt{10}$ ۲ $4\sqrt{10}$ ۳ $8\sqrt{2}$ ۴ $10\sqrt{2}$

۳۳ خط $x = -\frac{5}{4}$ خط هادی سهمی به معادله $xy^2 - 3x - ay = 0$ است. اختلاف مقادیر a کدام است؟

- ۱ ۱۲ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ ۴

۳۴ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های A^2 چند برابر مجموع درایه‌های A است؟

- ۱ ۱ ۲ -۱ ۳ -۳ ۴ ۳

۳۵ اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$ و $2I - 3A^{-1}B^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس $2A - 3B^{-1}$ کدام است؟

- ۱ -۱ ۲ -۲ ۳ -۳ ۴ -۴

۳۶ در گراف G ، $\Delta(G) + 2\delta(G) = 17$ ، $\Delta(\overline{G}) - \delta(\overline{G}) = 2$ و G با حداقل تعداد رأس رسم شده است. اگر \overline{G} همبند باشد، بیشترین تعداد یال‌های گراف G ، کدام است؟

- ۱ ۳۰ ۲ ۲۸ ۳ ۲۶ ۴ ۲۴

۳۷ حداقل چند عضو از مجموعه $\{14, 15, 16, \dots, 20, 22, 23, 24, \dots, 28\}$ انتخاب کنیم تا به طور قطع، لااقل سه عضو انتخاب شده، اعداد متوالی باشند؟

- ۱ ۱۲ ۲ ۱۱ ۳ ۱۰ ۴ ۹

۳۸ به ازای برخی مقادیر طبیعی n ، معادله سیاله $57x + 133y = 22n - 1$ دارای جواب است. مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد دو رقمی n ، کدام است؟

- ۱ ۵ ۲ ۶ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۹ عدد صحیح a مضرب ۸ و باقیمانده تقسیم آن بر ۲۳ برابر ۵ است. باقیمانده تقسیم $\frac{a}{4}$ بر ۲۳ کدام است؟

- ۱ ۵ ۲ ۷ ۳ ۱۳ ۴ ۱۹

* میانگین دسته اول با ۵ داده مختلف برابر میانگین دسته دوم با ۶ داده است، به‌طوری که تنها داده متفاوت بین دو

دسته، داده a است. اگر واریانس دسته اول $\frac{2}{3}$ از واریانس دسته دوم بیشتر باشد، واریانس دسته اول کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ $\frac{2}{25}$ ۳ ۴ ۴ $\frac{6}{25}$

سوال در نسخه اولیه فایل ما، جا افتاده که بعدا اضافه شده
پاسخ این سوال در صفحه بعد

(۲۳) به پایین می‌بینید باشد

$$\frac{K}{a} = \frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_0 - a)^2}{a} = \frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_0 - a)^2 + (a - a)^2}{a} + \frac{2}{a}$$

$$\frac{K}{a} = \frac{K}{a} + \frac{2}{a} \rightarrow \frac{K}{a} = \frac{K+2}{a} \rightarrow K=20$$

سزنه ۳

$$\text{واریانس} = \frac{20}{a} = 4$$

پاسخ آخرین سوال صفحه قبل

پاسخ از محمد حمید

شرف‌نما

معلم درس ریاضی کاتون

طراح و شولف در راستای انجام آموزش از طریق آموزش

۴۰ کدام مورد درست است؟

- ۱ گرمای مبادله شده بین گاز و محیط، در تراکم هم‌دما صفر است.
- ۲ کار انجام شده روی گاز در انبساط بی‌دررو، برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.
- ۳ کار انجام شده روی گاز در یک چرخه کامل، برابر با گرمای داده شده به گاز است.
- ۴ گرمای داده شده به گاز در انبساط هم‌فشار برابر با کار انجام شده توسط گاز روی محیط است.

۴۱ مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع $5m$ ریخته شده است. در دمای $263K$ ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر 25 cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} = 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف‌نظر شود).

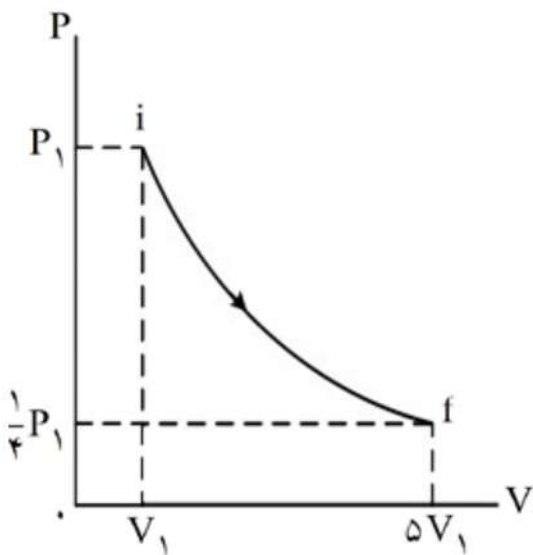
۱۴۰ ۴

۱۲۲ ۳

۹۶ ۲

۱۰۴ ۱

۴۲ مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت i به حالت f می‌رسد. اگر W کار انجام شده روی گاز و Q گرمای داده شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟



$W + Q < 0$ ۴

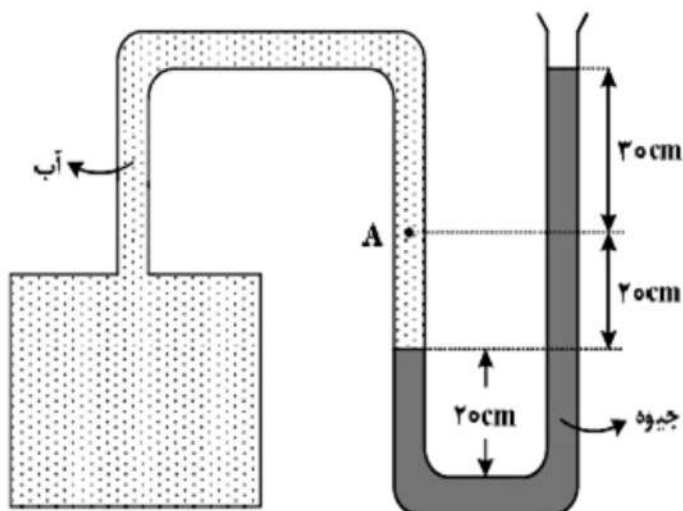
$W + Q > 0$ ۳

$|W| = |Q|$ ۲

$|W| > |Q|$ ۱

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$



۷۰ (۴)

۶۴ (۳)

۶۸ (۲)

۶۶ (۱)

۴۴ دو شخص هم‌جرم A و B را در یک ساختمان در نظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می‌رود و شخص B از طبقه چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقه سوم برمی‌گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟
 الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) هر دو شخص با هم برابر است.
 ب) کار نیروی وزن برای هر دو یکسان است.
 پ) کار نیروی وزن روی شخص A منفی و روی شخص B مثبت است.
 ت) کار نیروی وزن روی شخص B، ۳ برابر کار نیروی وزن روی شخص A است.

الف و پ (۴)

الف و ب (۳)

ب و ت (۲)

پ و ت (۱)

۴۵ شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

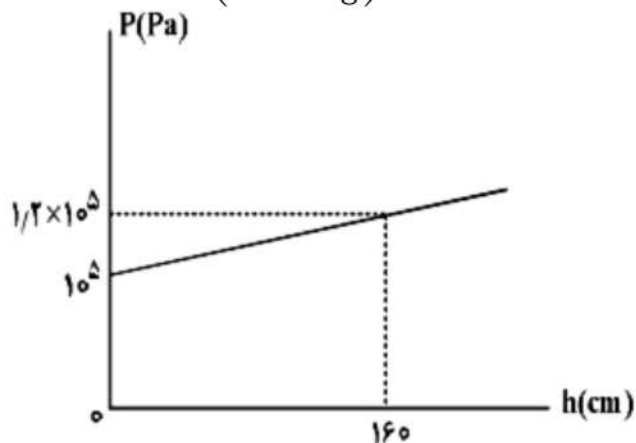
۳۶ (۴)

۳۴ (۳)

۱۸/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۴۶ اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار مقابل، تغییر می‌کند. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱۲۵۰۰، ۱/۲ (۴)

۱۲۵۰۰، ۱/۲۵ (۳)

۱۲۰۰۰، ۱/۲ (۲)

۱۲۰۰۰، ۱/۲۵ (۱)

- الف) یک جسم جامد، در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.
 ب) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیهٔ فرابنفش قرار دارد.
 پ) تابش گرمایی، فقط از اجسام داغ گسیل می‌شود.
 ت) طیف گسیلی گازها، خطی است.

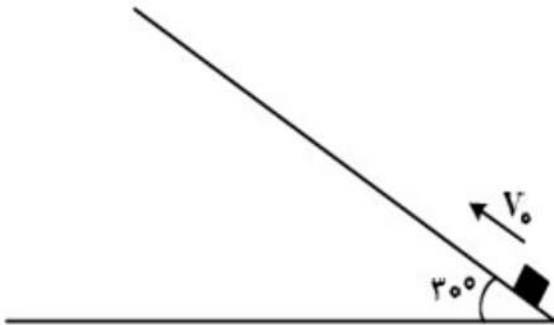
۴ الف و پ

۳ الف و ت

۲ ب و پ

۱ ب و ت

- مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیهٔ $10 \frac{m}{s}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم ۶ متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۴ ۶۰

۳ ۵۰

۲ ۴۰

۱ ۳۰

- پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $\frac{T}{s} / 6$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه $1/2$ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

۴ ۶۰

۳ ۴۰

۲ ۳۰

۱ ۲۰

- مطابق شکل، در بعضی از مدارها که چندین القاگر دارند، ملاحظه می‌شود که سطح دو القاگر مجاور را عمود بر هم قرار می‌دهند. علت این عمل چیست؟



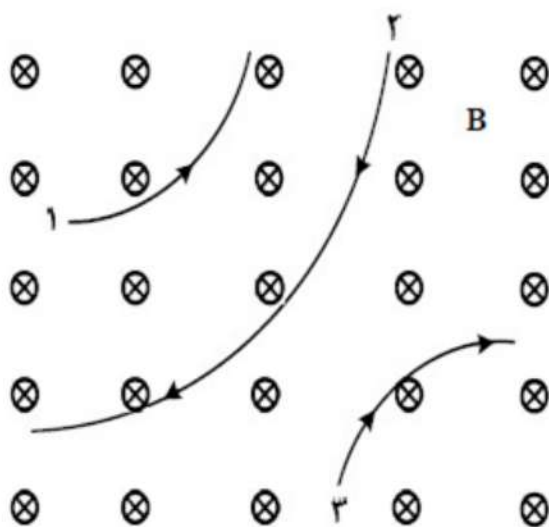
۲ افزایش ضریب القاوری

۱ افزایش شار مغناطیسی

۴ به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها

۳ انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری

شکل مقابل، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟
 الف) بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.
 ب) جرم ذره ۲ بیشتر است.
 پ) بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.
 ت) بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.



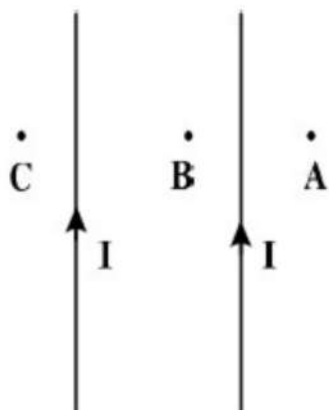
۴) ب و ت

۳) الف و ب

۲) الف و ت

۱) الف و پ

در شکل مقابل، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به ترتیب کدام‌اند؟



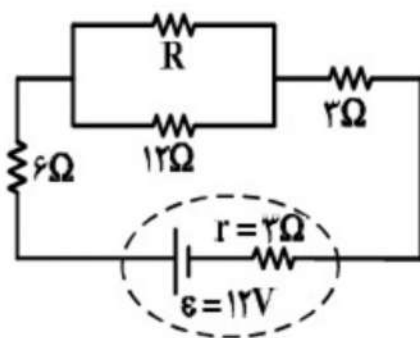
۴) $\otimes - \odot - \odot$

۳) $\odot - \otimes - \otimes$

۲) $\otimes - \otimes - \odot$

۱) $\odot - \odot - \otimes$

در شکل مقابل توان مصرفی دو مقاومت ۱۲ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



۴) ۹

۳) ۹/۷۵

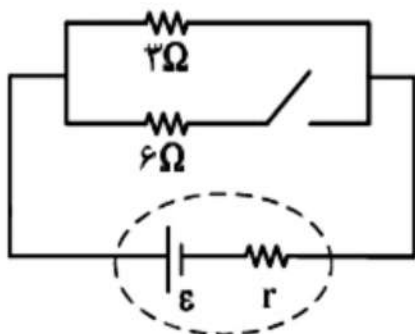
۲) ۱۰

۱) ۱۰/۲۰

۵۴ کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

- ۱ یکی از سه دماسنج معیار است.
- ۲ اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.
- ۳ پلاتین استفاده شده در این دماسنج دچار خوردگی نمی‌شود.
- ۴ در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.

۵۵ در شکل مقابل، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



- ۱ / ۵ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ / ۵ (۴)

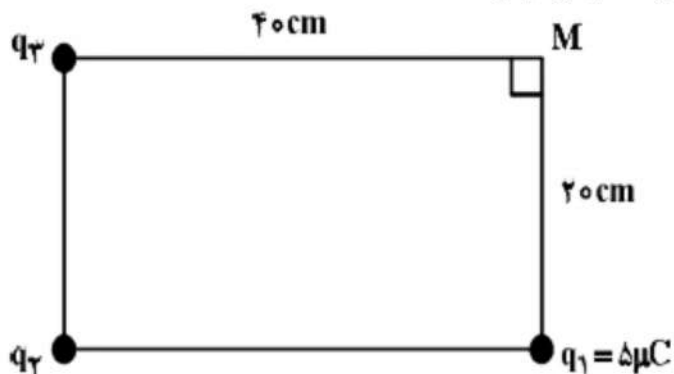
۵۶ دو کرهٔ رسانای کوچک در فاصلهٔ ۲ از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی q_1 و دومی دارای بار الکتریکی $q_2 = -6q_1$ است. کره‌ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر نصف q_2 را از کرهٔ ۲ به کرهٔ ۱ منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند F است؟

- ۱ دافعه - ۱ (۱) ۲ جاذبه - ۱ (۲) ۳ دافعه - $\frac{5}{6}$ (۳) ۴ جاذبه - $\frac{5}{6}$ (۴)

۵۷ بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +5\mu C$ ، از فاصلهٔ r به بار الکتریکی ۴ میکروکولنی نیروی $N = 10^{-2} \times \frac{6}{4}$ وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r ، چند نیوتون بر کولن است؟

- ۱ 4×10^3 (۱) ۲ $3/2 \times 10^4$ (۲) ۳ 8×10^3 (۳) ۴ $6/4 \times 10^4$ (۴)

۵۸ در شکل مقابل، میدان الکتریکی در نقطهٔ M ، صفر است. q_3 چند میکروکولن است؟



- ۱ ۲۰ (۱) ۲ ۴۰ (۲) ۳ -۲۰ (۳) ۴ -۴۰ (۴)

۵۹) تابع کار طلا برابر $5/175 \text{ eV}$ است. از تابش‌های اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی که بتواند الکترونی را از طلا

جدا کند، چند نانومتر است؟ $\left(R = 0.01 \text{ nm}^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ eV} \cdot \text{s} \right)$

- ۱) ۲۴۰ ☐ ۲) ۳۶۰ ☐ ۳) $\frac{225}{2}$ ☐ ۴) $\frac{400}{3}$ ☐

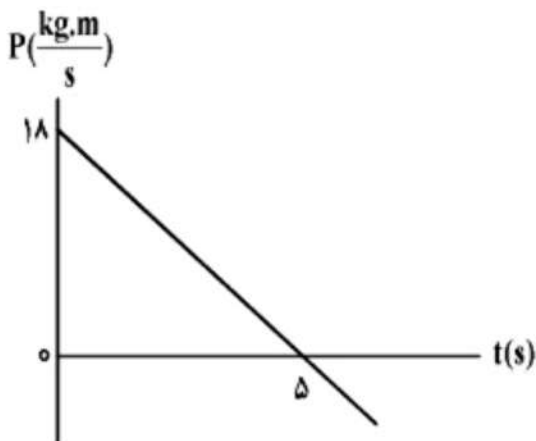
۶۰) اگر تندی ماهواره A، دو برابر تندی ماهواره B باشد، دوره آن چند برابر دوره ماهواره B است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ☐ ۲) $\frac{1}{4}$ ☐ ۳) $\frac{1}{8}$ ☐ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ☐

۶۱) تندی انتشار موج عرضی در تار دو انتها بسته‌ای $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و تار با بسامد 600 Hz ارتعاش می‌کند. اگر طول تار 60 cm باشد، صوت ایجاد شده هماهنگ چندم تار است و طول امواج صوتی گسیل شده توسط تار چند سانتی‌متر است؟ (تندی صوت در هوا $336 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

- ۱) چهارم - ۳۰ ☐ ۲) چهارم - ۵۶ ☐ ۳) سوم - ۳۰ ☐ ۴) سوم - ۵۶ ☐

۶۲) شکل مقابل، نمودار تکانه - زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر جرم متحرک 450 گرم باشد، بزرگی شتاب آن در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱) ۸ ☐ ۲) ۶ ☐ ۳) ۴ ☐ ۴) ۳ ☐

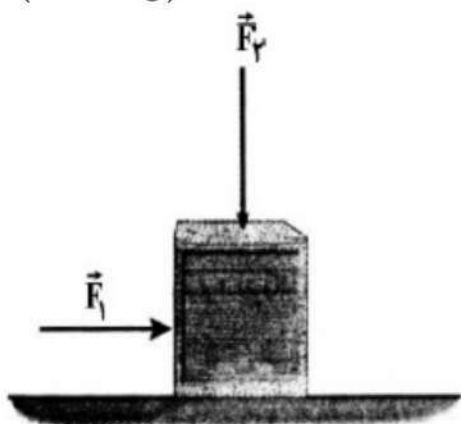
۶۳) نردبانی به جرم 48 کیلوگرم به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن قرار دارد. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند $120\sqrt{17} \text{ نیوتون}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و

سطح افقی چقدر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

- ۱) 0.35 ☐ ۲) 0.25 ☐ ۳) 0.3 ☐ ۴) 0.4 ☐

در شکل مقابل، نیروی $F_1 = 40\text{ N}$ بر جعبه ۸ کیلوگرم وارد می‌شود و جعبه ساکن می‌ماند. حال اگر نیروی عمودی $F_2 = 40\text{ N}$ را هم بر جعبه وارد کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی و نیرویی که از طرف سطح افقی به جسم وارد می‌شود، به ترتیب هر کدام چند برابر می‌شود؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$



$$\frac{3}{4} \text{ و } \frac{3}{4} \quad \text{۴}$$

$$\frac{3}{4} \text{ و } 1 \quad \text{۳}$$

$$\sqrt{2} \text{ و } 1 \quad \text{۲}$$

$$\sqrt{2} \text{ و } \frac{3}{4} \quad \text{۱}$$

۶۵ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

$$45 \quad \text{۴}$$

$$40 \quad \text{۳}$$

$$35 \quad \text{۲}$$

$$30 \quad \text{۱}$$

۶۶ متحرکی روی محور x ، ۱۵ ثانیه با شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند و در ادامه ۵ ثانیه با شتاب $-4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب متوسط متحرک در این ۲۰ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

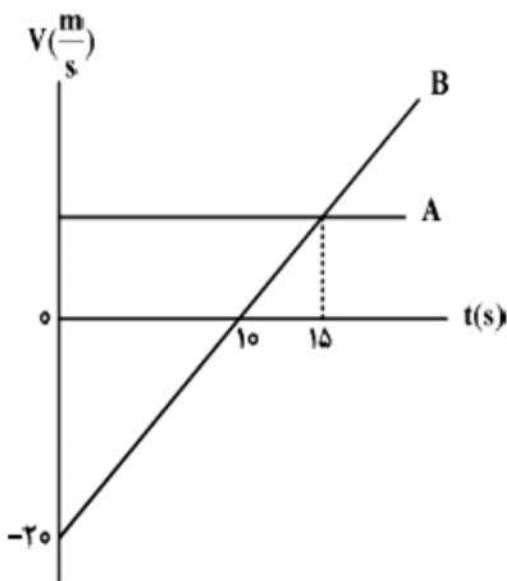
$$1 \quad \text{۴}$$

$$2 \quad \text{۳}$$

$$3 \quad \text{۲}$$

$$4 \quad \text{۱}$$

۶۷ شکل مقابل، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در لحظه $t = 5\text{ s}$ از کنار هم می‌گذرد. فاصله دو متحرک در مبدأ زمان ($t = 0\text{ s}$) چند متر است؟



$$125 \quad \text{۴}$$

$$75 \quad \text{۳}$$

$$45 \quad \text{۲}$$

$$25 \quad \text{۱}$$

الف) اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته اندکی بیشتر است.

ب) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته‌ای می‌نامند.

پ) در هسته‌های پایدار، هر چه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

۴) ب و پ

۳) الف و ب

۲) الف و پ

۱) الف، ب و پ

معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{2}{3}t^2 - 6t + 15$ است. بعد از لحظه

$t = 0$ ، کمترین فاصله متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

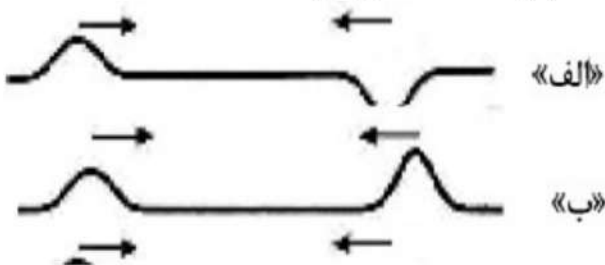
۴) ۶

۳) ۴/۵

۲) ۳

۱) ۱/۵

شکل مقابل انتشار دو تپ موج در ریسمان را نشان می‌دهد. در تداخل این دو تپ، در طناب الف و در طناب ب تداخل ایجاد می‌شود و بعد از همپوشانی، هر تپ حرکت اولیه، ادامه مسیر می‌دهد.



۲) سازنده - ویرانگر - در خلاف جهت

۱) ویرانگر - سازنده - در خلاف جهت

۴) سازنده - ویرانگر - در جهت

۳) ویرانگر - سازنده - در جهت

در پرتوزایی طبیعی سه نوع ذره آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

۴) بتا، گاما و آلفا

۳) گاما، آلفا و بتا

۲) آلفا، بتا و گاما

۱) آلفا، گاما و بتا

سوال جا افتاده بود که به فایل اضافه کردیم



گزینه صحیح: ۴

حل تشریحی سوالات درس فیزیک - کنکور سراسری رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ (نوبت دوم) - احسان احمدی نژاد

اگر در یک سامانه وزنه - فنر، جرم بسته شده به فنر را دو برابر کنیم، با ثابت ماندن دامنه نوسان، انرژی مکانیکی سامانه چند برابر می‌شود؟

۴) ۱

۳) ۲

۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱) $\sqrt{2}$

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

انرژی مکانیکی جرم-فنر مطابق رابطه زیر تعریف می‌شود:

در این رابطه k یک مقدار ثابت است و چنانچه دامنه نوسان فنر هم ثابت بماند، انرژی مکانیکی نیز ثابت خواهد بود. پس انرژی مکانیکی تغییری نمی‌کند.

پاسخ ارائه شده توسط دبیر بزرگوار احسان احمدی

۴

گزینه صحیح:

حل تشریحی سوالات درس فیزیک - کنکور سراسری رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ (نوبت دوم) - احسان احمدی نژاد

معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.04 \cos 50t$ است. سرعت نوسانگر در لحظه $t = 0.07\pi$ s چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

-۱ (۲)

صفر (۱)

$$x = A \cos \omega t \rightarrow \omega = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 50 \rightarrow T = 0.04\pi$$

$$v = x' = -0.04 \times 50 \sin 50t = -2 \sin \left(50 \times \frac{7}{100} \pi \right) = -2 \sin 7\pi/2$$

$$v = -2 \sin \left(3\pi + \frac{\pi}{2} \right) = -2 \times (-1) = +2 \text{ m/s}$$

نکته مهم: مشتق زمانی مکان برابر با سرعت می باشد.

<https://t.me/phyzilandgroup>

۳

گزینه صحیح:

حل تشریحی سوالات درس فیزیک - کنکور سراسری رشته ریاضی سال ۱۴۰۳ (نوبت دوم) - احسان احمدی نژاد

فتری به جرم 200 g و طول 50 cm را با نیروی 10 N می کشیم. اگر سر آزاد فنر با بسامد 20 Hz به نوسان

در آوریم، طول موج ایجادشده در فنر چند سانتی متر است؟

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

$$m = 200 \text{ g}$$

$$L = 50 \text{ cm}$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$f = 20 \text{ Hz}$$

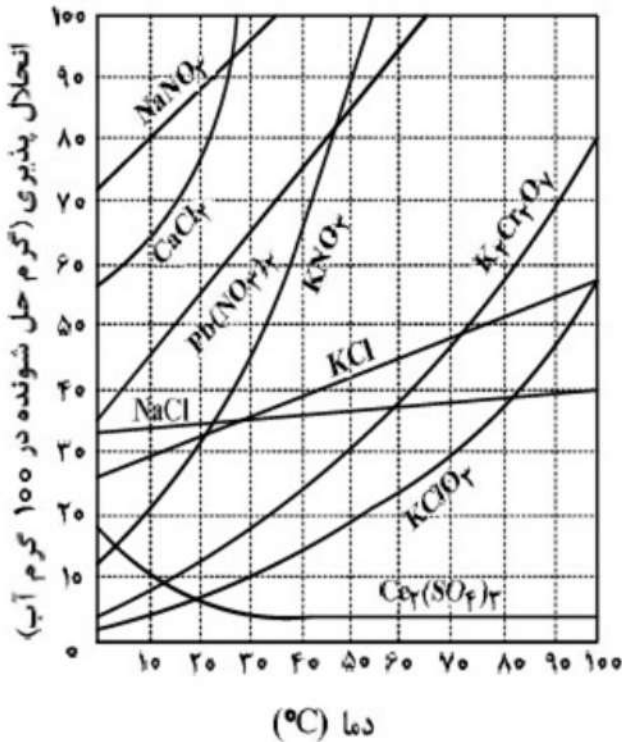
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{10 \times 0.5}{0.2}} = 5 \text{ m/s}$$

$$v = \lambda f \rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{5}{20} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

<https://t.me/phyzilandgroup>

پاسخ توسط دبیر گرانقدر احسان احمدی

۷۲ با توجه به نمودار داده شده، اگر یک محلول سیر نشده از $K_2Cr_2O_7$ (محلول A) با دمای $m^\circ C$ موجود باشد، کدام مورد درست است؟



۱ در دمای m ، محلول سیر شده از نمک $CaCl_2$ وجود ندارد.

۲ m ، به یقین از دمای هر محلول دارای نمک $NaNO_3$ ، کمتر است.

۳ اگر در دمای m ، محلول دارای نمک KCl ، سیر شده باشد $m < 70^\circ C$ است.

۴ در شرایط محلول A، هر محلولی از $Pb(NO_3)_2$ ، سیر نشده است.

۷۳ اگر در یک نمونه محلول به جرم ۴۰۰ گرم، شمار مولکول‌های آهن III برمید، ۲ برابر شمار مول‌های آهن III سولفات بوده و $8/64$ گرم یون سولفات در محلول وجود داشته باشد، غلظت یون آهن III، به تقریب، برابر چند ppm است؟
($O = 16, S = 32, Fe = 56, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۱۰۰ ۴

۴۲۰۰ ۳

۱۶۸۰۰ ۲

۸۴۰۰ ۱

۷۴ با توجه به واکنش زیر، ۲۰۰ گرم محلول سولفوریک اسید $4/9$ درصد جرمی، با چند گرم فلز آهن، واکنش کامل می‌دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, O = 16, S = 32, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۱/۲ ۴

۵/۶ ۳

۲/۸ ۲

۱/۴ ۱

کدام موارد زیر درست است؟

- الف) مولکول‌های آب از سر منفی، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.
 ب) در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلوئور آسان‌تر از گاز هیدروژن کلرید، مایع می‌شود.
 پ) با اینکه گشتاور دوقطبی گاز CO_2 ، برابر صفر است، نسبت به گاز NO ، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.
 ت) گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی هیدروژن سولفید است.

۱) ب و پ ۲) الف و ب ۳) پ و ت ۴) الف و ت

بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A ، p^4 است. کدام مورد به یقین درست است؟

- ۱) آرایش الکترونی یون پایدار A ، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است.
 ۲) شمار الکترون‌های اتم A ، نصف مجموع شمار الکترون‌های اتم عنصرهای قبلی و بعدی A در گروه آن در جدول تناوبی است.
 ۳) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X ، با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر A ، برابر باشد، X و A در جدول تناوبی هم‌گروه‌اند.
 ۴) اتم A ، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی، آنها را از دست می‌دهد یا به اشتراک می‌گذارد.

کدام موارد زیر درست است؟

- الف) اگر دمای هوای مایع، به -192°C برسد، دو عنصر با حالت فیزیکی مایع باقی می‌مانند.
 ب) در کشور ما، جداسازی هلیوم و آرگون از گاز طبیعی، آسان‌تر از جداسازی آنها از هواست.
 پ) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و مقدار آن در هواکره، کمتر از سنگ‌کره است.
 ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی، طی فرایند پالایش، در دمای -200°C و با حالت فیزیکی مایع، جدا می‌شود.

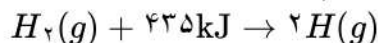
۱) ب و ت ۲) ب و پ ۳) الف و پ ۴) الف و ت

در چند مورد، تفاوت شمار اتم‌ها در مولکول‌های داده شده، برابر ۱ است؟

- استیرن، بوتانول
- سیانو اتن، وینیل کلرید
- جوهر مورچه، تترافلوئورواتن
- استون، پروپن

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

اگر مجموع آنتالپی پیوند $H - Cl$ و $H - F$ ، برابر ۱۰۰۰ کیلوژول بر مول و نسبت آنتالپی پیوند $Cl - Cl$ به آنتالپی پیوند $F - F$ ، برابر $1/5$ باشد، آنتالپی پیوند $F - F$ ، با یکای کیلوژول بر مول، برابر کدام است؟



۱) ۱۴۵ ۲) ۱۶۰ ۳) ۲۲۰ ۴) ۲۵۵

چند ساختار متفاوت (همپار) را می‌توان به فرمول مولکولی $C_4H_{10}O$ نسبت داد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

از تجزیه مقدار کلسیم سولفات دارای ناخالصی بر اثر حرارت، $۱۳/۴۴$ لیتر گاز پس از تبدیل به شرایط استاندارد تشکیل می‌شود. اگر جرم ناخالصی باقیمانده، برابر $۱۳/۶$ گرم باشد، درصد خلوص کلسیم سولفات در مخلوط آغازی کدام است؟

(ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، معادله واکنش موازنه شود، $O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g. mol^{-1}$)
 $CaSO_4(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + SO_2(g) + O_2(g)$

۹۰ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

فرایندهای و مواد خالص، برخلاف میعان بخار آب، با افزایش سطح انرژی همراه است.

فرافز - ذوب (۴)

فرافز - انجماد (۳)

چگالش - تبخیر (۲)

چگالش - انجماد (۱)

اگر مخلوطی دارای مول‌های برابر از اتن و اتین، با $۰/۶$ گرم گاز هیدروژن به طور کامل سیر شود، چند گرم اتن در مخلوط آغازی وجود داشته است؟ ($H = ۱, C = ۱۲ : g. mol^{-1}$)

۱۱/۲ (۴)

۵/۶ (۳)

(۲)

(۱)

عنصر A، یکی از شبه‌فلزهای جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل A، فقط یک عنصر گازی وجود داشته باشد، کدام مورد زیر درست است؟

الف) A می‌تواند با فسفر هم‌گروه باشد، اما نمی‌تواند با آن هم‌دوره باشد.

ب) اگر A با گوگرد هم‌گروه باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی X و عدد اتمی M، بزرگتر است.

پ) A می‌تواند با نخستین نافلز جامد جدول هم‌گروه باشد، اما نمی‌تواند با تنها نافلز مایع جدول هم‌دوره باشد.

ت) اگر عدد اتمی A، از عدد اتمی هالوژن جامد جدول بزرگتر باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی دومین فلز گروه ۱۴ نیز بزرگتر است.

الف و ب (۴)

الف و ت (۳)

ب و پ (۲)

پ و ت (۱)

کدام مورد درباره توصیف یک نمونه گاز، درست است؟

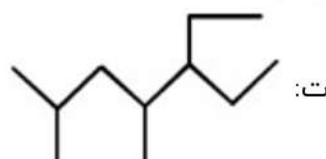
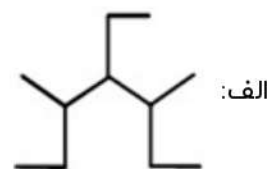
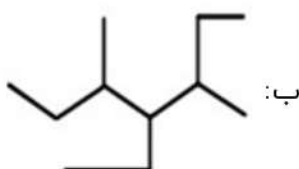
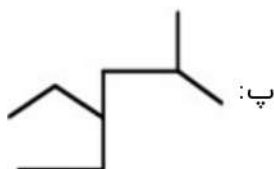
۱) $۱/۶$ گرم گاز اکسیژن در دمای $۲۰۰^{\circ}C$ و فشار یک اتمسفر

۲) $۱/۴$ گرم گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $۱/۱ g. L^{-1}$

۳) ۱۰ لیتر مخلوط گازی در عمق ۱۰۰ متری دریا

۴) $۰/۲$ مول گاز نیتروژن در دمای $۴۰۰ K$

فرمول ساختاری کدام دو ترکیب، یکسان و تفاوت جرم مولی کدام دو مولکول، برابر با جرم مولی اولین عضو خانواده آلکن است؟ ($H = ۱, C = ۱۲ : g. mol^{-1}$)



ب و ت - پ و ت (۴)

ب و ت - الف و پ (۳)

الف و ب - الف و پ (۲)

الف و ب - پ و ت (۱)

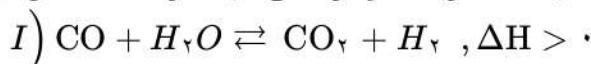
مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت کدام اتم، برابر ۳۳ است؟

- ۱) فلزی که کاتیون آن در سنگ آهک وجود دارد.
- ۲) یکی از عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی، که رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ۳) هالوژنی که مولکول آن، تنها در دمای بالاتر از 473 K با هیدروژن واکنش می‌دهد.
- ۴) یکی از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

کدام موارد زیر، درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها درست است؟
 الف) در بیرونی‌ترین زیرلایه ۹ عنصر دوره چهارم، دو الکترون جای دارد.
 ب) روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در هر گروه و دوره، عکس یکدیگر است.
 پ) عنصرهای هر گروه، خواص شیمیایی یکسان دارند، اما می‌توانند حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.
 ت) در دوره سوم، تنها یکی عنصر وجود دارد که فقط با اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

- ۱) پ و ت ۲) ب و ت ۳) الف و پ ۴) الف و ب

واکنش‌های گازی زیر، در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت در حالت تعادل قرار دارند. کدام مورد درباره آنها درست است؟



- ۱) افزایش دما در واکنش I، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش II، غلظت فراورده‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۲) کاهش حجم ظرف در واکنش I، همانند کاهش دما در واکنش II، غلظت فراورده‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۳) افزایش غلظت $\text{CO}(g)$ در واکنش II، همانند افزایش غلظت این گاز در واکنش I، مقدار K واکنش را افزایش می‌دهد.
- ۴) کاهش فشار در واکنش I، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش II، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

کدام مورد، نادرست است؟

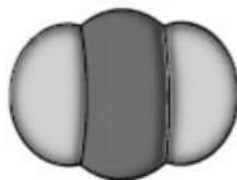
- ۱) بازده واکنش و هزینه مواد و انرژی مصرف شده برای تولید فراورده‌ها، به نوع واکنش و فناوری به کار رفته بستگی دارد.
- ۲) حلال چسب، از واکنش پرکاربردترین اسید آلی با نوعی الکل ضدعفونی‌کننده و در محیط اسیدی، تشکیل می‌شود.
- ۳) پلی‌اتن، یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی به شمار می‌آید.
- ۴) یکی از کاربردهای اتان، استفاده از آن به عنوان سوخت است.

با توجه به جدول داده شده، با طی یک کیلومتر مسافت، کاهش درصد جرمی CO به واسطه استفاده از کاتالیزگر، به تقریب کدام است و کدام آلاینده تولید شده توسط وسایل نقلیه، بیشترین کاهش مقدار مول را با به کارگیری کاتالیزگر دارد؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

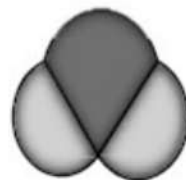
فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_8H_{18}	NO
مقدار گرم آلاینده به ازای بدون کاتالیزگر	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
طی یک کیلومتر مسافت با کاتالیزگر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

- ۱) C_8H_{18} ، ۸۹/۸ ۲) CO، ۸۹/۸ ۳) CO، ۹۶/۱ ۴) C_8H_{18} ، ۹۶/۱

با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های آ و ب، کدام مورد زیر درست است؟



«ب»



«آ»

الف) علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های آ و ب، می‌تواند مشابه باشد.
 ب) مولکول آ، را می‌توان به هریک از گونه‌های H_2O ، H_2S و Li_2O نسبت داد.
 پ) اگر مولکول ب، CO_2 باشد و یکی از اتم‌های اکسیژن آن با گوگرد جایگزین شود، بار جزئی اتم مرکزی، تغییر می‌کند.
 ت) اگر مولکول آ، SO_2 باشد و به ساختار آن، یک اتم اکسیژن اضافه شود، گشتاور دوقطبی مولکول، برابر صفر می‌شود.

الف و ب (۴)

الف و ت (۳)

ب و پ (۲)

پ و ت (۱)

۲۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.2 مولار، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید 0.1 مولار و ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول $NaOH$ که در هر لیتر از آن، ۴ گرم حل‌شونده وجود دارد، با یکدیگر مخلوط می‌شوند. به این محلول، چند میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود تا pH محلول حاصل، برابر $1/7$ شود؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود، $H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$)

۵۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

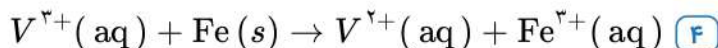
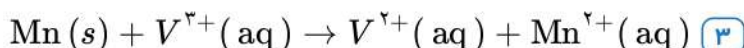
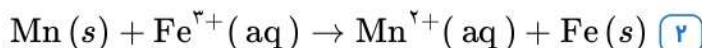
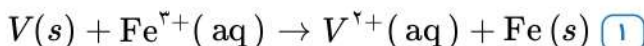
۱۲۵۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام نمی‌شود؟

$$E^\circ(V^{2+}/V) = -1/20V, E^\circ(V^{3+}/V^{2+}) = -0/26V$$

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18V, E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0/04V$$



۹۵ کدام مورد، نادرست است؟

(۱) در باتری دگمه‌ای (روی - نقره)، آند و کاتد، به ترتیب، $Zn(s)$ و $Ag^+(aq)$ است.

(۲) از بوکسیت، می‌توان به عنوان سنگ معدن در فرایند هال برای تولید آلومینیم استفاده کرد.

(۳) در آبکاری، سطح یک فلز توسط لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم به خوردگی پوشانده می‌شود.

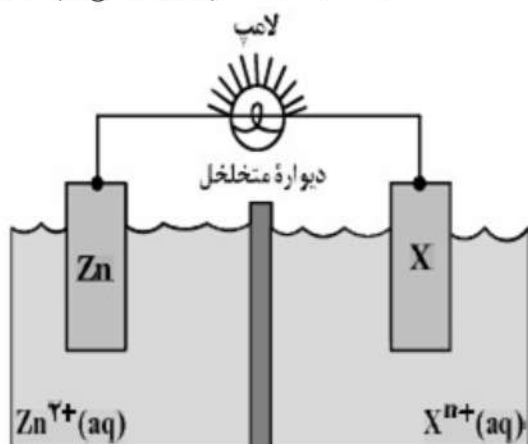
(۴) تفاوت انرژی لازم برای تولید قوطی آلومینیمی از فرایند هال، با تولید آن از قوطی‌های کهنه، برابر ۹۳ درصد است.

با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟ ($Zn = 65 g. mol^{-1}$)
 «اگر X الکتروود باشد،»

$$E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

$$E^{\circ}(V^{2+}/V) = -1.20V$$

$$E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0.80V$$



۱ Ag؛ به ازای مبادلهٔ ۰/۰۲ مول الکترون، جرم الکتروود روی، ۱/۳ گرم کاهش می‌یابد.

۲ V؛ جهت حرکت الکترون‌ها با جهت حرکت آنیون‌های نمک محلول وانادیم، همسو است.

۳ Ag؛ جهت حرکت کاتیون‌های محلول نقره به سمت الکتروود روی است.

۴ V؛ E° سلول، برابر ۰/۴۴ ولت و Zn^{2+} ، گونهٔ اکسند است.

۹۷ اگر در دمای اتاق، pH باز DOH با درصد یونش ۰/۱۲، برابر a ، و pH باز AOH با درصد یونش ۰/۳، برابر $a + 1$ ، باشد، غلظت مولی آغازی باز AOH، چند برابر غلظت مولی آغازی باز DOH، است؟

۴ ۰/۲۵

۳ ۰/۵۰

۲ ۴

۱ ۲

۹۸ کدام مورد، نادرست است؟

۱ رنگ‌دانه‌های معدنی TiO_2 و Fe_2O_3 ، به عنوان نوعی کلویید، برای رنگ پوششی سطوح استفاده می‌شوند.

۲ یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در ساخت پروانهٔ کشتی، واکنش‌پذیری ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب دریاست.

۳ در جامد یونی، آرایش یون‌ها از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند و هر چه نیروی جاذبهٔ میان یون‌ها قوی‌تر باشد، استحکام شبکهٔ یونی بیشتر است.

۴ فلزهای دستهٔ d ، همانند فلزهای دستهٔ s و p ، رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند، اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطهٔ ذوب و تنوع عدد اکسایش تفاوت دارند.

۱ واکنش: $2\text{Al}(s) + 2\text{NaOH}(s) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](aq) + 3\text{H}_2(g)$ است و خاصیت پاک کنندگی دارد.

۲ هر چه خاصیت آب‌گریزی پارچه بیشتر باشد، پاک کردن لکه چربی از آن به وسیله صابون، آسان‌تر است.

۳ سر آب‌دوست مولکول صابون، دارای بار منفی و سر آب‌گریز آن، دارای بار مثبت است.

۴ جرم مولی صابون، از جرم مولی اسید چرب هم‌کربن آن، بیشتر است.

۱۰۰ با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟

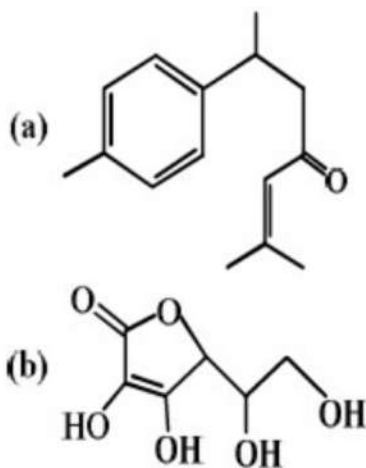
($H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1}$)

الف) در مولکول a ، مجموع جرم اتم‌های کربن، ۵ برابر مجموع جرم سایر اتم‌هاست.

ب) شمار گروه متیل در مولکول a ، با شمار گروه OH در مولکول b ، برابر است.

پ) شمار اتم‌های کربنی که عدد اکسایش صفر دارند، در دو مولکول برابر است.

ت) تفاوت شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول a و مولکول b ، برابر ۱۶ است.



۴ ب و ت

۳ الف و ب

۲ الف و پ

۱ پ و ت

۱۰۱ در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A ، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده D ، است. کدام مورد همواره درست است؟

۱ در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A ، ۳ برابر ضریب استوکیومتری D ، است.

۲ استفاده از کاتالیزگر، سرعت متوسط تغییر مول‌های A و D ، را به یک اندازه افزایش می‌دهد.

۳ سرعت واکنش، با سرعت متوسط تغییر مول‌های D ، برابر است.

۴ A و D ، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{ccc} 4 & 3 & 5 \\ \boxed{\text{کتاب ریاضی}} & \binom{5}{1} \times 4! + \binom{5}{2} \times 2! \times 3! + 5! = 360 & \\ 1 & 2 & 0 \end{array}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طرفین تساوی را به $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم.

$$3 \tan^2 x + a = 4(1 + \tan^2 x) \Rightarrow \tan^2 x = a - 4 \Rightarrow \cot^2 x = \frac{1}{a - 4}$$

$$1 - |a| < 1 \text{ و } 2 + |a| > 1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$2(1 - |a|) - 1 = a^2 + 4|a| + 4 - |a| - 2 - 7 \Rightarrow 1 - 2|a| = |a|^2 + 3|a| - 5$$

$$\Rightarrow |a|^2 + 5|a| - 6 = 0 \Rightarrow \underbrace{(|a| - 1)}_{a = \pm 1} \underbrace{(|a| + 6)}_{+} = 0 \Rightarrow |a| = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

$$\begin{array}{cccc} x + 1, & x - 1, & 2x + 1, & x \\ a_{\varphi} & a_{\delta} & a_{\gamma} & a_{\lambda} \end{array}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{a_{\lambda}}{a_{\gamma}} = \frac{a_{\delta}}{a_{\varphi}} \Rightarrow \frac{x}{2x + 1} = \frac{x - 1}{x + 1} \Rightarrow x^2 + x = 2x^2 - x - 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$q = \frac{a_{\delta}}{a_{\varphi}} = \frac{x - 1}{x + 1} = \begin{cases} \frac{\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} \\ \frac{-\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow q_1 \cdot q_2 = \frac{\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{-\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{-2}{2} = -1$$

تذکر: متأسفانه این سؤال ایراد دارد. $\frac{a_{\lambda}}{a_{\gamma}} = \frac{a_{\delta}}{a_{\varphi}}$ شرط لازم است برای اینکه این چهار جمله، جملات چهارم و پنجم و

هفتم و هشتم یک دنباله هندسی باشند. با بررسی مقدار x به دست آمده می‌بینیم که در رابطه $a_{\gamma} = a_{\delta} q^2$ صدق نمی‌کند.

$$f(x) = \begin{cases} |x - 1| & -c \leq x \leq c \\ ax^2 + bx + 2 & x < -c, x > c \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = c \xrightarrow{c \in \mathbb{N}} c - 1 = ac^2 + bc + 2$$

$$x = -c \xrightarrow{c \in \mathbb{N}} c + 1 = ac^2 - bc + 2$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{تفاضل} \Rightarrow -2bc = 2 \Rightarrow b = -\frac{1}{c} \\ \Rightarrow c - 1 = ac^2 + 1 \Rightarrow a = \frac{c-2}{c^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2-c}{c} = \frac{2}{c} - 1$$

$$c = 1 \Rightarrow \frac{2}{c} - 1 = 1$$

$$c = 2 \Rightarrow \frac{2}{c} - 1 = 0$$

$$c > 2 \Rightarrow -1 < \frac{2}{c} - 1 < 0 \Rightarrow \left[\frac{a}{b} \right] = -1$$

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{حد حاصل} = 2 \\ \text{حد مخرج} = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{حد صورت} = 0 \Rightarrow a + \sqrt{1} = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{bcx^2 + (b+c)x + 1} - 1}{x} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{bcx^2 + (b+c)x + \cancel{1} - \cancel{1}}{x(\sqrt{bcx^2 + (b+c)x + 1} + 1)} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cancel{x}(bcx + b + c)}{\cancel{x}(\sqrt{bcx^2 + (b+c)x + 1} + 1)} = 2$$

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

$$\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = \frac{b+c}{a} = \frac{4}{-1} = -4$$

$$\tan(B-C) = \sqrt{2} \Rightarrow B-C = 60^\circ \Rightarrow \cos(B-C) = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷

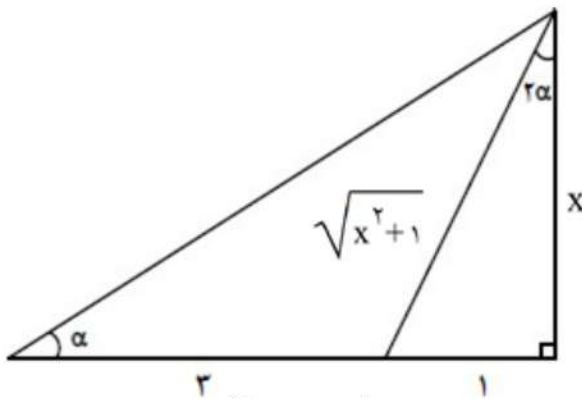
$$\cos(B-C)$$

$$\frac{1 - 2\cos(B+C)}{2\sin B \cos C} = \frac{2\left(\frac{1}{2} - \cos(B+C)\right)}{2\sin B \cos C}$$

$$= \frac{2(\cancel{\cos B \cos C} + \sin B \sin C - \cancel{\cos B \cos C} + \sin B \sin C)}{2\sin B \cos C} = \frac{\cancel{2} \sin B \sin C}{\cancel{2} \sin B \cos C} = \tan C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸



$$\tan \alpha = \frac{x}{1}, \tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{x}{1}}{1 - \frac{x^2}{1}} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{x}{1-x^2} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{x^2}{1-x^2} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{1-x^2} = 1 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$\cos 2\alpha = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{3}} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \text{Log} \left(\frac{(2-x)}{(x-2)^2} \right) = 3 \Rightarrow -(x-2)^2 = 1000 \Rightarrow x-2 = -10 \Rightarrow x = -8$$

$$\Rightarrow \text{Log} \sqrt[10]{2} = 3 \times 2 = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} BD = AC &\Rightarrow \sqrt{(x_B - x_D)^2 + (y_B - y_D)^2} = \sqrt{10} \\ x_B - 2y_B &= 2 \\ x_D - 2y_D &= 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_B - x_D = 2(y_B - y_D)$$

$$4(y_B - y_D)^2 + (y_B - y_D)^2 = 10 \Rightarrow (y_B - y_D)^2 = 1 \Rightarrow |y_B - y_D| = 1$$

$$\Rightarrow |x_B - x_D| = 2 \times 1 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$D_f : x \geq -1, 1 - \sqrt{1+x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 1 \Rightarrow x \leq 0 \Rightarrow D_f = [-1, 0]$$

$$\sqrt{x+1} \text{ صعودی} \Rightarrow 1 - \sqrt{1+x} \text{ نزولی} \Rightarrow f(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1+x}}$$

$$\Rightarrow f(-1) = 1, f(0) = 0 \Rightarrow R_f = [0, 1]$$

نمودار تابع فقط در ناحیه دوم است پس نمودار تابع وارون در ناحیه چهارم واقع می‌شود و تنها نقطه‌ی مشترک همان $(0, 0)$ است.

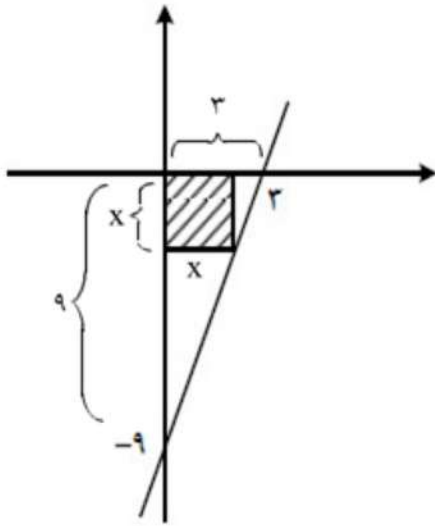
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\alpha, \beta > -3 \Rightarrow S > -6, \Delta > 0 \Rightarrow m < \frac{49}{8} = 6.125$$

$$-\frac{7}{2} > -6 \quad \checkmark \quad 49 - 8m > 0$$

x	(-3)	α	β	
$2x^2 + 7x + m$	+	○	○	+

$$f(-3) > 0 \Rightarrow 18 - 21 + m > 0 \Rightarrow m > 3 \Rightarrow 3 < m < \frac{49}{8} \Rightarrow m \in \{4, 5, 6\} \text{ مقادیر صحیح}$$



تالس: $\frac{2}{x} = \frac{1}{1-x} \Rightarrow 2(1-x) = x \Rightarrow x = \frac{2}{3}$

قطر $= x\sqrt{2} = \frac{2}{3}\sqrt{2} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

$x(|x| - 1) \leq 0 \Rightarrow x \leq -1, 0 \leq x \leq 1 \Rightarrow D_f = (-\infty, -1] \cup [0, 1]$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-x^2} & 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt{x+x^2} & x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1-2x}{2\sqrt{x-x^2}} & 0 < x < 1 \\ \frac{1+2x}{2\sqrt{x+x^2}} & x < -1 \end{cases}$$

نقاط بحرانی $\begin{cases} x = 0, x = 1, x = -1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$

این تابع ۴ نقطه بحرانی دارد که فقط $x = \frac{1}{2}$ ماکزیمم نسبی است. پس:

$$\begin{cases} m = 1 \\ n = 0 \\ k = 4 \end{cases} \Rightarrow m + n + k = 5$$

$$f'\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{6}\right) - 2g'\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{6}\right) = (f - 2g)'\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{6}\right)$$

$$= \left(\frac{(\cos x + 2)(\cos^2 x - 2\cos x + 4)}{(2 - \cos x)(2 + \cos x)} - \frac{4}{2 - \cos x} \right)' = \left(\frac{\cos x (\cos x - 2)}{-(\cos x - 2)} \right)'$$

$$= -(\cos x)' = \sin x = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$x = a \Rightarrow f(x)$ پیوسته ✓

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ m(x-a)^{m-1} & x > a \end{cases}$$

$f'_-(a) = 0 \Rightarrow f'_+(a) \neq 0 \Rightarrow m(a-a)^{m-1} \neq 0 \Rightarrow m = 1$

$$\Rightarrow \cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos\left(\overbrace{x + \frac{\pi}{4}}^{\alpha}\right) \Rightarrow \cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{4} - x\right)$$

$$2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} - x \Rightarrow 3x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = (2k+1)\frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3}$$

$$2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi - \frac{3\pi}{4} + x \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \Rightarrow -\frac{\pi}{4}$$

$$f(x) = \frac{(x-2)(3x+1)}{ax^2 + (1-a)x + a+1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

اگر $x = 3$ یا $x = -\frac{1}{3}$ یکی از ریشه‌های مخرج با ریشه صورت ساده شده و مخرج یک ریشه خواهد داشت = یک مجانب قائم

$$x = 3 \Rightarrow 9a + 3 - 3a + a + 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{4}{7}$$

$$x = -\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{a}{9} + \frac{a}{3} - \frac{1}{3} + a + 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{6}{13}$$

اگر $\Delta_{\text{مخرج}} = 0$ شود نیز، مخرج یک ریشه دارد.

$$(a-1)^2 = 4a(a+1) \Rightarrow 3a^2 + 6a - 1 = 0 \Rightarrow \text{مقدار ۲}$$

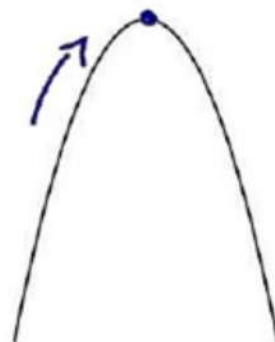
$$a = 0 \Rightarrow f(x) = \frac{\dots}{x+1}$$

پس به ازای ۵ مقدار، این تابع فقط یک مجانب قائم دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{a}{10} = 2/5 \Rightarrow a = 25$$

$$y_s = y(2/5) = -5 \times 6/25 + 25 \times 2/5 - 8 = 23/25$$

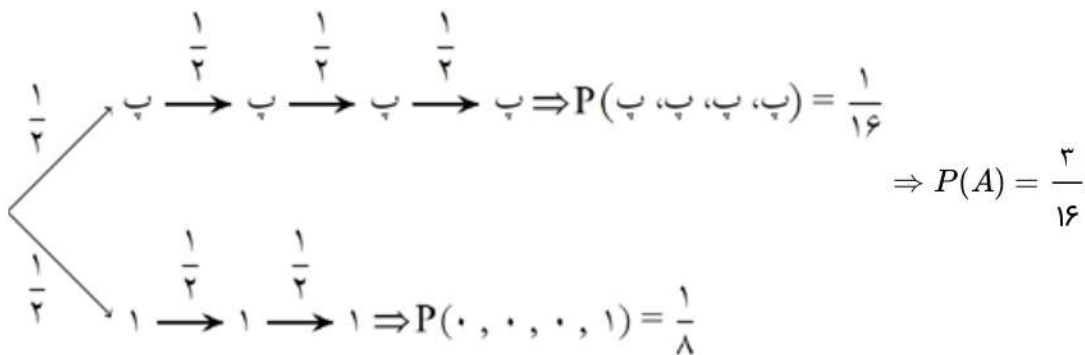
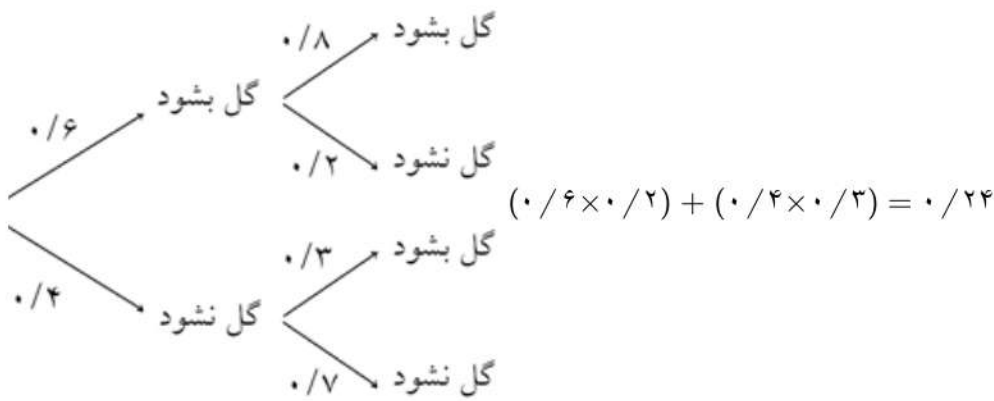


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$2 - x^{14} = (x^2 + x + 1)Q(x) + r(x) \Rightarrow (x-1)(2 - x^{14}) = \underbrace{(x^3 - 1)}_{\dots} Q(x) + (x-1)r(x)$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow (x^2)^7 = 1 \Rightarrow x^{14} = x^2 \Rightarrow (x-1)(2 - x^2) = (x-1)r(x)$$

$$\Rightarrow \cancel{x^{14}}^{-1} + x^2 + 2x - 2 = (x-1)r(x) \Rightarrow \cancel{(x-1)}(x+3) = \cancel{(x-1)}r(x) \Rightarrow r(x) = (1)x + 3$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر p را نادرست بگیریم صرفنظر از ارزش q و r گزاره درست است. اگر p را درست هم بگیریم باز هم نتیجه می شود گزاره درست است، پس این گزاره همواره درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle BEH$ همنهشتاند پس $\triangle ABC$ قائم‌الزاویه است و $BC = EH = ۸$ و $AB = BH = ۴$

$$AC = \sqrt{۸^2 + ۴^2} = ۴\sqrt{۵} \quad \text{همچنین:}$$

پس:

$$\triangle BEH : DF \parallel EH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{DF}{EH} = \frac{BF}{BH} \Rightarrow \frac{DF}{۸} = \frac{BF}{۴}$$

$$\Rightarrow DF = ۲BF \quad (۱)$$

از طرف دیگر دو مثلث قائم‌الزاویه ABC و BEH همنهشتاند، پس $\hat{E} = \hat{C}$ داریم:

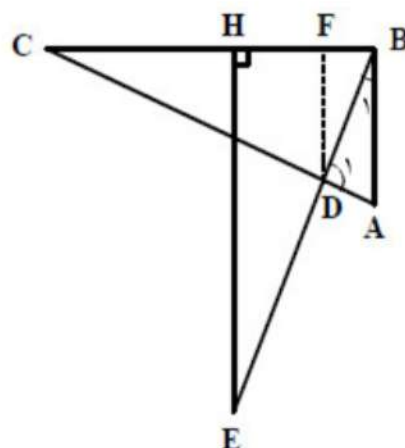
$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel EH \\ \text{مورب BE} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{E} \xrightarrow{\hat{E}=\hat{C}} \hat{B}_1 = \hat{C} \xrightarrow{\hat{A}+\hat{C}=90^\circ} \hat{B}_1 + \hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{D}_1 = 90^\circ$$

در نتیجه BD ارتفاع مثلث قائم‌الزاویه ABC است پس با استفاده از رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه می‌نویسیم:

$$\triangle ABC : AB \times BC = BD \times AC \Rightarrow ۴ \times ۸ = BD \times ۴\sqrt{۵} \Rightarrow BD = \frac{۸}{\sqrt{۵}}$$

$$\triangle BDF : BD^2 = BF^2 + DF^2 \xrightarrow{\text{از (۱)}} \left(\frac{۸}{\sqrt{۵}} \right)^2 = BF^2 + (۲BF)^2 \Rightarrow \frac{۶۴}{۵} = ۵BF^2 \quad \text{بنابراین:}$$

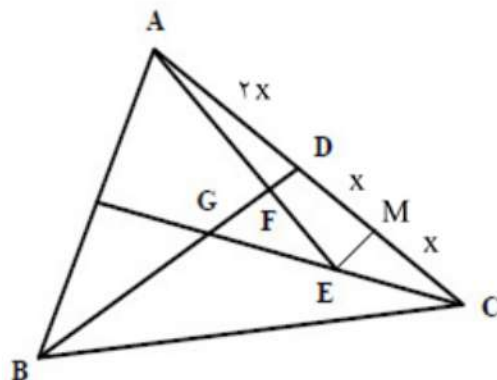
$$\Rightarrow BF^2 = \frac{۶۴}{۲۵} \Rightarrow BF = \frac{۸}{۵} = ۱ \frac{۳}{۵}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون G مرکز ثقل مثلث ABC است پس BD میانه این مثلث است. در نتیجه:

$$\frac{GD}{BD} = \frac{1}{3}, AD = DC$$

اکنون از نقطه E خطی موازی میانه BD رسم می‌کنیم تا AC را در M قطع کند.



$$\triangle GDC : EM \parallel GD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{EC}{EG} = \frac{CM}{DM} \xrightarrow{EC=EG} 1 = \frac{CM}{DM} \Rightarrow CM = DM$$

با فرض $CM = DM = x$ نتیجه می‌گیریم $AD = 2x$. بنابراین:

$$\triangle AEM : FD \parallel EM \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{AM} = \frac{FD}{EM} \Rightarrow \frac{2x}{3x} = \frac{FD}{EM} \Rightarrow EM = \frac{2}{3}FD \quad (1)$$

از طرف دیگر:

$$\triangle GDC : EM \parallel DG \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CM}{CD} = \frac{EM}{GD} \Rightarrow \frac{x}{2x} = \frac{EM}{GD} \Rightarrow GD = 2EM \xrightarrow{(1)} GD = 2\left(\frac{2}{3}FD\right)$$

$$\Rightarrow GD = \frac{4}{3}FD$$

$$\frac{BD}{FD} = 9 \text{ در نتیجه } \frac{3FD}{BD} = \frac{1}{3} \text{ پس } \frac{GD}{BD} = \frac{1}{3} \text{ چون}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بنابر فرض چهارضلعی ABCD مربع است. با توجه به شکل می‌نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{MND} = 90^\circ &\Rightarrow \widehat{N}_1 + \widehat{N}_2 = 90^\circ \\ \triangle DNC : \widehat{C} = 90^\circ &\Rightarrow \widehat{D}_1 + \widehat{N}_2 = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{D}_1 = \widehat{N}_1$$

بنابراین دو مثلث قائم‌الزاویه $\triangle DNC$ و $\triangle BMN$ با داشتن دو زاویه مساوی متشابه هستند پس:

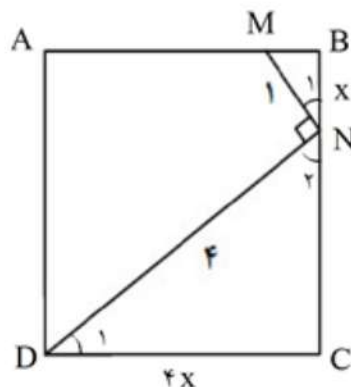
$$\frac{DN}{MN} = \frac{DC}{BN} \Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{DC}{BN} \xrightarrow{BN=x} DC = 4x$$

$$BC = DC = 4x \xrightarrow{BN=x} NC = 3x \quad \text{در نتیجه:}$$

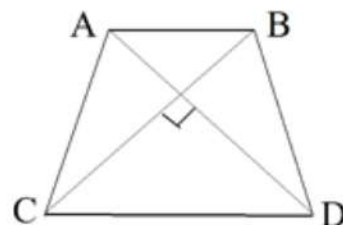
$$\triangle DNC : DN^2 = DC^2 + NC^2 \Rightarrow 4^2 = (4x)^2 + (3x)^2 \Rightarrow 16 = 25x^2 \Rightarrow x = \frac{4}{5}$$

$$S_{ABCD} = DC^2 = \left(\frac{16}{5}\right)^2 = \frac{256}{25} = 10\frac{6}{25}$$

پس طول ضلع مربع مساوی $\frac{16}{5}$. پس:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD دو قطر AC و BD بر هم عمودند و اندازه این دو قطر برابرند ولی ABCD مربع نیست. توجه کنید گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ گزاره‌های همیشه درست هستند پس برای آنها نمی‌توان مثال نقض ارائه کرد.



۱۲ ۱۵
۱۸ ۲۵
۲۴ مضرب ۵
۲۶

زوج‌ها

$$\{12, 13, 15, 18, 23, 24, 25, 26\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 12, 15 \Rightarrow 2^1 = 2 \\ 12, 25 \Rightarrow 2^5 = 32 \\ 18, 15 \Rightarrow 1 \\ 18, 25 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 15 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 12, 15 \Rightarrow 2^5 = 32 \\ 18, 15 \Rightarrow 1 \\ 18, 25 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 15 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 18, 15 \Rightarrow 1 \\ 18, 25 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 15 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 18, 25 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 15 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

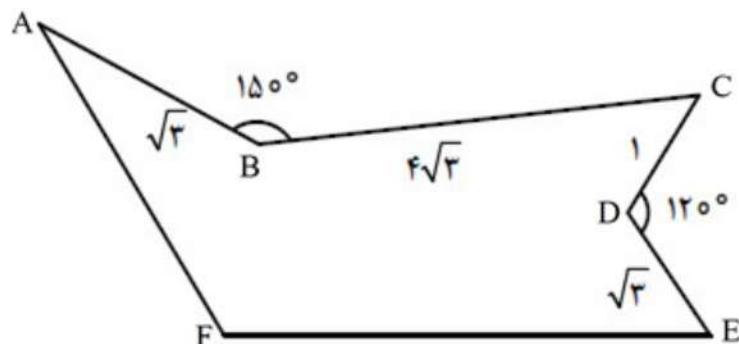
$$\left\{ \begin{array}{l} 24, 15 \Rightarrow 2^2 = 4 \\ 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 24, 25 \Rightarrow 1 \\ 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 26, 15 \Rightarrow 2^4 = 16 \\ 26, 25 \Rightarrow 1 \end{array} \right.$$

۶۱ زیرمجموعه

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بنابر مسئله هم پیرامونی میزان افزایش مساحت برابر $2S_{DEC} + 2S_{ABC}$ است.



$$2S_{ABC} = 2 \left(\frac{1}{2} AB \times BC \sin 150^\circ \right)$$

$$= \sqrt{3} \times 4\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 6$$

$$2S_{DEC} = 2 \left(\frac{1}{2} DC \times DE \sin 120^\circ \right)$$

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

بنابراین میزان افزایش مساحت برابر $\frac{3}{2} + 6 = \frac{15}{2}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنابر مسئله کتاب درسی، EF موازی BC است. پس:

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} \Rightarrow \frac{EF}{10} = \frac{12\sqrt{2}}{15\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow EF = 8$$

از طرف دیگر با استفاده از قضیه نیمساز در مثلث ABD می‌نویسیم:

$$\text{نیمساز } DF: \frac{AF}{BF} = \frac{AD}{BD} \Rightarrow \frac{12\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{AD}{5} \Rightarrow AD = 20$$

$$\text{نیمساز } DF \Rightarrow DF^2 = AD \times BD - AF \times BF \Rightarrow DF^2 = 20 \times 5 - 12\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 100 - 72$$

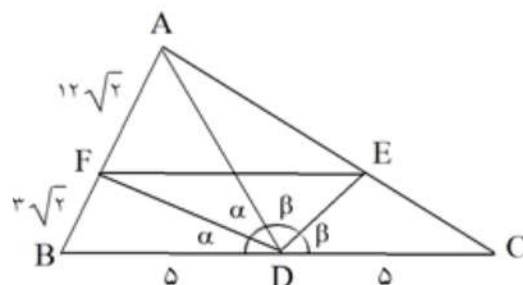
$$\Rightarrow DF^2 = 28 \Rightarrow DF = \sqrt{28}$$

$$2\alpha + 2\beta = 180^\circ$$

در ضمن DE و DF نیمساز زاویه‌های $\triangle ADC$ و $\triangle ADB$ هستند پس:

در نتیجه: $\alpha + \beta = 90^\circ$ پس مثلث DEF قائم‌الزاویه است.

$$\triangle DEF: DE^2 = EF^2 - DF^2 = 8^2 - \sqrt{28}^2 = 64 - 28 = 36 \Rightarrow DE = 6$$

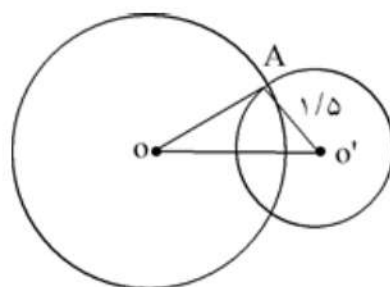


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مماس‌های رسم شده در نقطه تلاقی دو دایره به مرکز O و O' یعنی A بر هم عمودند پس

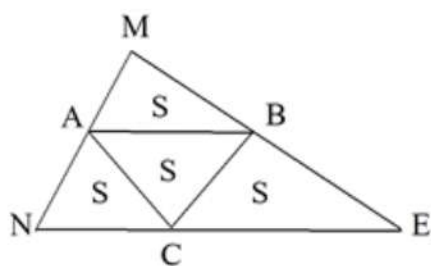
این مماس‌ها از مراکز دو دایره عبور می‌کنند. در نتیجه در مثلث $OA O'$ که قائم‌الزاویه است می‌نویسیم:

$$\triangle OA O': OA^2 = OO^2 - O'A^2$$

$$\Rightarrow OA = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{4 - 1} = \sqrt{3} \Rightarrow OA = \sqrt{3}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقاط A و B و C وسط اضلاع مثلث MNE به مساحت ۶۴ است. چون $\triangle ABC$ با $\triangle MNE$ متشابه با نسبت $\frac{1}{2}$ است داریم:



$$\frac{S_{ABC}}{S_{MNE}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{S_{MNE}=64} S_{ABC} = 16$$

اکنون با استفاده از ضرب خارجی مساحت مثلث ABC را پیدا می‌کنیم.

$$\vec{AB} = B - A = (-4, -2a, 0)$$

$$\vec{AC} = C - A = (2, -4 - a, 0)$$

$$\vec{AB} \times \vec{AC} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -4 & -2a & 0 \\ 2 & -4-a & 0 \end{vmatrix} = (16 + 4a + 4a)k = (16 + 8a)k$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} \sqrt{(16 + 8a)^2} \Rightarrow |16 + 8a| = 32$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 16 + 8a = 32 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \vec{AB} = (-4, -4, 0) \Rightarrow |\vec{AB}| = 4\sqrt{2} \\ 16 + 8a = -32 \Rightarrow a = -6 \Rightarrow \vec{AB} = (-4, 12, 0) \Rightarrow |\vec{AB}| = 4\sqrt{10} \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا در معادله سهمی حرف a را به m تغییر می‌دهیم تا a با پارامتر سهمی اشتباه گرفته نشود. پس معادله سهمی به صورت $3y^2 - 3x - my = 0$ است. اکنون معادله سهمی را به صورت استاندارد می‌نویسیم.

$$3y^2 - my = 3x \Rightarrow 3\left(y^2 - \frac{m}{3}y\right) = 3x \Rightarrow \left(y - \frac{m}{6}\right)^2 - \frac{m^2}{36} = x \Rightarrow \left(y - \frac{m}{6}\right)^2 = x + \frac{m^2}{36}$$

پس این سهمی افقی روبه راست با رأس $\left(-\frac{m^2}{36}, \frac{m}{6}\right)$ است به طوری که $4a = 1$ است. معادله خط هادی این نوع

سهمی به صورت زیر است:

$$x = -a + \alpha \Rightarrow x = -\frac{1}{4} - \frac{m^2}{36} \xrightarrow{x=-\frac{5}{4}} -\frac{5}{4} = -\frac{1}{4} - \frac{m^2}{36} \xrightarrow{\times(-4)} 5 = 1 + \frac{m^2}{9} \Rightarrow m^2 = 36 \Rightarrow m = \pm 6$$

بنابراین اختلاف مقادیر m برابر ۱۲ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا ماتریس A^T را به دست می‌آوریم.

$$A^T = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\frac{\text{مجموع درایه های } A^T}{\text{مجموع درایه های } A} = \frac{6}{2} = 3$$

بنابراین:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا ماتریس A را به دست می‌آوریم.

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{وارون میگیریم}} (A^{-1})^{-1} = \frac{1}{-2+1} \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -1 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -1 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$$

اکنون طرفین تساوی داده شده را از سمت چپ در ماتریس A ضرب می‌کنیم.

$$2I - 2A^{-1}B^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \xrightarrow{A \times} 2A - 2B^{-1} = A \times \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 2A - 2B^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -1 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow 2A - 2B^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ -6 & 0 \end{bmatrix}$$

پس مجموع درایه‌های قطر اصلی این ماتریس برابر ۲- است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. \bar{G} همبند است پس $\delta(\bar{G}) \geq 1$. چون می‌خواهیم یال‌های G زیاد شود یال‌های (\bar{G}) را تا حد امکان کم می‌گیریم پس $\Delta(\bar{G}) = 3$, $\delta(\bar{G}) = 1$ فرض کنیم. در این صورت با $p = 8$ رابطه اول نمی‌تواند درست باشد چون:

$$3 + \square = 7 \Rightarrow \square = 4 \Rightarrow \delta(G) = 4$$

$$1 + \bigcirc = 7 \Rightarrow \bigcirc = 6 \Rightarrow \Delta(G) = 6$$

اگر $p = 9$ باشد و $\delta(\bar{G}) = 1$, $\Delta(\bar{G}) = 3$

$$3 + \square = 8 \Rightarrow \delta(G) = 5$$

$$1 + \bigcirc = 8 \Rightarrow \Delta(G) = 7 \quad \Delta + 2\delta = 17 \checkmark$$

اگر \bar{G} همبند باشد حداقل ۸ یال می‌خواهد که با $q(\bar{G}) = 8$ می‌تواند شرایط $\Delta(\bar{G}) = 3$ و $\delta(\bar{G}) = 1$ رعایت شود

$$q_{\max} = \frac{9 \times 8}{2} - 8 = 28$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰ زیرمجموعه. حداقل ۱۱ عضو باید انتخاب شود.

$$\{14, 15, 16\} \quad \{22, 23, 24\}$$

$$\{15, 16, 17\} \quad \{23, 24, 25\}$$

$$\{16, 17, 18\} \quad \cdot$$

$$\{17, 18, 19\} \quad \cdot$$

$$\{18, 19, 20\} \quad \{26, 27, 28\}$$

$$57 = +133y = 22n - 1, n \in \mathbb{N}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$(57, 133) = 19 \mid 22n - 1 \Rightarrow 22n \equiv 1 \pmod{19} \Rightarrow 77 \Rightarrow 2n \equiv 7 \pmod{19} \Rightarrow 26 \Rightarrow n \equiv 13$$

$$\Rightarrow n = 19k + 13; k \in \mathbb{W} \Rightarrow n \geq 10 \Rightarrow k = 0$$

$$\Rightarrow n = 13 \Rightarrow 1 + 3 = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$a = 8k; k \in \mathbb{Z}, a \equiv 5 \pmod{22} \text{ یا } 8k \equiv 5 \pmod{22} \xrightarrow{\div 4} \frac{a}{4} = 2k \equiv 7 \pmod{11}$$

۴۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{aligned} ۱) \Delta U_{\text{هم دما}} &= 0 = W + Q \Rightarrow Q = -W \Rightarrow Q \neq 0 \times \\ ۲) \Delta U_{\text{بی دررو}} &= W + \cancel{Q} = W \checkmark \\ ۳) \Delta U_{\text{چرخه}} &= 0 = W + Q \Rightarrow W = -Q \times \\ ۴) \Delta U_{\text{هم فشار}} &= W + Q \times \end{aligned}$$

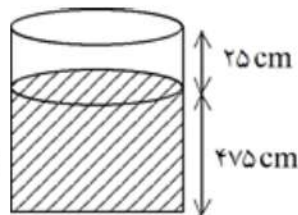
۴۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{حجم خالی} = \frac{25}{100} V_1 = \frac{5}{100} V_1$$

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{5}{100} V_1 = V_1 \times 10^{-3} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 50 K \Rightarrow T_f = 313 K \Rightarrow \theta_f = 40^\circ C$$

$$F_f = \frac{9}{5} \theta_f + 32 = 104^\circ F$$



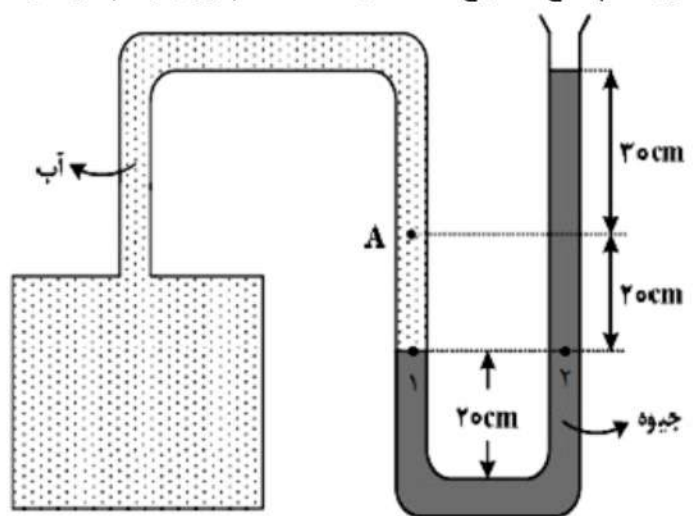
$$(i) \Rightarrow T_i \propto P, V_1$$

$$(f) \Rightarrow T_f \propto \frac{5}{f} P, V_1 \Rightarrow T_f > T_i$$

۴۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\xrightarrow{U \times T} U_f > U_i \Rightarrow \Delta U > 0 \Rightarrow W + Q > 0$$

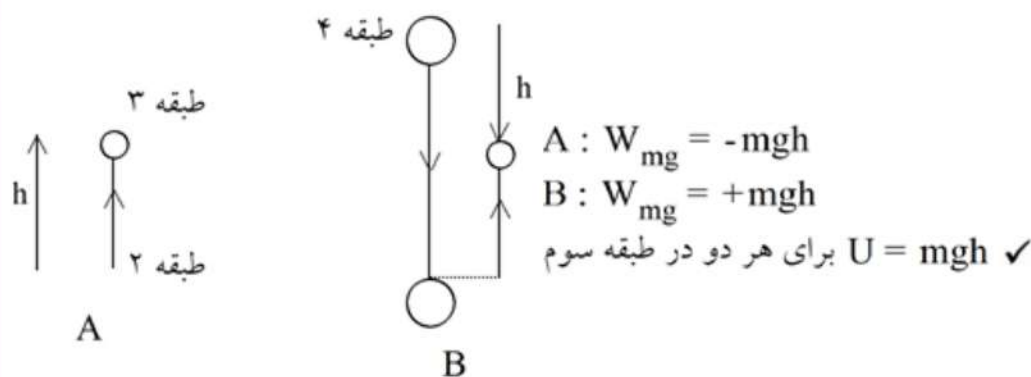
۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا خط هم‌تراز را رسم کرده و داریم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_A + (\rho g h)_{\text{آب}} = P_2 + (\rho g h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_2 = 13600 \times 10 \times 0.2 - 1000 \times 10 \times 0.2 = 2200 \text{ Pa} = 2.2 \text{ kPa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنچه در بحث انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن مهم است اختلاف ارتفاع عمودی نقاط شروع و پایان حرکت است:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V}, V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\right)^3 \simeq 1/185$$

$$\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_B} \times 100 \simeq 18/5\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 0/2 \times 10^5 = P \times 10 \times 1/6 \Rightarrow P = \frac{10}{8} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{10}{8} \frac{g}{\text{cm}^3} = 1/25 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = \rho g h = 1250 \times 10 \times 1 = 12500 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر موارد:

ب) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فروسرخ قرار دارد.
پ) اجسام در هر دمایی، تابش گرمایی دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W_f = \Delta K + \Delta U = \left(0 - \frac{1}{2} m (10)^2\right) + (m \times 10 \times (6 \sin 30^\circ)^2) = -20m$$

$$\frac{|W_f|}{K_1} \times 100 = \frac{20m}{50m} \times 100 = 40\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 = 500 \times A \times 0/6 \Rightarrow A = \frac{1}{250} \text{ m}^2 = 40 \text{ cm}^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در برخی از مدارهایی که از چندین القاگر به وجود آمده است، تغییرات جریان در یک القاگر می‌تواند نیروهای محرکه ناخواسته‌ای را در القاگرهای مجاور القا کند. به همین دلیل، در برخی از مدارهای الکتریکی، القای متقابل می‌تواند مزاحم باشد. برای هرچه کمتر کردن این اثر ناخواسته، باید سطح حلقه‌های القاگرهای مجاور را به طور عمود بر یکدیگر قرار داد (شکل سؤال). در این صورت، اثر القای متقابل تا حد امکان کوچک می‌شود.

۵۱

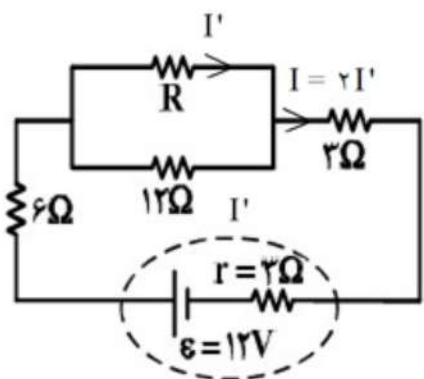
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای پاسخ به این سؤال کافیه از قانون دست راست برای یک ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی استفاده کنیم. قانون دست راست برای ذره ۱ برقرار است در نتیجه بار آن مثبت است اما برای ذرات ۲ و ۳ جهت نیرو را برعکس چیزی که در شکل می‌باشد نشان می‌دهد، پس دو ذره ۲ و ۳ بار منفی دارند و از آنجا که شعاع انحنای مسیر ذره ۲ بیشتر است، جرم بزرگتری هم دارد.

۵۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای یافتن جهت میدان مغناطیسی کافیه شست دست راست خود را در جهت جریان سیم گذاشته و جهت بسته شدن ۴ انگشت دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. در نقطه A، میدان هر دو سیم درونسو و در نتیجه میدان برایند هم درونسو است. در نقطه C، میدان هر دو سیم برونسو و در نتیجه میدان برایند هم برونسو است. نقطه B به سیم سمت راست که میدانش در محل B برونسو است نزدیکتر می‌باشد و در نتیجه میدان برایند هم برونسو می‌شود.

۵۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $P_{۱۲} = P_r \Rightarrow ۱۲ \times I'^2 = ۳ \times I^2 \Rightarrow I = ۲I'$



$\Rightarrow R = ۱۲\Omega \Rightarrow$ جریان شاخه موازی با ۱۲Ω هم I' میشود

$$V_{\text{باتری}} = \frac{R_T \times \varepsilon}{R_T + r} = \frac{۱۵ \times ۱۲}{۱۵ + ۳} = ۱۰V$$

۵۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماست. از دماسنج مقاومت پلاتینی می‌توان برای اندازه‌گیری دقیق دما در گستره دمایی حدوداً از $۱۴K$ تا $۱۲۳۵K$ استفاده کرد. اساس کار دماسنج‌های مقاومت پلاتینی مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دماست. در این دماسنج‌ها از پلاتین استفاده می‌کنند که تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود و نقطه ذوب بالایی دارد.

۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $V_{\text{دو سر باتری}} = R_T I = R_T \times \frac{\varepsilon}{r + R_T} = \frac{R_T \times \varepsilon}{r + R_T}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow R_T = ۳\Omega \Rightarrow V_1 &= \frac{r\varepsilon}{r+۳} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{۴}{۵} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{۴}{۵} = \frac{\frac{r\varepsilon}{r+۲}}{\frac{r\varepsilon}{r+۳}} = \frac{۲}{۳} \times \frac{r+۳}{r+۲} \\ \Rightarrow R_T = ۲\Omega \Rightarrow V_2 &= \frac{r\varepsilon}{r+۲} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow ۵r + ۱۵ = ۴r + ۱۲ \Rightarrow r = ۳\Omega$$

۵۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$q_1 \quad -6q_1 \quad \text{حالت اول: } F = k \frac{q_1 \times 6q_1}{r^2} = 6k \frac{q_1^2}{r^2}$$

$$q_1 - ۳q_1 = -۲q_1 \quad -۳q_1 \quad \text{حالت دوم: } F' = k \frac{q_1 \times ۳q_1}{r^2} = ۳k \frac{q_1^2}{r^2} = F$$

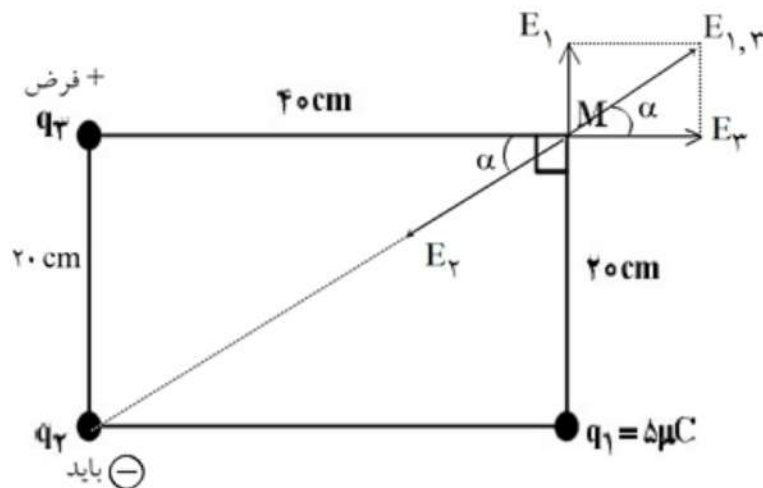
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا میدان بار q در فاصله r را می‌یابیم و سپس آن را در فاصله $2r$ حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{\frac{6}{2} \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{1}{6} \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (r \text{ بار } q \text{ در فاصله})$$

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E' = \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} \times 10^4 = \frac{1}{24} \times 10^4 \frac{N}{C}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. باید برآیند دو بردار E_1 و E_2 در راستای قطر مستطیل و در خلاف جهت E_3 بیفتند تا برآیند

هر سه صفر شود و داریم:



$$\tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{|q_2|} \times \left(\frac{40}{20}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

باید $q_2 > 0$

$$\longrightarrow q_2 = 40 \mu C$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بلندترین طول موج معادل با کمترین انرژی است یعنی حداقل انرژی فوتون گسیلی برابر تابع

کار فلز شود:

$$E_{\min} = W. \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{\max}} = W. \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{hc}{W}. \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4/14 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{5/175}$$

$$= 2/4 \times 10^{-7} m = 240 nm$$

$$V = \sqrt{\frac{Gm}{r}} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = 2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 4$$

$$T = \frac{2\pi r}{V} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{r_A}{r_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

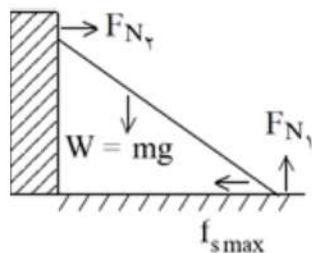
$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow 600 = \frac{n \times 180}{2 \times 0.6} \Rightarrow n = 4 \text{ شماره هماهنگ}$$

$$\lambda f = V \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{336}{600} = 0.56 m = 56 cm$$

$$|F| = \left| \frac{\Delta P}{\Delta t} \right| = \left| P - t \right| = \frac{18}{5} N$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = ma = a = \frac{F}{m} = \frac{\frac{18}{5}}{\frac{45}{100}} = 8 \frac{m}{s^2}$$



$$W = mg = 480 \text{ N}$$

$$F_{N_1} = mg = 480 \text{ N}$$

$$f_{smax} = \mu_s F_{N_1} = \mu_s \times 480$$

$$\text{نیروی سطح افقی} = 120 \sqrt{17} = \sqrt{F_{N_1}^2 + f_{smax}^2} \Rightarrow F_{N_1} \sqrt{1 + \mu_s^2} = 480 \sqrt{1 + \mu_s^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \mu_s^2 = \frac{17}{16} \Rightarrow \mu_s^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{4} = 0.25$$

حالت اول: $F_1 = 40 \text{ N}$ $\Rightarrow f_s = 40 \text{ N}$ جسم ساکن

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{N_1}^2} = 40 \sqrt{5} \text{ N}$$

حالت دوم: $F_1 = 40 \text{ N}$

$$F_{N_1} = F_2 + 80 = 120 \text{ N}$$

$$f'_s = 40 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \sqrt{2}$$

$$R' = \sqrt{40^2 + 120^2} = 40 \sqrt{10}$$

سرعت جابه جایی

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{ m} \left(\begin{array}{l} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right) \\ 15 \text{ m} \left(\begin{array}{l} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right) \\ 25 \text{ m} \left(\begin{array}{l} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right) \\ 35 \text{ m} \left(\begin{array}{l} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right) \\ 45 \text{ m} \left(\begin{array}{l} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right) \end{array} \right\} \text{ ۲ ثانیه آخر حرکت}$$

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{30 + 50}{2} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = at + V_0$$

مرحله اول $V = 4 \times 15 + V_0 = V_0 + 60$

مرحله دوم $V' = -4 \times 5 + (V_0 + 60) = V_0 + 40$

$$a_{av} = \frac{(V_0 + 40) - V_0}{20 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

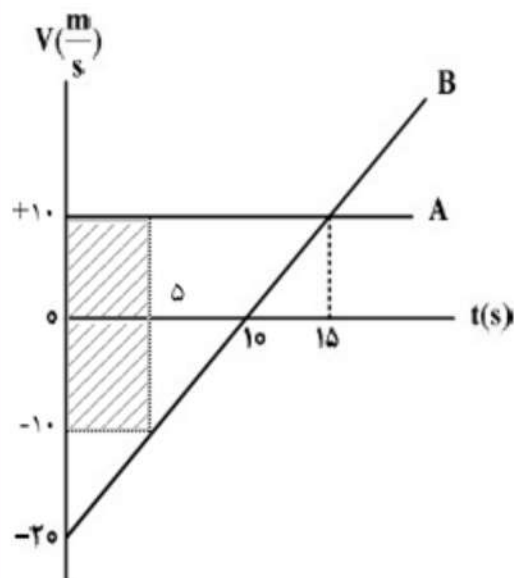
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله $v-t$ متحرک را پیدا می‌کنیم. ۶۷

$$a_B = \frac{0 + 20}{10} = +2 \Rightarrow v_B = at + v_0 = 2t - 20$$

برای پیدا کردن معادله $v-t$ متحرک A کافی است که نقطه‌ی برخورد دو نمودار سرعت را در v_B قرار دهیم:

$$v_B = 2 \times 15 - 20 = +10 \frac{m}{s} = v_A$$

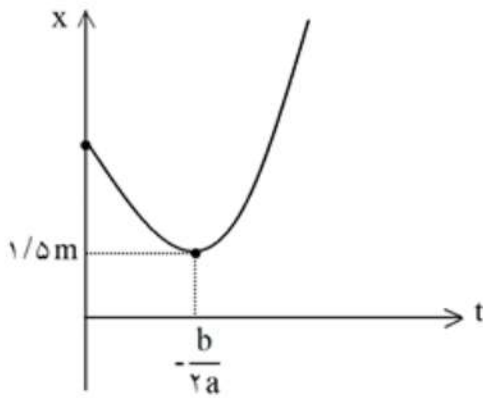
حال با توجه به فرض صورت سؤال که در $t = 5$ از کنار هم می‌گذرند، می‌توان نتیجه گرفت که حاصل جمع جابه‌جایی‌های هر دو قبل از زمان رسیدن برابر فاصله‌ی اولیه این دو می‌شود.



$$S = \frac{(30 + 20) \cdot 5}{2} = 25 \times 5 = 125 m$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی مورد الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته اندکی کمتر است. به این اختلاف جرم «کاستی جرم هسته» می‌گویند. ۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کافی است رأس سهمی را در فرم کلی نمودار زیر پیدا کنیم:



$$t_{\text{راس}} = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2 \times \frac{4}{3}} = -\frac{9}{4} \text{ s} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله } x-t}$$

$$x = \frac{4}{3} \left(-\frac{9}{4} \right)^2 - 6 \left(-\frac{9}{4} \right) + ۱۵ = ۱/۵m$$

روش دوم:

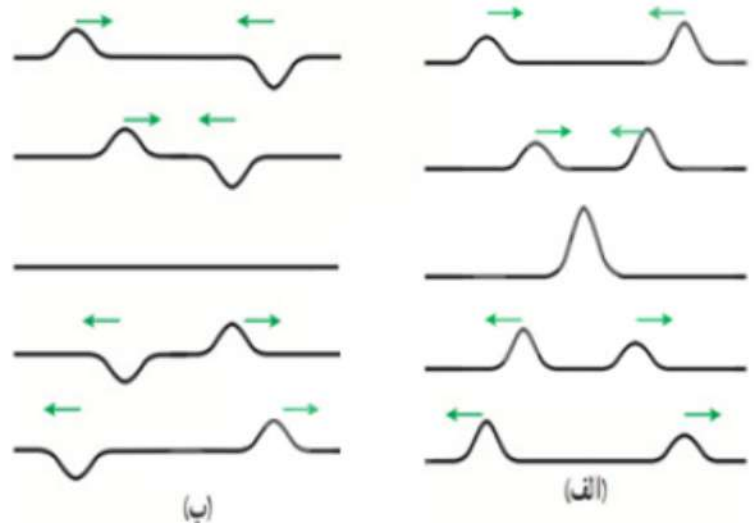
با توجه به علامت شتاب درمی‌یابیم که دهانه‌ی سهمی رو به بالاست پس دو حالت داریم یا x کمترین است و یا رأس v پس باید هر دو را به دست آورده و مقایسه کرد.

$$x = \frac{4}{3}t^2 - 6t + ۱۵ \xrightarrow{t=0} \begin{cases} x_0 = +۱۵m \\ a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$t_{\text{راس}} = \frac{-v_0}{a} = \frac{+6}{\frac{4}{3}} = \frac{۱۸}{4} = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{4}{3} \left(\frac{9}{2} \times \frac{9}{2} \right) - 6 \times \frac{9}{2} + ۱۵ = \frac{۳}{۲}m = ۱/۵m$$

پس کمترین فاصله‌ی متحرک از مبدأ $۱/۵m$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل مقابل، عکس‌های دو تپ را که در جهت‌های مخالف هم در یک ریسمان کشیده شده حرکت می‌کنند در چند لحظه متوالی نشان می‌دهد. وقتی این تپ‌ها به هم می‌رسند و با یکدیگر همپوشانی می‌کنند، بنا بر اصل برهم‌نهی، تپ برابند با مجموع دو تپ برابر است. توجه کنید چه برای تپ‌ها و چه برای موج‌هایی که همپوشانی می‌کنند، آنها به هیچ‌وجه شکل و حرکت یکدیگر را تغییر نمی‌دهند، و بنابراین پس از همپوشانی، بدون هرگونه تغییر شکلی به حرکت خود ادامه می‌دهند. به ترکیب موج‌ها با یکدیگر، تداخل می‌گویند. به بیان دیگر تداخل، ترکیب دو یا چند موج است که هم‌زمان از یک منطقه عبور می‌کنند. در شکل الف، تپ‌ها هنگام همپوشانی تپ بزرگ‌تری را ایجاد کرده‌اند که به آن تداخل سازنده می‌گویند. در حالی‌که در شکل ب، تپ‌ها هنگام همپوشانی اثر یکدیگر را حذف کرده‌اند که به آن تداخل ویرانگر می‌گویند.



۷۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پرتوزایی طبیعی سه نوع پرتو ایجاد می‌شود: پرتوهای آلفا (α)، پرتوهای بتا (β) و پرتوهای گاما (γ). پرتوهای α کمترین نفوذ را دارند و با ورقه نازک سربی با ضخامت ناچیز ($\approx 0.1 \text{ mm}$) متوقف می‌شوند، در حالی که پرتوهای β مسافت خیلی بیشتری را ($\approx 1 \text{ mm}$) در سرب نفوذ می‌کنند. پرتوهای γ بیشترین نفوذ را دارند و می‌تواند از ورقه‌ای سربی به ضخامت قابل ملاحظه‌ای ($\approx 100 \text{ mm}$) بگذرند.

۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه m در هر دمای زیر منحنی انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ است و با توجه به اینکه شرایط محلول A و محلول $Pb(NO_3)_2$ با هم یکسان است و نمودار سرب (II) نیترات بالاتر است پس محلول سرب (II) نیترات سیرنشده خواهد بود.

۷۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $FeBr_3, Fe_2(SO_4)_3$

$$\text{mol SO}_4^{2-} = \frac{8/64}{96} = 0.09 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 0.03 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ?g = 0.06 \times 56 = 3.36 \text{ گرم}$$

$$\text{mol FeBr}_3 = 2 \times 0.03 = 0.06 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ?g = 0.06 \times 56 = 3.36 \text{ گرم}$$

$$\text{ppm Fe}^{3+} = \frac{2 \times 3.36}{40} \times 10^6 = 16800$$

۷۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{200 \times 4/9}{98 \times 2 \times 100} = \frac{?g \text{ Fe}}{56 \times 1} \Rightarrow ?g = 2/8$$

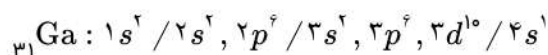
۷۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(الف) میله بار منفی می‌گیرد و با اتم‌های H که بار جزئی δ^+ دارند اتصال می‌کند. (نادرست)
(ب) F_2 ناقطبی است و از HCl که قطبی است دیرتر مایع می‌شود. (نادرست)
(پ) (درست). انحلال شیمیایی دارد.
(ت) درست.

۷۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



(۱) نادرست. Cu^+ و Zn^{2+} با Al^{3+} دارای آرایش الکترونی یکسانی‌اند.

$$\frac{13 + 49}{2} = 31$$

(۲) درست. عنصرهای قبل و بعد ۱۳ و ۴۹

(۳) نادرست. عناصر گروه‌های ۳ و ۱۳، ظرفیتی یکسان دارند.

(۴) نادرست. Ga فلز است و تنها e از دست می‌دهد.

۷۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(الف) درست. در -192°C ، Ar و O_2 مایع هستند.

(ب) نادرست. در ایران هلیوم تهیه نمی‌شود.

(پ) درست

(ت) نادرست. تقطیع و در دمای -269°C

۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) $C_6H_{10}O - C_4H_8$ ✓پ) $C_2F_4 - HCOOH$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۹

$$H-H = 435 \quad H-Cl + H-F = 1000 \quad \frac{Cl-Cl}{F-F} = 1/5$$

$$(435 + Cl + Cl) - (2H - Cl) = -186$$

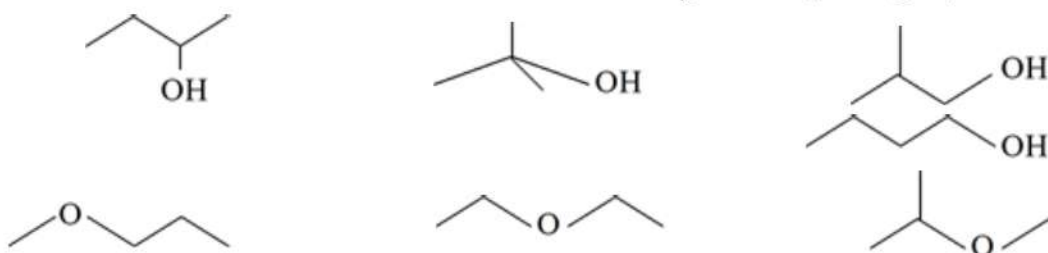
$$(435 + F - F) - (2H - F) = -544$$

$$\Delta H_{F-F} = 160$$

با حل معادلات داده شده

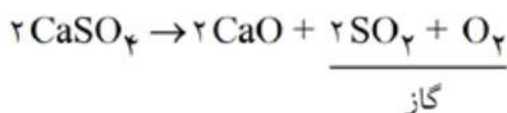
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $C_6H_{10}O$ می‌تواند الکل یا اتر باشد. در ضمن قسمت هیدروکربنی سیر شده است.

۸۰



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۱



$$\frac{13/44 L(SO_2, O_2)}{22/4(2+1)} = \frac{?gCaSO_4 \text{ خالص}}{136 \times 2} \Rightarrow CaSO_4 \text{ خالص} = 54/4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{54/4}{54/4 + 13/6} \times 100 = 80\%$$

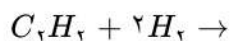
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در فرایند گرماگیر سطح انرژی افزایش می‌یابد، ذوب، تبخیر و فرازش (تصعید)

۸۲

$$H_2 \text{ مول} = \frac{0/6}{2} = 0/3 \text{ mol}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۳

مول x مول x مول x مول $2x$

$$H_2 \text{ مجموع} = 0/3 \text{ مول} = 3x \Rightarrow x = 0/1 \text{ مول}$$

$$gC_2H_6 = 0/1 \times 26 = 2/6 g$$

$$gC_2H_6 = 0/1 \times 28 = 2/8 g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گروه‌های ۱۵ و ۱۶ می‌تواند باشد:

۸۴

الف) درست (As_{32})

پ) نادرست. نمی‌تواند در گروه ۱۴ باشد.

ت) درست (Po_{84})

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای توصیف یک گاز باید مقدار، دما و فشار آن مشخص باشد. ۸۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الف و ب ← ۴ اتیل ۳ و ۵ - دی متیل هپتان هستند. ۸۶

الف) $C_{11}H_{24}$ ب) $C_{11}H_{24}$ پ) C_9H_{20} ت) $C_{11}H_{24}$
گزینه ۱ هم صحیح است (!)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ${}_{14}\text{Si} : [\text{Ne}] - 3s^2, 3p^2 \times$ ${}_{20}\text{Ca} : [{}_{18}\text{Ar}] - 4s^2 \times$
 ${}_{32}\text{Ge} : [\text{Ar}] 3d^{10} - 4s^2, 4p^2 \times$ ${}_{35}\text{Br} : [\text{Ar}] 3d^{10} - 4s^2, 4p^5 \checkmark$
 $(4 + 0) \times 2e + (4 + 1) \times 5e = 33$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۸

الف) در ۱۰ عنصر (نادرست)

ب) درست

پ) در گروه‌هایی مثل ۱۴ عنصرها هم فلزی، شبه‌فلزی و نافلزی‌اند. (نادرست)

ت) عنصر Si شبه‌فلز است. (درست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۹

الف) افزایش دما در واکنش ۱ غلظت فراورده‌ها را افزایش می‌دهد.

ب) درست.

پ) افزایش غلظت بر K بی‌تأثیر است.

ت) کاهش فشار بر واکنش ۱ بی‌تأثیر است زیرا تعداد مول دو سمت یکسان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اتن خوراک پتروشیمی است. ۹۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $\frac{5/99 - 0/61}{5/99} \times 100 = 89/8\%$ ۹۱

$$C_8H_8 = \frac{1/6}{1/4} = 0/01$$

$$CO : \frac{5/31}{28} \cong 0/18$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۲

الف) در ترکیباتی همانند CO_2 و OF_2 (درست)

ب) LiO_2 ترکیب یونی است. (نادرست)

پ) تغییر نمی‌کند (همواره δ^+ است). (نادرست)

ت) SO_2 قطبی و SO_3 ناقطبی است. (درست)

$$[\text{NaOH}] = \frac{4}{40 \times 1} = 0.1 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\text{mol HCl} = 0.2 \times 0.25 = 0.05 \text{ mol}$$

$$\text{mol KOH} = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol}$$

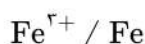
$$\text{mol NaOH} = 0.1 \times 0.15 = 0.015 \text{ mol}$$

$$\text{مول اضافی} = \text{mol } H^+ = (0.05) - (0.01 + 0.015) = 0.025 \text{ mol}$$

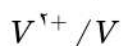
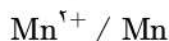
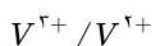
$$\text{pH} = 1/7 [H^+] = 10^{-7} \times 10^{0.7} = 2 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{0.025 \text{ mol}}{V} \Rightarrow V = \frac{25 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-7}} = 1.25 L$$

$$\text{اضافه شده } V = 1250 - (250 + 100 + 150) = 750 \text{ mL}$$

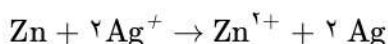


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. براساس سری E° مرتب شود:

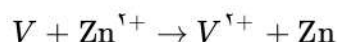


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. Ag^+ به صورت (aq) محلول نمی‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



اگر سلول Zn / Ag باشد، Zn آند و Ag کاتد است.



اگر سلول V / Zn باشد، V آند و Zn کاتد است.

الف) نادرست. به ازای هر ۲ مول e ، ۶۵ گرم روی اکسایش می‌یابد. $\leftarrow 0.02 \text{ mol } e = 0.65 \text{ گرم کاهش جرم روی}$

ب) نادرست. جهت حرکت e و جهت حرکت آنیون مخالف است.

پ) نادرست. در سلول Zn / Ag ، جهت کاتیون‌های آندی (Zn^{2+}) به سمت کاتد (Ag) است.

ت) درست. Zn^{2+} اکسند است و $+0.44 = \text{emf} = E^\circ_c - E^\circ_a = 0.76 - (-1.20)$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta \text{pH} = a + 1 - a = 1 \quad \Delta [\text{OH}^-] = 10$$

$$\frac{[\text{OH}^-]_A}{[\text{OH}^-]_D} = 10$$

$$\frac{\alpha_{\text{AOH}}}{\alpha_{\text{DOH}}} = \frac{[\text{OH}^-]_A \cdot [\text{DOH}]}{[\text{AOH}] \cdot [\text{OH}^-]_D} = \frac{0.3}{0.12} \Rightarrow \frac{10 [\text{DOH}]}{[\text{AOH}]} = 2.5$$

$$\frac{[\text{AOH}]}{[\text{DOH}]} = \frac{10}{2.5} = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. TiO_2 و Fe_2O_3 رنگدانه‌های معدنی هستند و با مخلوط شدن در حلال، کلوئید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست. گرماده است.

ب) نادرست. دشوارتر است.

پ) نادرست. سر آب‌گریز ناقطبی و بدون بار است.

ت) درست. H اسید چرب با یک فلز جایگزین می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترکیب a : $C_{15}H_{21}O$ / ترکیب b : $C_7H_{11}O_2$

$$\frac{180}{36} = 5$$

الف) درست. جرم کربن ترکیب a = 180 / جرم سایر اتم‌ها = 36

ب) درست. در هر دو برابر ۴ است.

پ) نادرست. ترکیب a، ۳ اتم و ترکیب b، ۲ اتم کربن عدد اکسایش صفر دارند.

ت) نادرست

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ضریب گونه A در واکنش ۳ برابر ضریب گونه‌ی D در واکنش است.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴