

۱- اگر مجموع n جمله اول دنباله‌ای حسابی برابر با $S_n = 2n^2 + 6n$ باشد، حاصل ضرب جمله اول در چهار برابر قدرنسبت، برابر کدام است؟

- ۱۲۸ (۱) ۶۴ (۲) ۱۹۲ (۳) ۹۶ (۴)

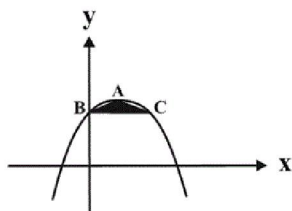
۲- در یک دنباله هندسی مجموع سه جمله اول ۱۱۲ و مجموع ۶ جمله اول ۱۲۶ است، مکعب قدرنسبت این دنباله برابر کدام است؟

- $\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴)

۳- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 10x + 20 = 0$ باشند، مقدار $\frac{\alpha}{\beta - 5}$ کدام است؟ ($\beta > \alpha$)

- $\sqrt{5} + 1$ (۱) $\sqrt{5} - 1$ (۲) $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$ (۴)

۴- در نمودار سهمی $y = -2x^2 + 4x + 3$ به شکل زیر، پاره خط BC موازی محور xها بوده و A رأس سهمی است. مساحت مثلث ABC برابر کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴)

۵- ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب نمک با غلظت ۴٪ موجود است. اگر ۱۲ کیلوگرم از آب آن را تبخیر کنیم، با اضافه کردن چند کیلوگرم نمک، غلظت این محلول ۱۰٪ می‌شود؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۶- اگر $x^2 + x < 0$ باشد، حاصل عبارت $\|x - 2\| + x - |2x - 5|$ کدام است؟

- ۷ (۱) $-2x + 7$ (۳) ۳ (۲) $-2x + 3$ (۴)

۷- تعداد صفرهای تابع $f(x) = \sqrt{-x+2} - |x-2| + 1$ کدام است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۸- نمودار تابع $f(x) = |x|(1 - \frac{1}{x})$ خط $y = K$ را در دو نقطه قطع می‌کند. حدود K کدام است؟

- $K < -1$ (۱) $K < 1$ (۲) $K > 1$ (۳) $K > -1$ (۴)

۹- مساحت متوازی‌الاضلاع محدود به خطوطی به معادلات $y = x + 3$ ، $x = 4$ ، محور y ها و نیمساز ناحیه اول برابر کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۶ (۴)

۱۰- برد تابع $f(x) = \frac{|x|}{x} \sqrt{x+4}$ کدام است؟

- $(-2, +\infty)$ (۲) $(-2, 0] \cup (2, +\infty)$ (۱) $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$ (۴) $[-4, -2) \cup (2, +\infty)$ (۳)

۱۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{2a-x}{x^2+3x-b}$ به صورت $\mathbb{R} - \{a\}$ است. اگر $g(x) = [bx - a]$ باشد، $g(-1)$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

خروجی $\rightarrow f(x+2) = \frac{x+1}{2}$ ورودی x

۱۲- ماشین مقابل مربوط به تابع f است، حاصل $f(2) + f(-2)$ کدام است؟

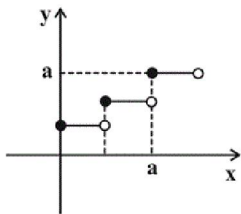
- صفر (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴)

۱۳- تابع وارون تابع $f(x) = 3 - \sqrt{x-2}$ با دامنه $x \geq 6$ ، کدام است؟

- $f^{-1}(x) = x^2 - 6x + 11, x \leq 3$ (۱) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 9, x \leq 3$ (۲)

- $f^{-1}(x) = x^2 - 6x + 11, x \leq 1$ (۳) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 7, x \leq 1$ (۴)

۱۴- نمودار زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \left[\frac{2x}{n}\right] + 1$ می باشد، مقدار $f(\sqrt{3})$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۵- اگر $g(x) = \frac{x+1}{x-1}$ و $f = \{(-2, 3), (1, 6), (-1, 2), (0, 6)\}$ و $(f \circ g)(3a) = 6$ باشد، آن گاه حاصل $(g \circ f)(6a)$ کدام است؟

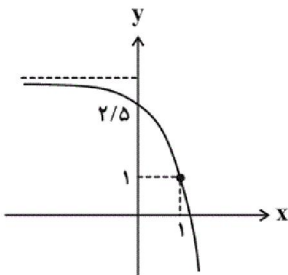
- (۱) $-\frac{1}{3}$
- (۲) ۳
- (۳) $-\frac{1}{2}$
- (۴) ۲

۱۶- اگر $f(x) = \frac{2x+3}{x-2}$ و $g(x) = x+2\sqrt{x}$ باشند، حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(9)$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) ۱

۱۷- اگر $f(x) = 2x + \sqrt{x+2}$ باشد، نمودار تابع $g(x) = -f^{-1}(x+1)$ نیمساز ربع دوم را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می کند؟

- (۱) $\frac{3-\sqrt{13}}{2}$
- (۲) $\frac{2-\sqrt{7}}{2}$
- (۳) $\frac{-3-\sqrt{13}}{2}$
- (۴) $\frac{-2-\sqrt{7}}{2}$



۱۸- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 3 - 2^{ax+b}$ است. $f(4)$ کدام است؟

- (۱) -۶۱
- (۲) -۱۳۱
- (۳) -۱۲۵
- (۴) -۶۷

۱۹- تعداد باکتری‌ها در یک نوع کشت، بعد از t دقیقه از رابطه $f(t) = A(2^{kt})$ به دست می آید. اگر تعداد این باکتری‌ها در شروع کشت، ۸۰۰ و پس از

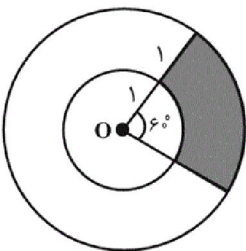
۴ دقیقه ۳۲۰۰ باشد، تعداد آن‌ها در پس از ۸ دقیقه کدام است؟

- (۱) ۱۲۴۰۰
- (۲) ۱۲۶۰۰
- (۳) ۱۲۸۰۰
- (۴) ۱۲۲۰۰

۲۰- مجموعه جواب‌های نامعادله $(3+2\sqrt{2})^{\Delta x-4} < (3-2\sqrt{2})^{-x^2}$ بازه (a, b) است، بیشترین مقدار $(b-a)$ کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

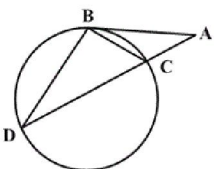
۲۱- در شکل زیر، دو دایره هم‌مرکز هستند. مساحت قسمت رنگی کدام است؟



- (۱) π
- (۲) $\frac{\pi}{2}$

- (۳) $\frac{\pi}{3}$
- (۴) $\frac{\pi}{4}$

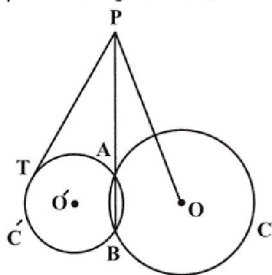
۲۲- در شکل زیر، AB در نقطه B بر دایره مماس و $AC = BC$ است. اگر $\hat{A} = 20^\circ$ باشد، اندازه زاویه DBC چند درجه است؟



- (۱) ۹۰
- (۲) ۱۰۵

- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۳۵

۲۳- در شکل زیر، دایره‌های $C(O, 3)$ و $C'(O', 2)$ در نقاط A و B متقاطع‌اند و PT بر دایره C' مماس است. اگر $PT = 4$ باشد، اندازه OP کدام



است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 24$ و $AC = 10$ است. شعاع دایره محاطی خارجی نظیر وتر این مثلث کدام است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۲۵

(۳) ۲۴

(۴) ۲۰

۲۵- شعاع دایره‌های محاطی خارجی یک مثلث به ترتیب ۳، ۱۰ و ۱۵ و طول دو ارتفاع از این مثلث ۵ و ۱۲ است. طول ارتفاع سوم این مثلث کدام است؟

(۱) $\frac{30}{17}$

(۲) $\frac{60}{17}$

(۳) $\frac{30}{13}$

(۴) $\frac{60}{13}$

۲۶- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، $AB = AC = 5$ و $BC = 6$ است. کم‌ترین فاصله رأس B از نقاط واقع بر دایره محاطی داخلی این مثلث کدام

است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{3(\sqrt{3}-1)}{2}$

(۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{3(\sqrt{5}-1)}{2}$

۲۷- شش ضلعی منتظمی به طول ضلع ۶ مفروض است. مساحت ناحیه بین دو دایره محیطی و محاطی این شش ضلعی کدام است؟

(۱) 6π

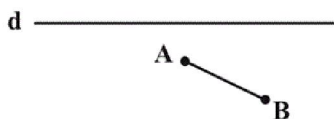
(۲) 9π

(۳) 12π

(۴) 18π

۲۸- در شکل زیر، فاصله نقاط A و B از خط d به ترتیب ۳ و ۶ واحد است و امتداد پاره خط AB با خط d ، زاویه 30° می‌سازد. اگر A' و B' به ترتیب

بازتاب یافته نقاط A و B نسبت به خط d باشند، مساحت چهارضلعی $AA'B'B$ کدام است؟

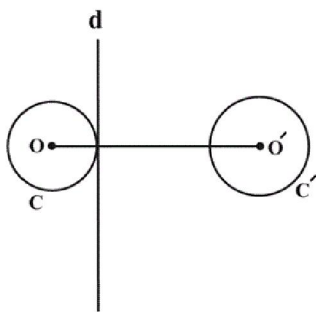


(۱) ۱۸

(۲) ۲۷

(۳) $18\sqrt{3}$

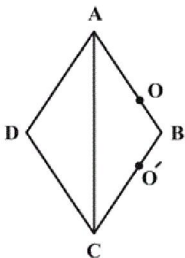
(۴) $27\sqrt{3}$



۲۹- در شکل زیر، طول مماس مشترک داخلی دو دایره $C(O, ۳)$ و $C'(O', ۵)$ برابر ۱۵ است. دایره C را نسبت به خط d که عمود بر خط مرکزین دو دایره و مماس بر C است، بازتاب می‌دهیم تا دایره C'' حاصل شود. طول مماس مشترک خارجی دو دایره C' و C'' کدام است؟

- (۱) $\sqrt{۵۷}$
 (۲) ۱۰
 (۳) $۳\sqrt{۱۳}$
 (۴) ۱۱

۳۰- لوزی ABCD به طول ضلع ۵ و قطر بزرگ ۸ را نسبت به خط گذرنده از نقاط O و O'، بازتاب می‌دهیم. اگر $OB = O'B = ۱$ باشد، مساحت ناحیه مشترک بین لوزی ABCD و بازتاب یافته آن کدام است؟



- (۱) ۰/۹۶
 (۲) ۱/۴۴
 (۳) ۲/۴
 (۴) ۴/۸

۳۱- اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند، گزاره $[\sim (p \Rightarrow q) \vee (q \vee \sim p)]$ هم ارز با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

- (۱) T
 (۲) F
 (۳) p
 (۴) $\sim p$

۳۲- اگر $A = \{\{۲\}, ۴, \emptyset\}$ ، $B = \{\emptyset, \{۴, \{۲\}\}\}$ ، $C = \{\{۲\}, \{\emptyset\}\}$ و $D = \{\emptyset\}$ باشند، کدام یک از روابط زیر درست است؟

- (۱) $B \subseteq A$
 (۲) $D \subseteq C$
 (۳) $A \subseteq (B - A)$
 (۴) $(A - B) \in B$

۳۳- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ را به چند طریق می‌توان به سه مجموعه دو عضوی و یک مجموعه تک عضوی افراز کرد به طوری که فاقد $\{a\}$ باشد؟

- (۱) ۴۵
 (۲) ۶۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۹۰

۳۴- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، حاصل عبارت $[B \cap (A \cup B)] - [(A - B)' \cap A]$ همواره برابر کدام است؟

- (۱) $A \cup B$
 (۲) $A \cap B$
 (۳) \emptyset
 (۴) A

۳۵- اگر مجموعه‌های A و $(A - B) \times (A' - B')$ به ترتیب دارای ۶ و ۲۰ عضو باشند، حداکثر تعداد اعضای مجموعه B کدام است؟

- (۱) ۵
 (۲) ۷
 (۳) ۱۴
 (۴) ۲۵

۳۶- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند به طوری که $P(A) = ۰/۳۵$ و $P(B) = ۰/۹$ ، اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ممکن برای $P(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۱
 (۲) ۰/۱۵
 (۳) ۰/۲
 (۴) ۰/۲۵

۳۷- عددی به تصادف از مجموعه $S = \{1, 2, 3, \dots, ۳۰۰\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال این که عدد انتخابی بر ۳ بخش پذیر باشد ولی بر ۴ بخش پذیر نباشد، چند برابر احتمال آن است که عدد انتخابی بر ۴ بخش پذیر باشد ولی بر ۳ بخش پذیر نباشد؟

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

۳۸- فرض کنید احتمال ابتلای فردی به سرماخوردگی و آنفولانزا در پاییز یک سال به ترتیب $۰/۷$ و $۰/۴$ و احتمال این که این فرد به هیچ کدام از این دو بیماری مبتلا نشود $۰/۱۵$ باشد. احتمال این که این فرد فقط به سرماخوردگی مبتلا شود، کدام است؟

- (۱) ۰/۴
 (۲) ۰/۴۵
 (۳) ۰/۵
 (۴) ۰/۵۵

۳۹- یک تاس طوری ساخته شده است که احتمال ظاهر شدن هر عدد فرد، k برابر احتمال ظاهر شدن هر عدد زوج است. اگر در یک بار پرتاب این

تاس، احتمال ظاهر شدن عددی اول برابر با $\frac{۳}{۵}$ باشد، مقدار k کدام است؟

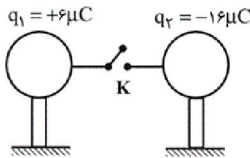
- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۵

۴۰- اگر فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ ، $B = \{a_2, a_3, a_4, a_5\}$ و $C = \{a_3\}$ سه پیشامد از

این فضای نمونه باشند، به طوری که $P(A) = \frac{2}{5}$ و $P(B) = \frac{3}{4}$ ، آن گاه $P(C)$ کدام است؟

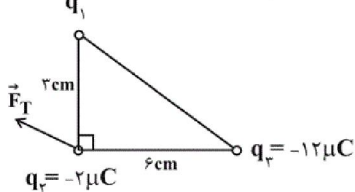
- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{3}{20}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۴۱- مطابق شکل، دو گوی رسانای کوچک و مشابه بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. اگر کلید K را بسته و پس از برقراری تعادل باز کنیم، اندازه نیروی الکتریکی بین دو گلوله تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (فرض کنید باری روی سیم رابط باقی نمی‌ماند.)



- (۱) ۲۶ درصد کاهش می‌یابد.
(۲) ۷۴ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۲۶ درصد افزایش می‌یابد.
(۴) ۷۴ درصد افزایش می‌یابد.

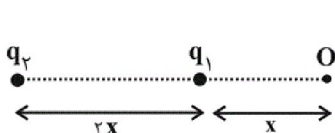
۴۲- در شکل زیر، کره‌های رسانای کوچک و مشابه باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. اندازه نیروهای وارد بر بار q_2 برابر با ۱۰۰ نیوتون و جهت آن مانند شکل زیر است. اگر دو کره (۱) و (۳) را به یکدیگر تماس داده و مجدداً در جای قبلی خود قرار دهیم، برآیند



نیروهای وارد بر بار q_2 چند نیوتون خواهد شد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) ۱۰۰ (۲) $20\sqrt{5}$ (۳) $20\sqrt{17}$ (۴) ۲۰۰

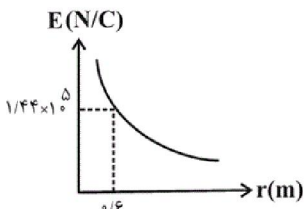
۴۳- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O برابر با \vec{E} می‌باشد. اگر q_1 را حذف کنیم، برآیند



میدان در نقطه O برابر با $\frac{1}{2}\vec{E}$ خواهد شد. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $+\frac{1}{9}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $+\frac{1}{4}$

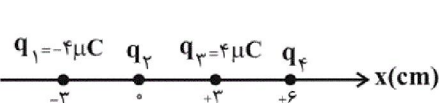
۴۴- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن مطابق شکل زیر است. اگر به بار نقطه‌ای q' که در فاصله ۹۰ سانتی‌متری از بار q قرار دارد، از طرف بار q نیروی الکتریکی به بزرگی 16 نیوتون وارد شود، اندازه بار q' چند



میکروکولن است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۱۰

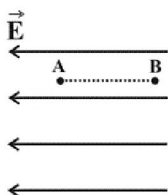
۴۵- در شکل زیر بارهای الکتریکی نقطه‌ای در جای خود ثابت شده‌اند. بار الکتریکی q_4 چند میکروکولن باشد تا نیروی خالص وارد بر بار



الکتریکی q_2 برابر با صفر شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) -۱۶ (۲) -۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

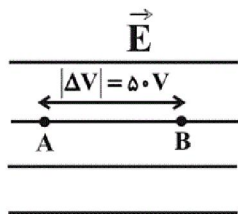
۴۶- در شکل زیر، بار الکتریکی منفی q را یک بار با شتاب ثابت و بار دیگر با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این دو



حالت، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی چگونه است؟

- (۱) در حالت اول بیشتر از حالت دوم است.
(۲) در حالت اول کمتر از حالت دوم است.
(۳) در هر دو حالت یکسان است.
(۴) باید سرعت و شتاب جسم معلوم باشد.

۴۷- مطابق شکل زیر یک یون Mg^{2+} را در میدان الکتریکی یکنواختی از نقطه A رها می‌کنیم. این یون تحت تأثیر میدان الکتریکی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. انرژی جنبشی این یون در نقطه B چند ژول است؟ (از اتلاف انرژی و وزن صرف‌نظر کنید و



$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

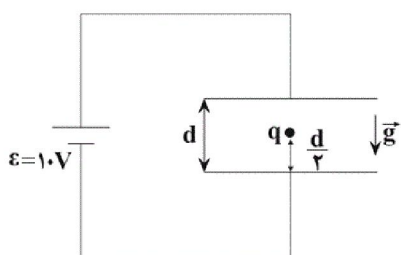
$$1/6 \times 10^{-17} \quad (1)$$

$$3/2 \times 10^{-17} \quad (2)$$

$$-1/6 \times 10^{-17} \quad (3)$$

$$-3/2 \times 10^{-17} \quad (4)$$

۴۸- در شکل زیر ذره باردار $q = -2 \mu C$ به جرم $15 mg$ در وسط فاصله صفحات یک خازن افقی به حال تعادل قرار دارد. اگر در یک لحظه با ثابت بودن صفحه پایینی، صفحه بالایی را به اندازه $\frac{d}{4}$ به سمت بالا جابه‌جا کنیم، در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بار q



صحیح است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(1) با تندی $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ به صفحه پایینی می‌رسد.

(2) با تندی $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ به صفحه بالایی می‌رسد.

(3) با تندی $\frac{2}{3} \frac{m}{s}$ به صفحه پایینی می‌رسد.

(4) هم‌چنان ساکن می‌ماند.

۴۹- خازن تختی که بین صفحات آن از دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 2$ پر شده است، به یک مولد متصل است. پس از پر شدن خازن در حالی که به مولد متصل است، دی‌الکتریک را خارج کرده سپس فاصله بین صفحات آن را دو برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

$$1, \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$2, 4 \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4} \quad (3)$$

$$2, 4 \quad (4)$$

۵۰- اگر σ اندازه چگالی سطحی هر یک از صفحه‌های یک خازن تخت پر شده باشد، σ بر حسب اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن کدام است؟ (κ ثابت دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن، E بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن و ϵ_0 ضریب گذردی الکتریکی خلأ است.)

$$\kappa \epsilon_0 E \quad (1) \quad \frac{\kappa}{\epsilon_0} E \quad (2) \quad \frac{\epsilon_0}{\kappa} E \quad (3) \quad \frac{E}{\kappa \epsilon_0} \quad (4)$$

۵۱- اگر مساحت سطح مشترک صفحات خازن تختی را نصف و اندازه اختلاف پتانسیل بین صفحات آن را 20% درصد کاهش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کند؟

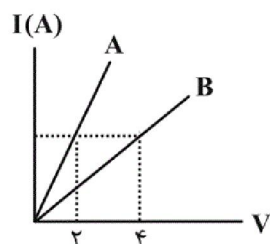
(1) 40% درصد افزایش می‌یابد.

(2) 40% درصد کاهش می‌یابد.

(3) 60% درصد کاهش می‌یابد.

(4) 60% درصد افزایش می‌یابد.

۵۲- نمودار زیر، مربوط به دو سیم رسانای مجزای A و B در دمای ثابت است. اگر مقاومت ویژه سیم B، 4 برابر مقاومت ویژه سیم A و قطر



سیم A، نصف قطر سیم B باشد، نسبت طول سیم B به A کدام است؟

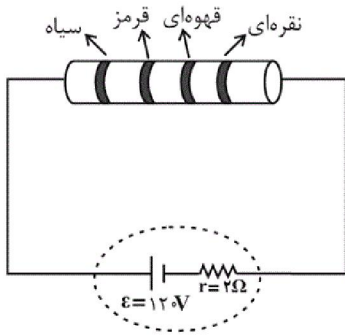
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$

۵۳- در مدار زیر، برای مقاومت کربنی، گستره جریان الکتریکی عبوری از ... آمپر تا ... آمپر می تواند باشد. (کد رنگی مقاومت‌ها:



سیاه $\equiv 0$ ، قهوه‌ای $\equiv 1$ ، قرمز $\equiv 2$ و نقره $\equiv 10^{-2}$ (یا 10%)

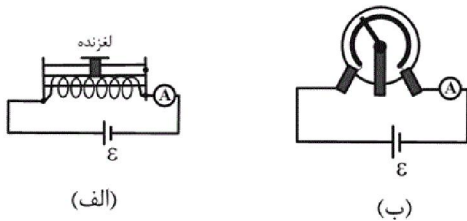
(۱) ۶.۵

(۲) ۷.۶

(۳) ۶.۴

(۴) ۷.۵

۵۴- در شکل‌های زیر، با حرکت لغزنده به سمت راست، به ترتیب در (الف) و (ب) جریانی که از آمپرسنج می‌گذرد ...



(۱) افزایش و کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش و افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت و ثابت است.

(۴) کاهش و کاهش می‌یابد.

۵۵- سیمی به طول 30° سانتی‌متر و قطر مقطع ۲ میلی‌متر را به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل 6 mV وصل می‌کنیم. اگر بعد از ۱۵

دقیقه باتری خالی شود، بار ذخیره شده در باتری چند میکروکولن بوده است؟ ($\Omega \cdot \text{m} = 10^{-7}$ مقاومت ویژه، $\pi = 3$)

(۲) $54 \times 10^{+6}$

(۱) ۵۴

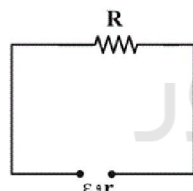
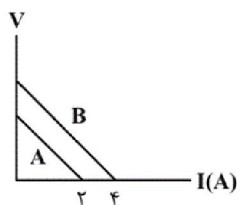
(۴) $216 \times 10^{+6}$

(۳) ۲۱۶

۵۶- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر مولد برحسب جریان عبوری از آن برای دو مولد مجزای A و B مطابق شکل زیر است. در مدار شکل

زیر، اگر یک بار مولد A و بار دیگر مولد B را ببندیم، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر مولد B به اختلاف پتانسیل دو سر مولد A کدام خواهد

بود؟



(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) ۸

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۲

۵۷- ضریب دمایی مقاومت ویژه الکتریکی سیمی از جنس مس برابر با $(K^{-1}) 4/3 \times 10^{-3}$ است. مقاومت الکتریکی این سیم در دمای $100^\circ C$

چند برابر مقاومت الکتریکی آن در دمای $273K$ است؟ (دمای پایین‌تر را به‌عنوان دمای مرجع در نظر بگیرید.)

(۲) $1/43$

(۱) $0/43$

(۴) $\frac{100}{43}$

(۳) $\frac{100}{143}$

۵۸- کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی ... انجام می‌دهد تا آن‌را از پایانه با پتانسیل ... به پایانه با پتانسیل ... ببرد،

نیروی محرکه الکتریکی نام دارد و یکای آن ... است.

(۱) مثبت - بیشتر - کمتر - ژول

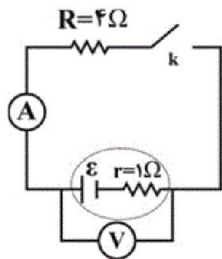
(۲) منفی - کمتر - بیشتر - ولت

(۳) مثبت - کمتر - بیشتر - ولت

(۴) منفی - بیشتر - کمتر - ژول

۵۹- با توجه به مدار شکل زیر، اگر کلید k باز باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد $20V$ را نشان می‌دهد. اگر کلید k بسته شود، عددی که ولت‌سنج

آرمانی و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI تغییر می‌کند؟



(۱) ۴، ۱۶

(۲) ۴، -۴

(۳) ۵، -۴

(۴) ۵، ۱۶

۶۰- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) از ترمیستور به‌عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.

(۲) در نوعی از مقاومت‌های نوری که از جنس نیم‌رسانای خالص هستند، با کاهش شدت نور تابیده شده، بر تعداد حامل‌های بار الکتریکی افزوده شده و از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود.

(۳) در دیودها، مقاومت الکتریکی در برابر عبور جریان از یک سوی خاص، بسیار زیاد است.

(۴) LED، نوعی دیود است که با مصرف توان الکتریکی ناچیزی، نور قابل ملاحظه‌ای تولید می‌کند.

۶۱- اگر در جدول تناوبی، هالوژن‌های دوره‌های دوم تا چهارم را به ترتیب از بالا به پایین X ، Y و Z و چهار عنصر نخست دوره سوم را

به ترتیب A ، B ، C و D بنامیم، چند مورد از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟

(آ) روند کلی واکنش‌پذیری عناصر A تا D با افزایش جرم مولی به صورت یک منحنی نزولی رسم می‌شود.

(ب) عنصر Y همانند عنصر D می‌تواند در تشکیل ترکیب‌های یونی و کووالانسی دوتایی شرکت کند.

(پ) از بین عناصر داده شده، سه عنصر عدد اتمی برابری با شماره گروه خود در جدول تناوبی دارند.

(ت) شعاع اتمی Y از شعاع اتمی هر یک از عنصرهای Z و C کوچکتر است.

(ث) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت B ، دو برابر شمار اتم‌های فرمول شیمیایی اکسید D است.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۲- در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

• تنها شامل ده عنصر فلزی هستند و زیرلایه d اتم آن‌ها در حال پر شدن است.

• دو عنصر دارای زیرلایه d پر شده هستند.

• سه عنصر دارای زیرلایه s نیمه پر هستند.

• یکی از عناصر فلزی دوره چهارم، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های XO و X_2O_3 دارد.

• ۹۰ درصد فلزهای دسته d دوره چهارم، نماد شیمیایی ۲ حرفی دارند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) شعاع اتمی فلز قلیایی دوره چهارم از شعاع اتمی فلز قلیایی خاکی دوره پنجم کوچکتر است.

(۲) هیدروکسیدی از آهن که نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در آن برابر ۳ است، به رنگ قرمز بوده و در آن پیوند اشتراکی وجود ندارد.

(۳) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عناصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی خود ۲ الکترون دارند، به شمار عناصری که در آرایش الکترونی آن‌ها فقط یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد، برابر $2/5$ می‌باشد.

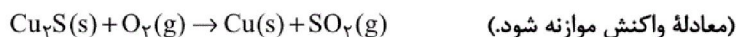
(۴) کاتیون فلز قلیایی که در واکنش با گاز کلر پرتوهای سرخ رنگ گسیل می‌کند به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

۶۴- چند مورد از عبارتهای زیر، در ارتباط با کلریدهای آهن درست است؟

- اگر محلول آن را در ظرفی از جنس روی نگهداری کنیم، دیواره ظرف پس از مدتی خورده می‌شود.
- اگر محلول سدیم هیدروکسید را قطره‌قطره به محلول‌های آن اضافه کنیم و رسوبی قرمز رنگ تشکیل شود، درمی‌یابیم که کلریدی از آهن بوده که کاتیون آن ۵ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارد.
- از واکنش هیدروکلریک اسید با ترکیبی از آهن که در طبیعت اغلب به آن شکل دیده می‌شود، کلریدی از آهن حاصل می‌شود که محلول آن زرد رنگ است.
- نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در کلرید سبز رنگ آن ۶ برابر این نسبت در سدیم نیتريد است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۵- یک نمونه ناخالص مس (I) سولفید را بر اساس واکنش زیر می‌سوزانیم. جرم Cu_2S ناخالص مصرف شده برابر با ۲۰۰ گرم است. اگر گاز گوگردی اکسید تولید شده در این واکنش را با ۷ گرم کربن مونوکسید مخلوط کنیم و درصد حجمی گاز کربن مونوکسید در این مخلوط ۲۰ درصد باشد، درصد خلوص نمونه مس (I) سولفید برابر با چند درصد است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) ۲۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۶۰
 (۴) ۸۰

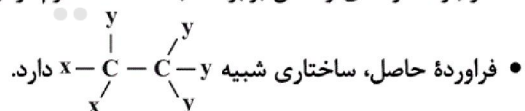
۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر در ساختار ۲، ۲- دی‌متیل بوتان گروه‌های متیل را به اتیل تغییر دهیم، ۳، ۳- دی‌اتیل هگزان به دست می‌آید.
- (۲) فرمول ساده‌ترین نسبت بین اتم‌ها در ۳، ۵- دی‌متیل اوکتان برابر C_5H_{11} می‌باشد.
- (۳) در ترکیب ۲، ۳، ۴- تترا متیل هگزان، ۶ گروه متیل وجود دارد.
- (۴) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آلکانی برابر ۷ است. این آلکان دارای ۱۴ پیوند اشتراکی است.
- ۶۷- در شرایط یکسان، حجم‌های برابری از گازهای اتان و پروپن را به‌طور کامل می‌سوزانیم. اگر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند ۷۵٪ برابر حجم بخار آب تولید شده باشد، بازه درصدی واکنش سوختن اتان چند برابر بازه درصدی واکنش سوختن پروپن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۰/۳۳

۶۸- در مورد واکنش ۱۱/۲ گرم از ساده‌ترین آلکن با برم مایع، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- اگر خلوص ترکیب سیر نشده برابر ۸۰ درصد باشد، ۷۵/۲ گرم فرآورده برم‌دار ایجاد می‌شود.
- اگر بازه درصدی واکنش برابر ۹۰ باشد، ۷۵/۲ گرم ترکیب سیر شده ایجاد می‌شود.



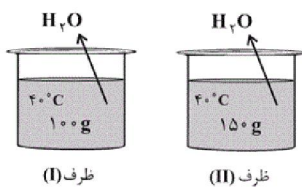
- با پیشرفت واکنش، از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که به دما و جرم ماده بستگی دارد.
- در دمای یکسان، هر چه شمار مولکول‌های نمونه‌ای از یک ماده بیشتر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن نیز بالاتر است.
- اگر جسم A انرژی گرمایی بیشتری نسبت به جسم B داشته باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده جسم A بیشتر است.
- ارزش دمایی 1°C برابر با ۱K می‌باشد و رابطه $\Delta\theta = \Delta T$ همواره صحیح است.

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۳



۷۰- با توجه به شکل‌های داده شده چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

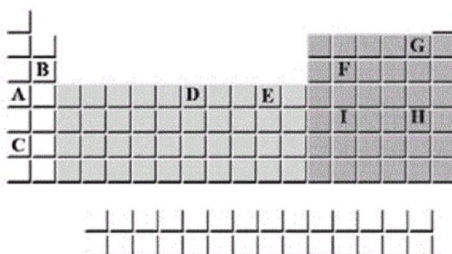
(آ) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در دو ظرف برابر است.
(ب) گرمای ویژه همانند ظرفیت گرمایی آب دو ظرف برابر است.

(پ) برای بالا بردن دمای آب هر ظرف به اندازه ۱°C گرمای یکسانی نیاز است.

(ت) اگر دو گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسانی را در هر یک ظرف‌ها وارد کنیم، دمای پایانی آب در ظرف (II) نسبت به ظرف (I) بیشتر است.

(۱) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۱- با توجه به شکل زیر، که جدول دوره‌ای عناصر را نمایش می‌دهد، کدام عبارات نادرست هستند؟



(آ) عنصری نافلز از گروه چهاردهم و دوره سوم جدول دوره‌ای است.

(ب) ترتیب خصلت فلزی عناصر نمایش داده شده دسته s و d جدول به صورت $E < D < A < B < C$ می‌باشد.

(پ) در میان عناصر G, H, و I بیش‌ترین تمایل برای گرفتن الکترون و تشکیل آنیون مربوط به عنصر G است.

(ت) عنصر A برخلاف عنصر F رسانای خوب گرما و جریان برق است.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (پ) (۳) (پ) و (ت) (۴) (آ) و (ت)

۷۲- در کابین یک فضاپیما، ۲ فضاورد در حال انجام مأموریت هستند. اگر هر فضاورد در شبانه روز به طور متوسط ۳۰ مول گاز CO_2 تولید نماید و در هر قوطی تصفیه هوای فضاپیما یک کیلوگرم لیتیم پراکسید (Li_2O_2) با خلوص % ۱۱/۵ به صورت محلول استفاده شود، در طول یک شبانه روز چند قوطی تصفیه هوا می‌تواند تمام CO_2 تولید شده در فضاپیما را تصفیه نماید؟



(۱) ۲۴ (۲) ۱۶

(۳) ۸ (۴) ۳۲

۷۳- در واکنش: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(l)$ ، پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_2O_5 به دست می‌آید؟

(۱) ۴، ۰/۴ (۲) ۵، ۰/۴ (۳) ۵، ۰/۳۴ (۴) ۴، ۰/۳۴

۷۴- عبارت کدام گزینه درست نیست؟

(۱) دمای جوش، گران روی و فرار بودن از جمله خواص فیزیکی هیدروکربن‌ها است.

(۲) در هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی، دمای جوش همانند گران‌روی افزایش می‌یابد.

(۳) هرچه شماره اتم‌های کربن در هیدروکربن بیشتر باشد، چسبندگی آن بیشتر است.

(۴) در هیدروکربن‌ها، هرچه جرم مولی بیشتر باشد، مقاومت آن در برابر جاری شدن (فرار بودن) بیشتر خواهد بود.

۷۵- اگر در مولکول اتان، هیدروژن‌های یکی از کربن‌ها را با گروه‌های متیل و هیدروژن‌های کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(آ) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹/۲۴ درصد می‌باشد.

(ب) در این ترکیب چهار اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، الکترون به اشتراک نگذاشته است.

(پ) نام ترکیب جدید «۲، ۲- دی متیل - ۳، ۳- دی اتیل پنتان» است.

(ت) از سوختن کامل ۲۳/۴ گرم از این ترکیب، به ترتیب ۳۲/۴ گرم آب و تقریباً ۴۷ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

(آ) تفاوت جرم مولی بنزن و نفتالن برابر با 50° گرم بر مول می‌باشد.

(ب) در مولکول نفتالن، شمار پیوندهای اشتراکی یگانه $1/2$ برابر شمار پیوندهای اشتراکی دوگانه است.

(پ) سیکلو هپتان، همانند بنزن ترکیبی سیر شده است و فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی ۲-متیل - ۳-هگزن است.

(ت) همه هیدروکربن‌های حلقوی آروماتیک نیستند ولی همه هیدروکربن‌های آروماتیک دارای حلقه کربنی می‌باشند.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (پ) (۳) (آ) و (ت) (۴) (ب) و (پ) و (ت)

۷۷- ظرفیت گرمایی ویژه آب ۸ برابر ظرفیت گرمایی ویژه مس است. اگر $4/4$ کیلوگرم آب $30^\circ C$ را در یک ظرف مسی 200 گرمی با دمای

$14^\circ C$ بریزیم تا این دو هم‌دم شوند، دمای نهایی تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ (از مبادله گرما با محیط اطراف صرف‌نظر کنید.)

(۱) $36/47$ (۲) $28/27$ (۳) $47/36$ (۴) $34/82$

۷۸- کدام گزینه جاهای خالی در عبارت زیر را به درستی پُر می‌کند؟

«هنگامی که یک لیوان شربت صفر درجه سلسیوس (سامانه) نوشیده شود، تغییر انرژی پس از خورده شدن توسط نمودار ... نشان داده

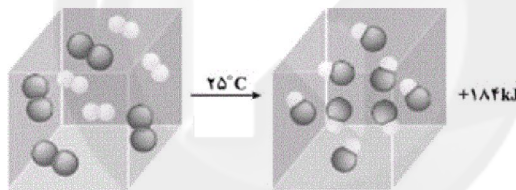
می‌شود. برای بدن در ابتدای نوشیدن ... و علامت Q در فرایند سوخت و ساز ... است.»

(الف) (ب) (پ)

(۱) الف - $Q < 0$ - $Q > 0$
 (۲) ب - $Q < 0$ - $Q < 0$
 (۳) پ - $Q > 0$ - $Q < 0$
 (۴) ب - $Q > 0$ - $Q > 0$

۷۹- طبق شکل زیر که واکنش میان مولکول‌های دو اتمی هیدروژن و کلر را در دمای ثابت نشان می‌دهد، علت این که گرمای آزاد شده، فقط

ناشی از تفاوت انرژی جنبشی ذرات نمی‌باشد، در چیست و این گرما به طور عمده ناشی از چه چیزی است؟



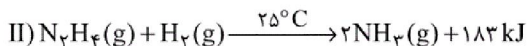
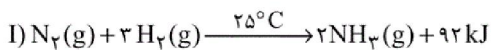
(۱) در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها نیست - انرژی جنبشی

(۲) در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها نیست - انرژی پتانسیل

(۳) چون شمار اتم‌ها در حین انجام واکنش ثابت است - انرژی جنبشی

(۴) چون شمار اتم‌ها در حین انجام واکنش ثابت است - انرژی پتانسیل

۸۰- با توجه به دو واکنش زیر، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) چون در واکنش دوم گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود، سطح انرژی فرآورده واکنش دوم پایین‌تر از سطح انرژی فرآورده واکنش اول است.

(۲) گاز N_2 ناپایدارتر از گاز N_2H_4 است، به همین دلیل سطح انرژی N_2 از N_2H_4 پایین‌تر است.

(۳) شمار مول گاز هیدروژن مصرفی در واکنش اول بیشتر است؛ پس سطح انرژی واکنش دهنده‌ها در واکنش اول بالاتر است.

(۴) نمودار تغییرات انرژی برای هر دو واکنش نزولی است؛ زیرا در هر دو واکنش گرما آزاد می‌شود.

۱- گزینه «۱»

(معمد ممیری)

$$S_1 = a_1 = 2 + 6 = 8$$

$$a_2 = S_2 - S_1 = (8 + 12) - (2 + 6) = 20 - 8 = 12$$

$$a_2 = a_1 + d \Rightarrow 12 = 8 + d \Rightarrow d = 4$$

بنابراین حاصل ضرب جمله اول در چهار برابر قدرنسبت برابر است با:

$$8 \times 4(4) = 8 \times 16 = 128$$

(مسایان ۱ - پیر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۴

۳

۲

۱ ✓

(معمد ممیری)

۲- گزینه «۱»

طبق فرض برای این دنباله هندسی داریم:

$$\frac{S_6}{S_3} = \frac{126}{112} \Rightarrow \frac{a_1(q^6 - 1)}{q - 1} = \frac{9}{8} \frac{a_1(q^3 - 1)}{q - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{q^6 - 1}{q^3 - 1} = \frac{9}{8} \Rightarrow \frac{(q^3 - 1)(q^3 + 1)}{q^3 - 1} = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow q^3 + 1 = \frac{9}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$(q)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

(مسایان ۱ - پیر و معادله - صفحه‌های ۴ تا ۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

۳- گزینه ۲»

(مهمد ابراهیم توزنده جانی)

ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 10x + 20 = 0$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta = (-10)^2 - 4(1)(20) = 100 - 80 = 20$$

$$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{20}}{2} = \frac{10 \pm 2\sqrt{5}}{2} = 5 \pm \sqrt{5}$$

بنابراین دو عدد $5 + \sqrt{5}$ و $5 - \sqrt{5}$ ریشه‌های این معادله هستند و ازآنجا که $\beta > \alpha$ پس $\beta = 5 + \sqrt{5}$ و $\alpha = 5 - \sqrt{5}$ ، بنابراین:

$$\frac{\alpha}{\beta - 5} = \frac{5 - \sqrt{5}}{5 + \sqrt{5} - 5} = \frac{5 - \sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{5}{\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} - 1$$

(مسئله ۱- پیر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

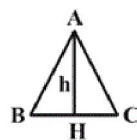
۴- گزینه «۲»

(ممد ابراهیم توزنده بانی)

طبق شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر است با: $\frac{h \cdot BC}{2}$. برای به دست

آوردن مساحت مثلث کافی است مختصات رأس آن را بیابیم. از طرفی هر ۳

نقطه روی سهمی قرار دارند یعنی در معادله سهمی صدق می کند.



$$B(0, y) \Rightarrow y = -2(0)^2 + 4(0) + 3 \Rightarrow B = (0, 3)$$

چون خط BC موازی محور X ها است، معادله خط BC، $y = 3$.

است.

$$C(x, 3) \Rightarrow 3 = -2x^2 + 4x + 3 \Rightarrow -2x^2 + 4x = 0$$

$$\Rightarrow 2x(-x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow (0, 3) \text{ نقطه } B \\ x = 2 \Rightarrow (2, 3) \text{ نقطه } C \end{cases}$$

$$x_A = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{-4} = 1$$

$$y_A = -2 + 4 + 3 = 5 \Rightarrow (1, 5) \text{ نقطه } A$$

$$h = 5 - 3 = 2 \Rightarrow S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

(مسایان ۱ - پیر و معارله - صفحه های ۷ تا ۱۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۵- گزینه «۳»

(امسان غنی زاده)

کیلوگرم ۸ = $0.04 \times 200 = 8$ جرم نمک خالص

جرم نمکی که اضافه می شود را X می گیریم:

$$\Rightarrow \frac{8 + X}{200 - 12 + X} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{8 + X}{188 + X} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 80 + 10X = 188 + X \Rightarrow 9X = 108 \Rightarrow X = 12$$

(مسایان ۱ - پیر و معارله - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

از نامعادله $x^2 + x < 0$ ، حدود x را به دست می آوریم:

$$x^2 + x < 0 \Rightarrow x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

x		-1		0
$x^2 + x$		+		-
		+		-
		+		+

$$\Rightarrow x \in (-1, 0)$$

عبارت $\|x-2\| + x - |2x-5\|$ را ساده می کنیم:

$$\text{اگر } -1 < x < 0 \Rightarrow \|x-2\| + x - |2x-5\|$$

$$= |-(x-2) + x + (2x-5)| = |-x+2+x+2x-5|$$

$$= |2x-3| = -(2x-3) = -2x+3$$

(مسئله ۱ - پیر و معارل - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

سایت کنکور

۷- گزینه ۲»

(عمیر علیزاده)

$$f(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{-x+2} - |x-2| + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{-x+2} = |x-2| - 1$$

به ازای $x > 2$ زیر رادیکال منفی می شود پس قابل قبول نیست.

$$x \leq 2 \Rightarrow \sqrt{-x+2} = -x+2-1 \Rightarrow \sqrt{-x+2} = -x+1 \xrightarrow{\text{به توان ۲}}$$

$$-x+2 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\sqrt{-x+2} = -x+1 \text{ سمت راست معادله } x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \text{ به ازای}$$

منفی می شود پس به عنوان جواب قابل قبول نیست و تنها صفر

$$\text{تابع } x = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \text{ است.}$$

(مسئله ۱ - فیبر و معارله - صفحه های ۱۰ و ۲۰ تا ۲۸)

۴

۳

۲ ✓

۱

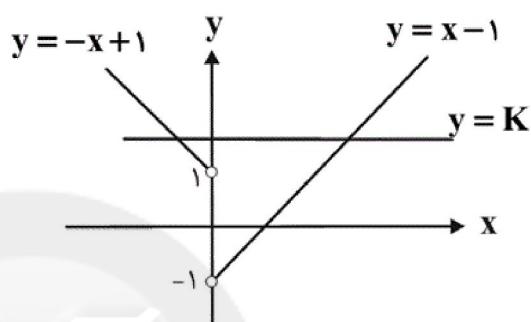
سایت کنکور

۸- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

ابتدا توجه کنید که:

$$f(x) = \begin{cases} -x(1-\frac{1}{x}) & , x < 0 \\ x(1-\frac{1}{x}) & , x > 0 \end{cases} = \begin{cases} -x+1 & , x < 0 \\ x-1 & , x > 0 \end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع به شکل زیر است. واضح است که اگر $K > 1$,آن‌گاه، خط $y = K$ و نمودار تابع f در دو نقطه متقاطع‌اند.

(مسئله ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۴

۳ ✓

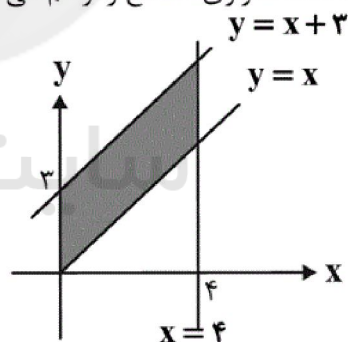
۲

۱

(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

۹- گزینه «۲»

با رسم خطوط داده شده، متوازی‌الاضلاع را رسم می‌کنیم:

ارتفاع \times قاعده = مساحت متوازی‌الاضلاع

$$= 3 \times 4 = 12$$

(مسئله ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۴

۳

۲ ✓

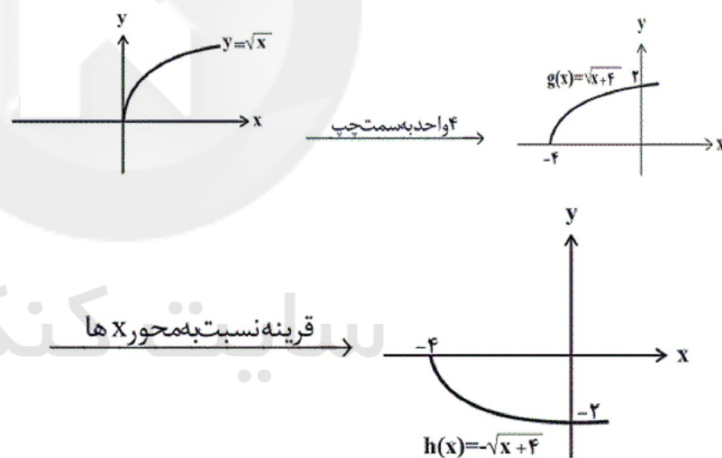
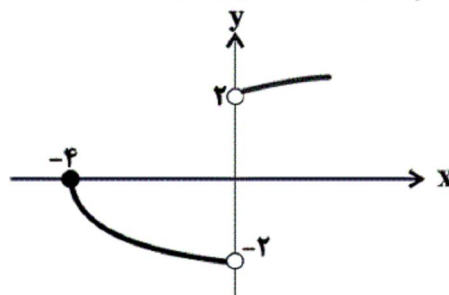
۱

۱۰- گزینه «ا»

(کلام اجلائی)

ضابطه تابع f را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+4} & ; x > 0 \\ -\sqrt{x+4} & ; -4 \leq x < 0 \end{cases}$$

نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ را ۴ واحد به چپ انتقال می‌دهیم تا نمودارتابع $g(x) = \sqrt{x+4}$ به دست آید. سپس این نمودار را نسبت بهمحور x ها قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع $h(x) = -\sqrt{x+4}$ به دست آید. حال از نمودار تابع g قسمتی را که سمت راستمحور y ها قرار دارد، انتخاب می‌کنیم و از نمودار تابع h قسمتی را کهدر شرط $-4 \leq x < 0$ صدق می‌کند، انتخاب می‌کنیم.پس نمودار تابع f به صورت زیر است:برد این تابع مجموعه $(-2, +\infty) \cup (-2, 0]$ است.

۴

۳

۲

۱ ✓

(مجتبی نادری)

۱۱- گزینه «۲»

چون دامنه f به صورت $\mathbb{R} - \{a\}$ است. لذا $x = a$ تنها ریشهٔ مخرج

بوده و دلتای مخرج صفر است.

$$x^2 + 3x - b = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 3^2 - 4(1)(-b) = 0$$

$$\Rightarrow 9 + 4b = 0 \Rightarrow 4b = -9 \Rightarrow b = -\frac{9}{4}$$

ریشهٔ مضاعف مخرج از فرمول $x = \frac{-B}{2A}$ به دست می‌آید.

$$\xrightarrow{\text{ریشهٔ مخرج}} a = \frac{-3}{2}$$

$$g(x) = [bx - a] \xrightarrow{x=-1} g(-1) = \left[\left(-\frac{9}{4}\right)(-1) - \left(-\frac{3}{2}\right) \right]$$

$$= \left[\frac{9}{4} + \frac{3}{2} \right] = \left[\frac{9}{4} + \frac{6}{4} \right] = \left[\frac{15}{4} \right] = \left[3 \frac{3}{4} \right] = 3$$

(مسابقان ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۵ و ۴۹ تا ۵۳)

۴

۳

۲ ✓

۱

(مجتبی نادری)

۱۲- گزینه «۲»

برای به دست آوردن $f(2)$ باید ورودی را $x = 0$ و برای به دستآوردن $f(-2)$ باید ورودی را $x = -4$ قرار دهیم. بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 0 \Rightarrow f(0+2) = f(2) = \frac{0+1}{2} = \frac{1}{2} \\ x = -4 \Rightarrow f(-4+2) = f(-2) = \frac{-4+1}{2} = \frac{-3}{2} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow f(2) + f(-2) = \frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{2}\right) = -1$$

(مسابقان ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴

۳

۲ ✓

۱

(سعید علم‌پور)

$$D_f = [6, +\infty)$$

$$x \geq 6 \Rightarrow x - 2 \geq 4 \Rightarrow \sqrt{x-2} \geq 2$$

$$\Rightarrow -\sqrt{x-2} \leq -2 \Rightarrow f(x) = 3 - \sqrt{x-2} \leq 1$$

$$\Rightarrow R_f = (-\infty, 1]$$

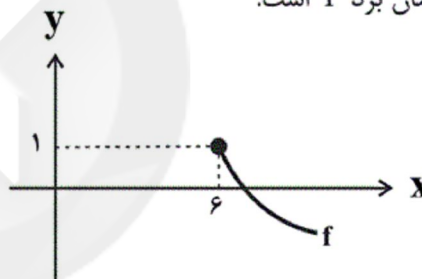
حال تابع وارون تابع f را به دست می‌آوریم:

$$y = 3 - \sqrt{x-2} \Rightarrow \sqrt{x-2} = 3 - y$$

$$\Rightarrow x - 2 = (3 - y)^2$$

$$\Rightarrow x = (3 - y)^2 + 2 \Rightarrow x = y^2 - 6y + 11$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 6x + 11; D_{f^{-1}} = (-\infty, 1]$$

دامنه f^{-1} همان برد f است.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

سایت کنکور

۴

۳ ✓

۲

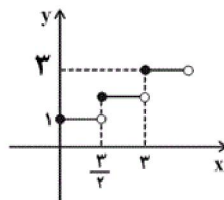
۱

۱۴- گزینه «۳»

(الکبر کلاه‌ملکی)

می‌دانیم در توابع $f(x) = [ax + b]$ طول هر پله برابر $\frac{1}{a}$ و ارتفاع هر

پله یک واحد بیشتر از پله قبلی است. پس:



$$f(0) = 1 \Rightarrow a = 1 + 2(1) = 3$$

$$\frac{1}{x \text{ ضریب}} = \frac{n}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = \left[\frac{3x}{3} \right] + 1 \Rightarrow f(\sqrt{3}) = \left[\frac{3\sqrt{3}}{3} \right] + 1 = 1 + 1 = 2$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۴

۳ ✓

۲

۱

(مجتبی نادری)

۱۵- گزینه «۴»

$$(f \circ g)(3a) = 6 \Rightarrow f(g(3a)) = 6$$

$$\left. \begin{aligned} f(0) = 6 &\Rightarrow g(3a) = 0 \Rightarrow \frac{3a+1}{3a-1} = 0 \Rightarrow 3a+1=0 \\ &\Rightarrow a = -\frac{1}{3} \\ f(1) = 6 &\Rightarrow g(3a) = 1 \Rightarrow \frac{3a+1}{3a-1} = 1 \\ &\Rightarrow 3a+1 = 3a-1 \Rightarrow \text{معادله جواب ندارد.} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$a = -\frac{1}{3} \Rightarrow g \circ f \left(6 \times \left(-\frac{1}{3} \right) \right) = g(f(-2)) \xrightarrow{f(-2)=3}$$

$$g(3) = \frac{3+1}{3-1} = \frac{4}{2} = 2$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۶- گزینه «۴»

(نامر فرضعلی بیک)

برای یافتن حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(9)$ یا همان $g^{-1}(f^{-1}(9))$ ، ابتداباید مقدار $f^{-1}(9)$ را به دست آوریم. به این منظور، فرضمی‌کنیم $f^{-1}(9) = a$ ، در نتیجه $f(a) = 9$ است، پس:

$$\frac{2a+3}{a-2} = 9 \Rightarrow 9a-18 = 2a+3 \Rightarrow 7a = 21$$

$$\Rightarrow a = 3 \Rightarrow f^{-1}(9) = 3$$

حال باید حاصل $g^{-1}(3)$ را به دست آوریم، به این ترتیب که فرضمی‌کنیم $g^{-1}(3) = b$ و از آن نتیجه می‌گیریم $g(b) = 3$ ؛ پس:

$$b + 2\sqrt{b} = 3 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow g^{-1}(3) = 1 \Rightarrow (g^{-1} \circ f^{-1})(9) = 1$$

(معادله گنگ $b + 2\sqrt{b} = 3$ را می‌توان با به توان دو رساندن طرفینمعادله $b - 3 + 2\sqrt{b} = 0$ حل کرد. اما ما با امتحان گزینه‌ها، سریع‌تر به

جواب رسیدیم.)

(مسئله ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲، ۳۴ تا ۳۸، ۵۴ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۷- گزینه «۱»

(کاملاً ابلالی)

فرض کنیم نمودار تابع g در نقطه $(a, -a)$ که $a < 0$ است، نیمساز

ربع دوم را قطع کند. پس داریم:

$$g(a) = -f^{-1}(a+1) = -a \Rightarrow f^{-1}(a+1) = a$$

$$\xrightarrow{\text{وارون}} f(a) = a+1 \Rightarrow 2a + \sqrt{a+2} = a+1$$

$$\Rightarrow \sqrt{a+2} = 1-a; -2 \leq a < 0 \xrightarrow{\text{توان}^2} a+2 = a^2 - 2a + 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a - 1 = 0 \xrightarrow{-2 \leq a < 0} a = \frac{3 - \sqrt{13}}{2}$$

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۴

۳

۲

۱ ✓

(پدر، مادر، نیکوکار)

۱۸- گزینه «۳»

تابع $f(x) = 3 - 2^{ax+b}$ از نقاط $(\frac{5}{2}, 0)$ و $(1, 1)$ عبور می‌کند.بنابراین با جای‌گذاری این نقاط در تابع، مقادیر a و b را به دست

می‌آوریم:

$$f(0) = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} = 3 - 2^b \Rightarrow 2^b = \frac{1}{2} \Rightarrow 2^b = 2^{-1} \Rightarrow b = -1$$

$$f(1) = 1 \Rightarrow 1 = 3 - 2^{a-1} \Rightarrow 2^{a-1} = 2 \Rightarrow a-1 = 1 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 3 - 2^{2x-1} \Rightarrow f(4) = 3 - 2^7 = 3 - 128 = -125$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۴

۳ ✓

۲

۱

راه حل اول:

$$f(0) = 800 \Rightarrow A(2^{k \times 0}) = 800 \Rightarrow A = 800$$

$$f(4) = 3200 \Rightarrow A(2^{4k}) = 3200 \Rightarrow 800(2^{4k}) = 3200$$

$$\Rightarrow 2^{4k} = 4 = 2^2 \Rightarrow 4k = 2 \Rightarrow k = \frac{1}{2}$$

$$f(t) = 800(2^{\frac{t}{2}}) \Rightarrow f(8) = 800(2^{\frac{8}{2}}) = 800 \times 2^4$$

$$= 800 \times 16 = 12800$$

راه حل دوم: در توابع به فرم کلی $f(x) = ka^x$ اگر طول نقاط این

تابع تشکیل دنباله حسابی بدهند، عرض همان نقاط تشکیل دنباله

هندسی خواهند داد.

t	0	4	8	حسابی \Rightarrow
f(t)	800	3200	m	هندسی \Rightarrow

$$800m = (3200)^2 \Rightarrow m = \frac{3200 \times 3200}{800} \Rightarrow m = 12800$$

سایت کنکور

(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۲۰- گزینه «۲»

(مبتنی نادری)

چون $(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=1$ است. بنابراین، این دو عدد معکوس

یکدیگرند و داریم:

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

$$(3-2\sqrt{2})^{-x^2} < (3+2\sqrt{2})^{\Delta x-4}$$

$$\Rightarrow (3-2\sqrt{2})^{-x^2} < (3-2\sqrt{2})^{-(\Delta x-4)}$$

چون $0 < 3-2\sqrt{2} < 1$ ، بنابراین جهت نامساوی عوض می‌شود.

$$\Rightarrow -x^2 > -\Delta x + 4 \Rightarrow x^2 - \Delta x + 4 < 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) < 0$$

x	1	4	
$x^2 - \Delta x + 4$	+	-	+

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (1, 4) = (a, b)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=4 \end{cases} \Rightarrow b-a=4-1=3$$

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۲۱- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

مساحت قطاعی از یک دایره به شعاع r و زاویه α برابر با $S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360^\circ}$

است، بنابراین داریم:

$$\text{مساحت قسمت رنگی} = \frac{\pi \times 2^2 \times 60^\circ}{360^\circ} - \frac{\pi \times 1^2 \times 60^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi}{6} (4-1)$$

$$= \frac{3\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۱۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

(هئانه اتفاقی)

۲۲- گزینه «۳»

$$\Delta ABC : AC = BC \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{A} = 20^\circ$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ \quad (\text{زاویه ظلی})$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{BD} - 40^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{BD} = 80^\circ$$

$$\widehat{DBC} = \widehat{BD} + \widehat{BC} = 80^\circ + 40^\circ = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{DC} = 360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$$

$$\widehat{DBC} = \frac{\widehat{DC}}{2} = \frac{240^\circ}{2} = 120^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۴

۳ ✓

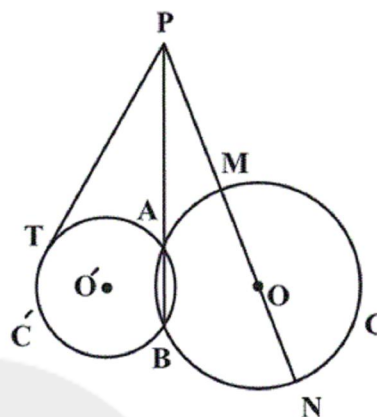
۲

۱

طبق روابط طولی در دایره C' داریم:

$$PT^2 = PA \times PB \Rightarrow PA \times PB = 4^2 = 16 \quad (1)$$

مطابق شکل فرض کنید پاره خط PO و امتداد آن، دایره C را



در این صورت طبق روابط طولی در دایره C داریم:

$$PM \times PN = PA \times PB \xrightarrow{(1)} (PO - 3)(PO + 3) = 16$$

$$\Rightarrow PO^2 - 9 = 16 \Rightarrow PO^2 = 25 \Rightarrow PO = 5$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

 ۴

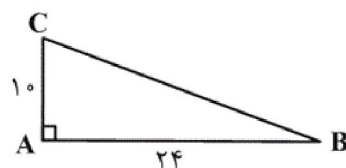
 ۳

 ۲

 ۱

سایت کنکور

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 24^2 + 10^2 = 576 + 100 = 676$$

$$\Rightarrow BC = 26$$

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} \times 24 \times 10 = 120$$

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{26+10+24}{2} = 30$$

شعاع دایره محاطی خارجی نظیر وتر برابر است با:

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{120}{30-26} = \frac{120}{4} = 30$$

(هنرسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

سایت کنکور

۲۵- گزینه ۴»

(امیرفیسین ابومصوب)

اگر r_a, r_b, r_c شعاع‌های دایره‌های محاطی خارجی و h_a, h_b و h_c طول ارتفاع‌های یک مثلث باشند که شعاع دایره محاطی داخلی آن r است، آن‌گاه روابط زیر همواره برقرار است:

$$\begin{cases} \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \\ \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \end{cases}$$

بنابراین با فرض مجهول بودن h_c داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} &= \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} \\ \Rightarrow \frac{1}{3} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} &= \frac{1}{12} + \frac{1}{5} + \frac{1}{h_c} \\ \Rightarrow \frac{10+3+2}{30} &= \frac{5+12}{60} + \frac{1}{h_c} \Rightarrow \frac{1}{h_c} = \frac{1}{2} - \frac{17}{60} = \frac{13}{60} \\ \Rightarrow h_c &= \frac{60}{13} \end{aligned}$$

(هندسه ۲ - دایره - مشابه تمرین ۵ صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

سایت کنکور

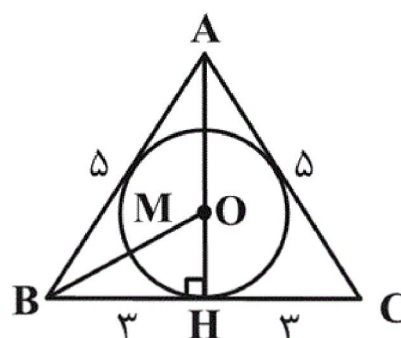
۴ ✓

۳

۲

۱

ابتدا ارتفاع AH را در این مثلث رسم می‌کنیم:



$$\Delta ABH: AH^2 = AB^2 - BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

$$P_{ABC} = \frac{AB + AC + BC}{2} = \frac{5 + 5 + 6}{2} = 8$$

بنابراین شعاع دایره محاطی داخلی مثلث ABC برابر است با:

$$r = \frac{S}{P} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OHB داریم:

$$OB^2 = OH^2 + BH^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3^2 = \frac{9}{4} + 9 = \frac{45}{4}$$

$$\Rightarrow OB = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

مطابق شکل نقطه M نزدیک‌ترین نقطه دایره محاطی داخلی مثلث به

نقطه B است، پس داریم:

$$BM = OB - OM = \frac{3\sqrt{5}}{2} - \frac{3}{2} = \frac{3(\sqrt{5} - 1)}{2}$$

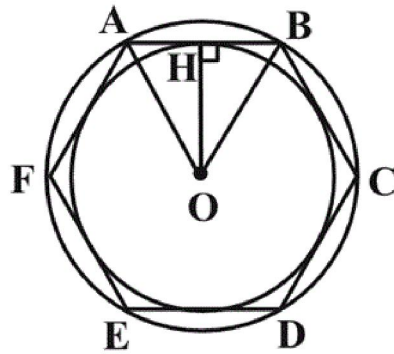
(هندسه ۲ - رایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۴

۳

۲

۱



مطابق شکل مرکز دو دایره محیطی و محاطی این شش ضلعی منتظم بر هم منطبق است. از نقطه O به دو رأس A و B از این شش ضلعی وصل می‌کنیم تا مثلث متساوی‌الاضلاع OAB حاصل شود.

در این صورت داریم:

$$\text{شعاع دایره محیطی} = OA = AB = 6$$

$$\text{شعاع دایره محاطی} = OH = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه بین دو دایره} = \pi \times OA^2 - \pi \times OH^2$$

$$= \pi(OA^2 - OH^2) = \pi(36 - 27) = 9\pi$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

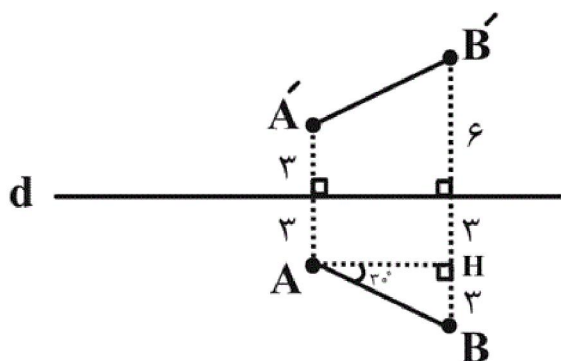
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

مطابق شکل در مثلث قائم‌الزاویه AHB داریم:



$$\tan 30^\circ = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3}{AH} \Rightarrow AH = \frac{9}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3}$$

بازتاب تبدیلی طولپا است، پس فاصله نقاط A' و B' از خط d

به ترتیب برابر فاصله نقاط A و B از این خط است و در نتیجه داریم:

$$S_{AA'B'B} = \frac{1}{2} AH(AA' + BB') = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3}(6 + 12) = 27\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

 ۴ ✓

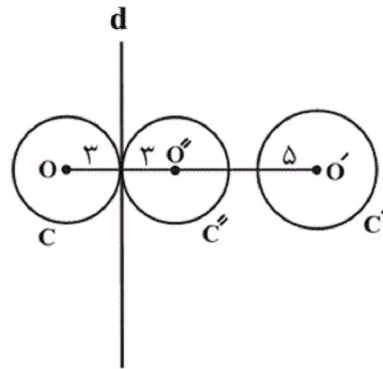
 ۳

 ۲

 ۱

سایت کنکور

ابتدا طول خط مرکزین دو دایره C و C' را محاسبه می‌کنیم:



$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$\Rightarrow 15 = \sqrt{OO'^2 - (3 + 5)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 225 = OO'^2 - 64 \Rightarrow OO'^2 = 289 \Rightarrow OO' = 17$$

مطابق شکل C'' بازتاب C نسبت به خط d است و در نتیجه داریم:

$$O'O'' = OO' - OO'' = 17 - 6 = 11$$

طول مماس مشترک خارجی دو دایره C' و C'' برابر است با:

$$\begin{aligned} \sqrt{O'O''^2 - (R' - R'')^2} &= \sqrt{11^2 - (5 - 3)^2} = \sqrt{121 - 4} \\ &= \sqrt{117} = \sqrt{9 \times 13} = 3\sqrt{13} \end{aligned}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

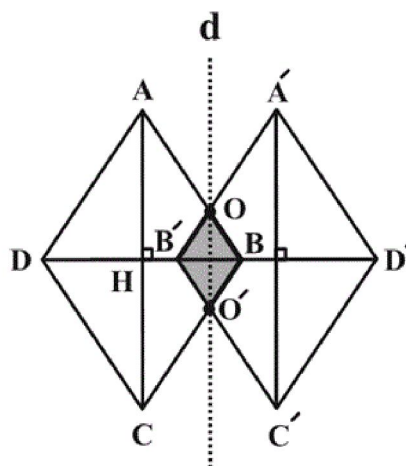
(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۴

۳ ✓

۲

۱



$$\Delta AHB : AB^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow 5^2 = 4^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow BH^2 = 9 \Rightarrow BH = 3$$

بازتاب تبدیلی طولی است. از طرفی خط d (محور بازتاب) موازی قطر

بزرگ لوزی $ABCD$ است، بنابراین چهارضلعی $OBO'B'$ یک لوزی

بوده و زوایای آن برابر زوایای لوزی $ABCD$ است، پس این دو لوزی

متشابه هستند و نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر مجذور نسبت تشابه

است و در نتیجه داریم:

$$\frac{S_{OBO'B'}}{S_{ABCD}} = \left(\frac{OB}{AB}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{OBO'B'}}{\frac{1}{2} \times 8 \times 6} = \left(\frac{1}{5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{OBO'B'}}{24} = \frac{1}{25} \Rightarrow S_{OBO'B'} = \frac{24}{25} = 0.96$$

(هنر ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۳۱- گزینه «۱»

(احمد رضا فلاح)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

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

(ترکیب فصلی یک گزاره و نقیض آن همواره درست است)

بنابراین ترکیب شرطی صورت سؤال به شکل $p \Rightarrow T$ درمی‌آید. که به

دلیل درست بودن تالی، همواره درست است.

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

۴

۳

۲

۱ ✓

۳۲- گزینه «۴»

(مصوبه بهادری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست است، چون $\{4, \{2\}\}$ به B تعلق دارد ولیعضو A نیست.گزینه «۲» نادرست است، چون \emptyset به D تعلق دارد ولی عضو C

نیست.

گزینه «۳» نادرست است، چون $B - A = \{\{4, \{2\}\}\}$ بوده و درنتیجه هیچ‌کدام از اعضای A به $B - A$ تعلق ندارند.گزینه «۴» درست است، $A - B = \{\{2\}, 4\}$ و $\{\{2\}, 4\} \in B$.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه ۱۹)

۴ ✓

۳

۲

۱

۳۳- گزینه «۴»

(مضبوط بهادری)

ابتدا از میان اعضای A به جز a، یک عضو انتخاب می‌کنیم تا مجموعه تک عضوی را تشکیل دهد و سپس اعضای سه مجموعه دو عضوی را انتخاب می‌کنیم. دقت کنید که به دلیل وجود سه مجموعه با تعداد اعضای یکسان، تعداد حالت‌ها باید بر ۳! تقسیم شود.

$$\text{تعداد افزایها} = \frac{\binom{6}{1}\binom{6}{2}\binom{4}{2}\binom{2}{2}}{3!} = \frac{6 \times 15 \times 6 \times 1}{6} = 90$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه ۲۱)

۴ ✓

۳

۲

۱

(مناظره اتفاقی)

۳۴- گزینه «۳»

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} [(A-B)' \cap A] - \underbrace{[B \cap (A \cup B)]}_{\text{قانون جذب}} &= [(A \cap B)' \cap A] - B \\ &= [(A' \cup B) \cap A] - B = \underbrace{[(A' \cap A) \cup (B \cap A)]}_{\emptyset} - B \\ &= (A \cap B) - B \end{aligned}$$

با توجه به این که $(A \cap B) \subseteq B$ ، حاصل عبارت فوق همواره برابر \emptyset است.

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

۴

۳ ✓

۲

۱

۳۵- گزینه «۴»

(امیرحسین ابرومصوب)

$$A' - B' = A' \cap B = B \cap A' = B - A$$

با توجه به اینکه تعداد اعضای مجموعه A ، برابر ۶ است، پس تعداد اعضای مجموعه $(A - B)$ نمی‌تواند بیشتر از ۶ باشد و در نتیجه حالت‌های ممکن برای تعداد اعضای دو مجموعه $A - B$ و $B - A$ به صورت زیر است:

$$n[(A - B) \times (B - A)] = 20 \Rightarrow \begin{cases} n(A - B) = 1, n(B - A) = 20 \\ n(A - B) = 2, n(B - A) = 10 \\ n(A - B) = 4, n(B - A) = 5 \\ n(A - B) = 5, n(B - A) = 4 \end{cases}$$

برای حداکثر شدن تعداد اعضای B باید حالت اول را در نظر گرفت. در این صورت داریم:

$$\begin{aligned} n(A - B) &= n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 1 = 6 - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cap B) &= 5 \\ n(B - A) &= n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = n(B) - 5 \\ \Rightarrow n(B) &= 25 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴ ✓

۳

۲

۱

(مهمر شمیری)

۳۶- گزینه «۱»

می‌دانیم $P(A \cap B) \leq P(A)$ و $P(A \cap B) \leq P(B)$ ، پس با توجهبه این که $P(A) < P(B)$ ، بیشترین مقدار $P(A \cap B)$ ، برابر $P(A)$ یعنی $0/35$ است.

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} P(A \cup B) &\leq 1 \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) \leq 1 \\ \Rightarrow 0/35 + 0/9 - P(A \cap B) &\leq 1 \Rightarrow P(A \cap B) \geq 0/25 \end{aligned}$$

بنابراین کم‌ترین مقدار $P(A \cap B)$ برابر با $0/25$ است و در نتیجهاختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار $P(A \cap B)$ برابر است با:

$$0/35 - 0/25 = 0/1$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۴

۳

۲

۱ ✓

۳۷- گزینه «۲»

(هئانه اتفاق)

اگر پیشامدهای آن که عدد انتخابی بر ۳ و ۴ بخش پذیر باشد را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$n(A) = \left[\frac{300}{3} \right] = 100$$

$$n(B) = \left[\frac{300}{4} \right] = 75$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{300}{12} \right] = 25$$

$$\frac{P(A - B)}{P(B - A)} = \frac{\frac{n(A - B)}{n(S)}}{\frac{n(B - A)}{n(S)}} = \frac{n(A - B)}{n(B - A)} = \frac{n(A) - n(A \cap B)}{n(B) - n(A \cap B)}$$

$$= \frac{100 - 25}{75 - 25} = \frac{75}{50} = \frac{3}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۴

۳

۲ ✓

۱

۳۸- گزینه «۲»

(هئانه اتفاق)

اگر پیشامد ابتلای این فرد به سرماخوردگی و آنفولانزا را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$\begin{aligned} P(A' \cap B') &= P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) \\ \Rightarrow P(A' \cap B') &= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) \\ \Rightarrow 0/15 &= 1 - (0/7 + 0/4 - P(A \cap B)) \\ \Rightarrow P(A \cap B) &= 0/25 \end{aligned}$$

احتمال این که این فرد فقط به سرماخوردگی مبتلا شود، برابر است با:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/7 - 0/25 = 0/45$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۴

۳

۲ ✓

۱

(ممد ابراهیم توزنده جانی)

طبق فرض در فضای نمونه پرتاب این تاس داریم:

$$\begin{cases} P(۲) = P(۴) = P(۶) = x \\ P(۱) = P(۳) = P(۵) = kx \end{cases}$$

$$P(۱) + P(۲) + \dots + P(۶) = ۱ \Rightarrow ۳x + ۳kx = ۱$$

$$\Rightarrow ۳(۱+k)x = ۱ \Rightarrow x = \frac{۱}{۳(۱+k)} \quad (۱)$$

اگر A پیشامد ظاهر شدن عددی اول در پرتاب این تاس باشد،

آن گاه داریم:

$$P(A) = \frac{۳}{۵} \Rightarrow P(\{۲, ۳, ۵\}) = \frac{۳}{۵} \Rightarrow P(۲) + P(۳) + P(۵) = \frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow x + kx + kx = \frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow x(۲k+۱) = \frac{۳}{۵} \xrightarrow{(۱)} \frac{۲k+۱}{۳(۱+k)} = \frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow ۱۰k + ۵ = ۹k + ۹ \Rightarrow k = ۴$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

(ممد عمیری)

۴۰- گزینه ۲»

$$P(B) = P(\{a_۲, a_۳, a_۴, a_۶\}) = \frac{۳}{۴} \Rightarrow P(B') = P(\{a_۱, a_۵\}) = \frac{۱}{۴}$$

$$P(A) = P(\{a_۱, a_۳, a_۵\}) = P(\{a_۱, a_۵\}) + P(a_۳)$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{۵} = \frac{۱}{۴} + P(a_۳) \Rightarrow P(a_۳) = \frac{۲}{۵} - \frac{۱}{۴} = \frac{۳}{۲۰} \Rightarrow P(C) = \frac{۳}{۲۰}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

پس از وصل کلید K بار دو کره رسانای مشابه یکسان می‌شود:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{6 - 16}{2} = -5 \mu\text{C}$$

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{5 \times 5}{16 \times 6} = \frac{25}{96}$$

$$\text{درصد تغییرات نیرو} = \left(\frac{F' - F}{F}\right) \times 100 = \left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات نیرو} = \left(\frac{25}{96} - 1\right) \times 100 \approx -74\%$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

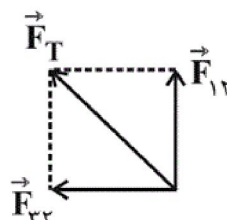
سایت کنکور

(میثم <شتیان>)

از آنجا که برآیند دو بردار همواره بین آن دو بردار قرار دارد، پس

نیروی q_1 به q_2 باید طبق شکل زیر به صورت جاذبه باشد و در نتیجه

علامت q_1 مثبت است:



$$F_{32} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 60 \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} \Rightarrow 100 = \sqrt{F_{12}^2 + 60^2} \Rightarrow F_{12} = 80 \text{ N}$$

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow 80 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 > 0} q_1 = +4 \mu\text{C}$$

با تماس دو کره باردار q_1 و q_3 ، بار هر یک از آن‌ها چنین می‌شود:

$$q'_1 = q'_3 = \frac{q_1 + q_3}{2} = \frac{4 - 12}{2} = -4 \mu\text{C}$$

بنابراین $|\vec{F}'_{12}| = |\vec{F}'_{32}|$ است و از طرفی چون فاصله q_3 تا q_2 دو

برابر فاصله q_1 تا q_2 است، پس $|\vec{F}'_{32}|$ معادل $\frac{1}{4}$ برابر $|\vec{F}'_{12}|$ خواهد

$$F'_{32} = \frac{1}{4} \times 80 = 20 \text{ N} \quad \text{شد. پس:}$$

در نتیجه اندازه نیروی برآیند در حالت جدید برابر است با:

$$F'_T = \sqrt{F'_{12}^2 + F'_{32}^2} = \sqrt{80^2 + 20^2} = 20\sqrt{17} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(مسئله مفرومی)

۴۳ - گزینه «۲»

در ابتدا می‌دانیم که $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ و با حذف q_1 می‌دانیمکه $\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{2}$ می‌شود. پس $\vec{E}_1 = \frac{\vec{E}}{2}$ بوده است. با حذف q_1 جهت

میدان در نقطه O خارج از فاصله بین دو بار عوض نشده است، پس

دو بار هم‌نام هستند.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E}{\frac{E}{2}} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{3x}{x}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times 3^2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{9}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیکی ساکن - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۴۴- گزینه ۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به اینکه بزرگی میدان هر بار در هر نقطه با مجذور فاصله نقطه تا بار نسبت عکس دارد، ابتدا اندازه میدان را در فاصله ۹۰ سانتی متری از بار q به دست می آوریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{1/44 \times 10^5} = \left(\frac{60}{90}\right)^2 \Rightarrow E_2 = 6/4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

حال با توجه به اندازه نیروی وارد بر این بار، مقدار بار $|q|$ را به دست می آوریم:

$$F = E|q'| \Rightarrow 0/16 = 6/4 \times 10^4 |q'| \\ \Rightarrow |q'| = 2/5 \times 10^{-6} C = 2/5 \mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۴

۳

۲

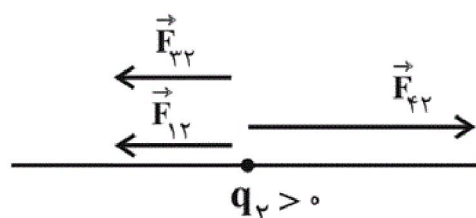
۱

سایت کنکور

۴۵- گزینه «۲»

(مسئله مفروضی)

ابتدا فرض می‌کنیم بار q_2 مثبت باشد. با توجه به شکل، بردار نیرویی که بار q_4 به بار q_2 وارد می‌کند باید به سمت راست باشد تا بار q_2 متعادل باشد، پس q_4 باید منفی باشد. اگر q_2 منفی هم فرض شود، نتیجه همین است.



$$F_{12} + F_{32} = F_{42} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} + k \frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = k \frac{|q_4||q_2|}{r_{42}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{12}^2} + \frac{|q_3|}{r_{32}^2} = \frac{|q_4|}{r_{42}^2} \Rightarrow \frac{4}{3^2} + \frac{4}{3^2} = \frac{|q_4|}{6^2}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{9} = \frac{|q_4|}{36} \Rightarrow |q_4| = 32 \mu\text{C} \Rightarrow q_4 = -32 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴

۳

۲ ✓

۱

(مصطفی کیانی)

۴۶- گزینه «۳»

بنابه رابطه $\Delta U = q\Delta V$ ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی به اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه و بار q (با قید علامت) بستگی دارد. بنابراین، چون در هر دو حالت ΔV و q یکسان‌اند، لذا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار الکتریکی بین دو نقطه A و B نیز یکسان خواهد بود.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

۴۷- گزینه ۱»

(امیر حسین مجوزی)

یون مثبت است و بنابراین در جهت خط‌های میدان به صورت

خودبه‌خود جابه‌جا می‌شود. پس: $\Delta V = -50V$

از طرفی می‌توان گفت:

$$\Delta U = q \Delta V \xrightarrow{q=ne} \Delta U = 2 \times 10^{-19} \times (-50)$$

$$\Rightarrow \Delta U = -10^{-17} \text{ J}$$

چون نیروهای اتلافی نداریم، می‌توان گفت:

$$\Delta U + \Delta K = 0$$

$$\Rightarrow \Delta K = -\Delta U = +10^{-17} \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

(امیرحسین برادران)

$$V = V' \Rightarrow Ed = E'd' = \varepsilon \xrightarrow{d' = d + \frac{d}{\gamma} = \frac{\gamma d}{\gamma}} \begin{cases} E = \frac{\varepsilon}{d} \\ E' = \frac{\gamma \varepsilon}{\gamma d} \end{cases}$$

در ابتدا ذره ساکن است، بنابراین اندازه نیروی وزن و اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره با یکدیگر برابر است. با جابه‌جایی صفحه بالایی، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن کاهش می‌یابد و لذا با کاهش اندازه نیروی الکتریکی، بار به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow mg \frac{d}{\gamma} - E'|q| \frac{d}{\gamma} = \frac{1}{2} mv^2 - 0$$

$$\xrightarrow{mg = E|q|} E|q| \frac{d}{\gamma} - E'|q| \frac{d}{\gamma} = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\xrightarrow{E = \frac{\varepsilon}{d}, E' = \frac{\gamma \varepsilon}{\gamma d}} |q| \frac{d}{\gamma} \left(\frac{\varepsilon}{d} - \frac{\gamma \varepsilon}{\gamma d} \right) = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon |q|}{\gamma} = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow v^2 = \frac{\varepsilon |q|}{\gamma m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{\varepsilon |q|}{\gamma m}}$$

$$\xrightarrow{\varepsilon = 1 \cdot V, m = 1.5 \text{ mg} = 1.5 \times 10^{-6} \text{ kg}, |q| = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}} v = \sqrt{\frac{10 \times 2 \times 10^{-6}}{3 \times 1.5 \times 10^{-6}}} = \frac{2}{3} \text{ m/s}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۱۷ تا ۳۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

چون خازن به مولد متصل است، پس اختلاف پتانسیل بین صفحات ثابت است.

طبق رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow[\kappa_1=2]{d_2=2d_1, \kappa_2=1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

انرژی خازن برابر است با:

$$\xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{4}$$

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

می‌دانیم اندازه میدان بین صفحه‌های خازن تخت یکنواخت است و از

$$\text{رابطه } E = \frac{V}{d} \Rightarrow V = Ed \text{ به دست می‌آید.}$$

هم‌چنین چگالی سطحی بار از رابطه $\sigma = \frac{Q}{A}$ به دست می‌آید.

و بار روی صفحه‌های خازن برابر است با: $Q = CV$

ظرفیت خازن تخت برابر با: $C = \kappa\epsilon_0 \frac{A}{d}$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{CV}{A}$$

$$\sigma = \frac{\kappa\epsilon_0 \frac{A}{d} \times Ed}{A} = \frac{\kappa\epsilon_0 AE}{A} \Rightarrow \sigma = \kappa\epsilon_0 E$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۲۹ تا ۴۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

(عبدالرضا امینی نسب)

ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به دست می آید، داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{2}$$

از طرفی بار الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر است با: $Q = CV$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 = 0.8 V_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{1}{2} \times \frac{0.8}{1} = 0.4$$

$$\Rightarrow Q_2 = 0.4 Q_1$$

درصد تغییرات بار الکتریکی برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{0.4 Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = -60\%$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(مهم‌علی راست پیمان)

۵۲- گزینه «۲»

با توجه به نمودار و در نظر گرفتن رابطه قانون اهم، داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{4} \times 1 = \frac{1}{2} \quad (1)$$

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{(1) \quad A = \frac{\pi D^2}{4}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \xrightarrow{D_B = 2D_A} \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{L_A}{L_B} \times (2)^2$$

$$\Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = 2$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

۵۳- گزینه ۱»

(سعید طاهری پروینی)

ابتدا اندازه مقاومت کربنی را به دست می آوریم:

$$R = 0.2 \times 10^1 = 20 \Omega$$

چون تلورانس نوار نقره‌ای ۱۰ درصد است، بنابراین تغییرات مقاومت

$$R = 20 \Omega \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 22 \Omega \\ R_2 = 18 \Omega \end{cases} \quad 20 \Omega \text{ است، پس:}$$

برای هر حالت جریان الکتریکی را می یابیم:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{120}{22 + 2} = 5A$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} = \frac{120}{18 + 2} = 6A$$

پس جریان بین ۵ آمپر و ۶ آمپر خواهد بود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۶۱ تا ۶۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

(شارمان ویسی)

۵۴- گزینه ۳»

در هر دو شکل لغزنده در مدار قرار نمی گیرد و با حرکت لغزنده

مقاومت و در نتیجه جریان عبوری از مدار تغییر نمی کند.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

در ابتدا مقاومت سیم را به دست می آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \begin{array}{l} L=30\text{cm}=0.3\text{m} \\ A=\pi r^2=3\times 10^{-6}\text{m}^2 \end{array} \rightarrow R = 10^{-7} \times \frac{0.3}{3\times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow R = 10^{-2} \Omega$$

با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از سیم را به دست می آوریم که

برابر است با:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{0.6 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 6 \times 10^{-2} \text{ A}$$

بار ذخیره شده در باتری برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \times \Delta t \xrightarrow{\Delta t=15 \times 60=900\text{s}}$$

$$\Delta q = 6 \times 10^{-2} \times 900 = 54 \text{ C} = 54 \times 10^6 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۳۶ تا ۵۲)

 ۴

 ۳

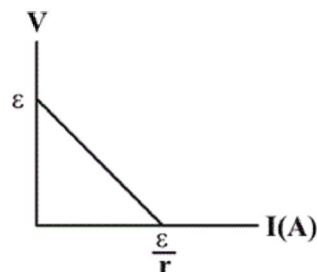
 ۲

 ۱

سایت کنکور

۵۶- گزینه «۴»

(زهره آقاممدری)

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد $V = \varepsilon - Ir$ شیبنمودار $-I$ است و چون دو نمودار شیب یکسانی دارند پس: $r_A = r_B$ است.

برای نیروی محرکه داریم:

$$\begin{cases} \frac{\varepsilon_A}{r} = 2 \\ \frac{\varepsilon_B}{r} = 4 \end{cases} \Rightarrow \varepsilon_A = 2r, \varepsilon_B = 4r$$

از طرفی وقتی مولد را در مدار قرار می‌دهیم، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{r+R}} V = \varepsilon - \frac{\varepsilon r}{r+R} \Rightarrow V = \frac{R}{r+R} \varepsilon$$

$$\xrightarrow{r_A = r_B} \frac{V_B}{V_A} = \frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_A} = \frac{4r}{2r} = 2 \quad \text{پس داریم:}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵۷- گزینه «۲»

(بانک اسلامی)

با استفاده از رابطه تغییرات مقاومت الکتریکی یک سیم با تغییرات

دمای آن، داریم:

$$T_1 = 273K, T_2 = 100^\circ C = 373K$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow R = R_0 [1 + \alpha \Delta T]$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R_0} = 1 + \alpha \Delta T = 1 + 4/3 \times 10^{-3} \times (373 - 273) = 1/43$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۴

۳

۲ ✓

۱

(سیدامیر نیکویی نوالی)

۵۸- گزینه «۳»

کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار مثبت انجام

می‌دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر

ببرد، نیروی محرکه الکتریکی نام دارد و یکای آن ولت است.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

۵۹- گزینه «۲»

(هوشنگ غلام‌عابدی)

زمانی که کلید k باز است، جریان عبوری از مدار صفر و

$V = \varepsilon = 20V$ می‌باشد. با بسته شدن کلید خواهیم داشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4A$$

$$V = \varepsilon - Ir = 20 - (4 \times 1) = 16V$$

تغییرات عدد آمپرسنج $\Delta I = 4A$ و تغییرات عدد ولتسنج

$\Delta V = -4V$ می‌باشد.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

(بابک اسلامی)

۶۰- گزینه «۲»

در مقاومت‌های نوری (LDR)، مقاومت الکتریکی به نور تابیده شده

به آن بستگی دارد، به طوری که با افزایش شدت نور، از مقاومت

الکتریکی آن کاسته می‌شود. در مقاومت‌های نوری که از جنس

نیم‌رسانای خالص هستند، با افزایش شدت نور بر تعداد حامل‌های بار

الکتریکی افزوده می‌شود و در نتیجه از مقاومت الکتریکی آن کاسته

می‌شود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

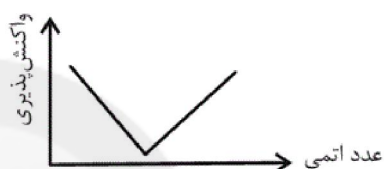
عبارت‌های (آ)، (پ)، (ت) و (ث) درست‌اند.

گروه هالوژن‌ها					
X	۹F	A	B	C	D
Y	۱۷Cl	۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si
Z	۳۵Br	دوره سوم			

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): به طور کلی نمودار واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱ تا ۱۷ در

دوره‌های ۲ و ۳ جدول تناوبی به صورت زیر رسم می‌شود.



عبارت (ب): عنصر Y که همان نافلز کالر (۱۷Cl) است می‌تواند در

ترکیب‌های یونی و کووالانسی شرکت کند، اما عنصر D که همان شبه‌فلز

سیلیسیم (۱۴Si) است، فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد و در

ترکیب‌های کووالانسی شرکت می‌کند.

عبارت (پ): عنصرهای Y، C، و D که به ترتیب ۱۷Cl، ۱۳Al و ۱۴Si

هستند، شماره گروه آن‌ها با عدد اتمی عنصر برابر است.

عبارت (ت): شعاع اتمی Y از Z کوچکتر است، چون در یک گروه از بالا

به پایین شعاع اتمی زیاد می‌شود و شعاع اتمی Y از C کوچکتر است،

چون در یک دوره از چپ به راست؛ شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

عبارت (ث): اتم B همان ۱۲Mg است: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

مجموع $n+1$ الکترون‌های لایه ظرفیت: $(3+0) \times 2 = 6$

فرمول اکسید D: SiO_2 است که تعداد اتم‌ها در آن ۳ است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۴

۳

۲

۱

۶۲- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

بررسی عبارت‌ها:

نادرستی عبارت اول: دوره چهارم شامل ۱۸ عنصر است. که شامل ۱۳ عنصر فلزی است.

دسته s	دسته d	دسته p
↓	↓	↓
۲ عنصر	۱۰ عنصر	۶ عنصر
↓	↓	↓
زیرلایه s در حال پر شدن	زیرلایه d در حال پر شدن	زیرلایه p در حال پر شدن

نادرستی عبارت دوم: عناصر دسته s دوره چهارم، زیرلایه d خالی دارند. عنصرهای ۲۹ Cu و ۳۰ Zn از عناصر دسته d، زیرلایه d پر دارند.

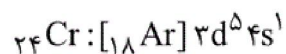


عناصر دسته p، زیرلایه d پر دارند.

پس ۸ عنصر زیرلایه d پر (d^{10}) دارند.

سایت کنکور

درستی عبارت سوم: عنصرهای ۲۴ Cr و ۲۹ Cu زیرلایه s نیمه پر (s^1)



دارند.

و همچنین اولین عنصر دسته s، (K) (۱۹).

درستی عبارت چهارم: عنصر Fe ۲۶ دارای اکسیدهای طبیعی FeO و Fe_2O_3 است.

درستی عبارت پنجم: از ۱۰ عنصر دسته d دوره چهارم V ۲۳، تک‌حرفی بوده و ۹۰ درصد (۹ عنصر) دو حرفی هستند.

۴

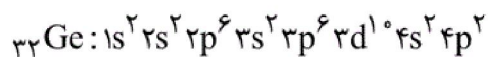
۳

۲✓

۱

۶۳- گزینه «۳» (پویا رستگاری)

در دوره چهارم بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در Ca و همه فلزات واسطه به جز Cr و Cu دارای ۲ الکترون است. به جز این عناصر بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در ژرمانیم (Ge) نیز دارای دو الکترون است. آرایش الکترونی ژرمانیم به صورت زیر است:



پس در مجموع، در ۱۰ عنصر از این دوره، ۲ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی وجود دارد. از طرف مقابل عناصر K، Mn، Cu و As در دوره چهارم فقط دارای یک زیرلایه نیمه پر هستند. توجه داریم که در آرایش Cr، شمار زیرلایه‌های نیمه پر برابر با ۲ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فلز قلیایی دوره چهارم همان پتاسیم و فلز قلیایی خاکی دوره پنجم همان استرانسیم است. با توجه به جدول ارائه شده در صفحه ۱۲ کتاب درسی شعاع اتمی پتاسیم برابر با ۲۳۱ و شعاع اتمی استرانسیم برابر با ۲۱۵ پیکومتر است.

گزینه «۲»: در $\text{Fe}(\text{OH})_3$ نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها برابر ۳ است و آهن (III) هیدروکسید به رنگ قرمز است، اما در ساختار آنیون هیدروکسید (OH^-) پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه «۴»: فلز قلیایی لیتیم در واکنش با گاز کلر، نور سرخ رنگ گسیل می‌کند. کاتیون فلز لیتیم به آرایش گاز نجیب هلیم رسیده و به اصطلاح به آرایش دوتایی گاز هلیم می‌رسد نه آرایش هشت‌تایی!

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی ۱ برانیم - صفحه‌های ۱۲، ۱۵، ۱۶ و ۱۹)

۴

۳✓

۲

۱

۶۴- گزینه ۱»

(اعمد، رضا پعفری نژاد)

هر چهار مورد صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: روی چون از آهن فعال‌تر است، میل دارد که جای آن را در ترکیب کلرید بگیرد، پس روی از دیواره کنده شده و به درون محلول وارد می‌شود.

عبارت دوم: Fe(OH)_3 قرمز رنگ است و Fe^{3+} نیز ۵ الکترون در زیرلایه d دارد.

عبارت سوم: حاصل واکنش HCl با Fe_2O_3 ، ماده FeCl_3 است که محلولی زرد رنگ است.

عبارت چهارم: این نسبت در FeCl_2 برابر با ۲ و در Na_3N نیز $\frac{1}{3}$ است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برداریم - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱ ✓

۲

۳

۴

سایت کنکور

۶۵- گزینه «۴»

(پویا، سنگاری)

درصد حجمی گازهای مختلف در یک مخلوط، معادل با درصد مولی

آن‌هاست. ۷ گرم گاز کربن مونوکسید معادل با ۰/۲۵ مول از این گاز است

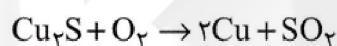
$$(۷\text{gCO} \times \frac{1\text{molCO}}{28\text{gCO}} = 0.25\text{molCO})$$

بنابراین تعداد

مول‌های SO_2 برابر است با:

$$20 = \frac{0.25\text{molCO}}{x\text{molSO}_2 + 0.25\text{molCO}} \times 100 \Rightarrow \text{molSO}_2 = 1$$

حال با توجه به اینکه در واکنش مربوطه یک مول گاز گوگرد دی‌اکسید

تولید شده است. درصد خلوص Cu_2S را به دست می‌آوریم:

$$1\text{molSO}_2 = 200\text{gCu}_2\text{S} \times \frac{x}{100} \times \frac{1\text{molCu}_2\text{S}}{160\text{gCu}_2\text{S}}$$

$$\times \frac{1\text{molSO}_2}{1\text{molCu}_2\text{S}} \Rightarrow x = 80$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۴ ✓

۳

۲

۱

(عباس هنرچو)

۶۶- گزینه «۴»

فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است که تفاوت شمار

اتم‌های هیدروژن و کربن برابر است با:

$$2n + 2 - n = 7 \Rightarrow n + 2 = 7 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

این آلکان دارای ۱۶ پیوند اشتراکی است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

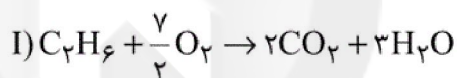
۴ ✓

۳

۲

۱

حجم‌های برابر از دو گاز در شرایط یکسان معادل با مول‌های برابر از این دو گاز است. فرض را بر این می‌گذاریم که x مول از هر دو گاز در اختیار داریم. در واکنش سوختن کامل هر دو گاز، بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؛ با توجه به اینکه در سؤال گفته شده حجم گاز CO_2 تولید شده، 75% برابر حجم بخار آب تولید شده است و چون شرایط یکسان است؛ در واقع نسبت تعداد مول گاز CO_2 تولید شده به تعداد مول بخار آب تولید شده برابر با 75% است. معادله واکنش سوختن هر دو را نوشته و بازده درصدی واکنش سوختن اتان را R_1 و بازده درصدی واکنش سوختن پروپن را R_2 در نظر می‌گیریم:

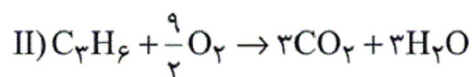


$$? \text{ mol CO}_2 = x \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{R_1}{100}$$

$$= \frac{2xR_1}{100} \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = x \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{R_1}{100}$$

$$= \frac{3xR_1}{100} \text{ mol H}_2\text{O}$$



$$? \text{ mol CO}_2 = x \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{R_2}{100}$$

$$= \frac{3xR_2}{100} \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = x \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{R_2}{100}$$

$$= \frac{4xR_2}{100} \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\frac{3xR_2}{100} + \frac{2xR_1}{100}$$

$$\frac{\text{مجموع تعداد مول } \text{CO}_2 \text{ تولید شده}}{\text{مجموع تعداد مول } \text{H}_2\text{O} \text{ تولید شده}} = \frac{100}{3xR_2 + 3xR_1} = \frac{100}{100} = 0.75$$

$$\Rightarrow \frac{3xR_2 + 2xR_1}{3xR_2 + 3xR_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow R_1 = 3R_2$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴ و ۳۲ تا ۴۱)

۴

۳ ✓

۲

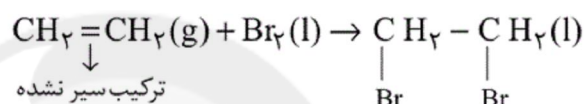
۱

(میرحسن حسینی)

۶۸ - گزینه «۱»

اتن = C_2H_4 \Rightarrow ساده‌ترین آلکن

جرم مولی = $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



نادرستی مورد اول:

$$? \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 = 11/2 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4}$$

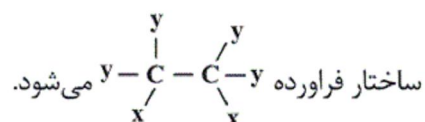
$$\times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4} \times \frac{188 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 60/16 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$$

نادرستی مورد دوم:

$$? \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 = 11/2 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4}$$

$$\times \frac{188 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} \times \frac{90}{100} = 67/68 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$$

نادرستی مورد سوم: اگر هیدروژن را با y و برم را با x نشان دهیم



درستی مورد چهارم: در این واکنش رنگ قرمز محلول از بین می‌رود.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴، ۳۹ و ۴۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

۶۹- گزینه «۱»

(عباس هنرمند)

همه موارد داده شده صحیح می‌باشند.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴

۳

۲

۱

۷۰- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. چون دمای دو ظرف برابر است، پس میانگین سرعت حرکت

مولکول‌ها برابر خواهد بود.

(ب) نادرست. گرمای ویژه آب درون دو ظرف برابر است چون نوع ماده دو

ظرف یکسان اما ظرفیت گرمایی علاوه بر نوع ماده، به مقدار هم وابسته

است؛ بنابراین ظرف (II) چون جرم بیشتری دارد، ظرفیت گرمایی آن

بالاتر است.

(پ) نادرست. ظرف دوم چون جرم بیشتری دارد، گرمای بیشتری برای

افزایش دمای آن نیاز است.

(ت) نادرست. ظرف دوم چون ظرفیت گرمایی بیشتری دارد، پس تغییر

دمای کمتری نسبت به ظرف اول دارد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۴

۳

۲

۱

۷۱- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: F همان سیلیسیم است که جزو شبه‌فلزها است.

عبارت «ب»: خصلت فلزی عنصر A از B بیش‌تر است.

عبارت «پ»: G بیش‌ترین خصلت نافلزی را در میان عناصر دارد.

عبارت «ت»: A و F به‌ترتیب پتاسیم (K) و سیلیسیم (Si) هستند

و پتاسیم بر خلاف سیلیسیم رسانای خوب گرما و جریان برق

است. سیلیسیم نیمه‌رسانا است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۷ تا ۲۱)

۴

۳

۲

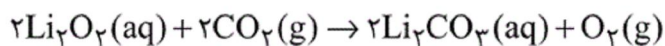
۱ ✓

سایت کنکور

۷۲- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

روش کتاب درسی:



مقدار CO_2 تولیدی دو فضانورد در یک شبانه‌روز $= 2 \times 30 \text{ mol} = 60 \text{ mol CO}_2$

مقدار Li_2O_2 مورد نیاز برای یک شبانه‌روز $= 60 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_2}{2 \text{ mol CO}_2}$

$$\times \frac{46 \text{ g Li}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}_2} \times \frac{100}{11/5} \times \frac{1 \text{ kg Li}_2\text{O}_2}{1000 \text{ g Li}_2\text{O}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ (قوطی تصفیه هوا)}}{1 \text{ kg Li}_2\text{O}_2} = 24 \text{ (قوطی تصفیه هوا)}$$

روش تستی:

ابتدا مقدار کیلوگرم Li_2O_2 ناخالص مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم Li}_2\text{O}_2 \text{ ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مقدار مول CO}_2}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ g} \times \frac{11/5}{100}}{2 \times 46} = \frac{60 \text{ mol}}{2} \Rightarrow x = 24000 \text{ g} = 24 \text{ kg}$$

از آنجا که هر قوطی حاوی یک کیلوگرم Li_2O_2 ناخالص است، پس ۲۴

قوطی تصفیه هوا لازم است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۴

۳

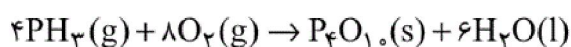
۲

۱ ✓

۷۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

معادله موازنه شده واکنش:



تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضریب‌های

استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۵ است.

روش کتاب درسی:

$$? \text{ mol P}_4\text{O}_{10} = 1/6 \text{ mol PH}_3 \times \frac{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}}{4 \text{ mol PH}_3}$$

$$\times \frac{85}{100} = 0.34 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}$$

بازده واکنش

روش تستی:

$$\frac{\text{مول P}_4\text{O}_{10} \text{ تولید شده}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول PH}_3 \text{ مصرف شده} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب}}$$

سایت کنکور

$$\Rightarrow \frac{1/6 \times \frac{85}{100}}{4} = \frac{x \text{ mol P}_4\text{O}_{10}}{1} \Rightarrow x = 0.34 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

(کتاب آبی)

۷۴- گزینه «۴»

مقاومت یک ماده در مقابل جاری شدن به معنای فرار بودن نیست. گرانیروی به معنای مقاومت در برابر جاری شدن است در حالیکه فرار بودن به معنی تمایل یک ماده جامد یا مایع برای تبدیل شدن به گاز است. گرانیروی برخلاف فرار بودن با جرم مولی و اندازه مولکول رابطه مستقیم دارد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۴ ✓

۳

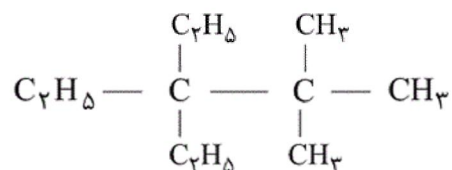
۲

۱

۷۵- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

فقط عبارت (آ) درست است.



بررسی عبارت‌ها:

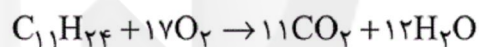
عبارت (آ)

$$\left. \begin{array}{l} \% \text{C} = \frac{132}{156} \times 100 = 84 / 62\% \\ \% \text{H} = \frac{24}{156} \times 100 = 15 / 38\% \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 69 / 24\%$$

عبارت (ب) در این ترکیب دو اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی تشکیل نداده است.

عبارت (پ) نام صحیح ترکیب: ۳، ۳- دی اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان

عبارت (ت)



$$? \text{LCO}_2 = 23 / 4 \text{g C}_{11}\text{H}_{24} \times \frac{1 \text{mol C}_{11}\text{H}_{24}}{156 \text{g C}_{11}\text{H}_{24}} \times \frac{11 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol C}_{11}\text{H}_{24}}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{LCO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 37 \text{LCO}_2$$

$$? \text{gH}_2\text{O} = 23 / 4 \text{g C}_{11}\text{H}_{24} \times \frac{1 \text{mol C}_{11}\text{H}_{24}}{156 \text{g C}_{11}\text{H}_{24}} \times \frac{12 \text{mol H}_2\text{O}}{1 \text{mol C}_{11}\text{H}_{24}}$$

$$\times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 32 / 4 \text{g H}_2\text{O}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۹)

۴

۳

۲ ✓

۱

۷۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت (آ): فرمول مولکولی بنزن و نفتالن به ترتیب به صورت C_6H_6 و $C_{10}H_8$ است.

$$C_6H_6 \text{ جرم مولی} = (6 \times 12) + (6 \times 1) = 78 \text{ g.mol}^{-1}$$

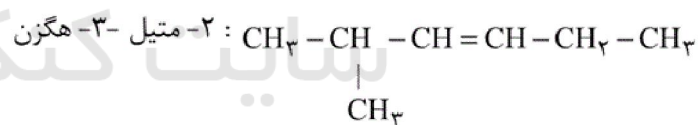
$$C_{10}H_8 \text{ جرم مولی} = (10 \times 12) + (8 \times 1) = 128 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{تفاوت جرم مولی بنزن و نفتالن} = 128 - 78 = 50 \text{ g.mol}^{-1}$$

مورد (ب):

$$\frac{\text{شمار پیوند یگانه}}{\text{شمار پیوند دوگانه}} = \frac{14}{5} = 2/1$$

عبارت (پ): فرمول شیمیایی سیکلو هپتان به صورت C_7H_{14} است. این ترکیب برخلاف بنزن (C_6H_6) هیدروکربنی سیر شده می‌باشد و فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۲-متیل - ۳-هگزن (C_7H_{14}) برابر است.



(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۷۷- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

گرمای حاصل از کاهش دمای ظرف مسی، صرف افزایش دمای آب می‌شود، ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب λX و X در نظر می‌گیریم:

$$|200 \times X \times (\theta - 140)| = (400 \times \lambda X \times (\theta - 30))$$

$$\Rightarrow \theta = 36 / 47^\circ C$$

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۴

۳

۲

۱ ✓

(کتاب آبی)

۷۸- گزینه ۲»

شربت هنگام ورود به بدن برای هم‌دماشدن گرما می‌گیرد ($Q > 0$) و محتوای انرژی آن افزایش می‌یابد (نمودار (ب)). چون این گرما توسط بدن تأمین می‌شود $Q < 0$ بدن است، اما پس از سوختن مواد قندی موجود در شربت و تولید گرما، مقدار $Q < 0$ است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۴

۳

۲ ✓

۱

(کتاب آبی)

۷۹- گزینه ۲»

چون در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها نیست، پس گرمای آزاد شده فقط ناشی از تفاوت انرژی جنبشی ذرات نمی‌باشد.

در واقع شیمی‌دان‌ها گرمای آزاد شده را به طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ارتباط می‌دهند.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۶۱)

۴

۳

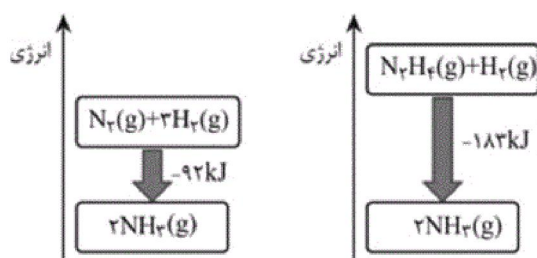
۲ ✓

۱

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نمودار انرژی دو واکنش به صورت زیر می باشد.



گزینه «۱»: نادرست است؛ فرآورده دو واکنش از نظر نوع، مقدار، حالت

فیزیکی و ... یکسان است؛ پس سطح انرژی آنها نیز یکسان است.

گزینه «۲»: نادرست است؛ زیرا هر چه ماده پایدارتر باشد، سطح انرژی

پایین تری دارد. گاز N_2 پایدارتر از گاز N_2H_4 است، پس سطح انرژیگاز N_2 پایین تر از گاز N_2H_4 است.

گزینه «۳»: نادرست است؛ انرژی آزاد شده در واکنش (II) بیشتر است،

پس سطح انرژی واکنش دهنده ها در واکنش (II) بالاتر از واکنش (I) است.

گزینه «۴»: درست است؛ زیرا نمودار تغییرات انرژی واکنش های

گرماده، نزولی می باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۶۲)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور