



آزمون غیر حضوری دوازدهم ریاضی (۲۲ تیر ۱۳۹۷) (مباحث ۵ مرداد ۹۷)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه شفصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمائید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

سایت کنکور

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: مریم صالحی	مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
نوشین اشرفی - حسن خرم‌جو	حروف‌نگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات

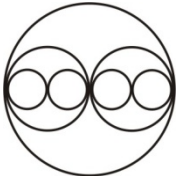
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

ریاضی ۱

۱- جمله پنجم یک دنباله حسابی برابر ۹ است. اگر در این دنباله، جمله‌های اول و سوم قرینه هم باشند، آنگاه جمله چهارم کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۹
(۳) ۱۲
(۴) ۱۵

۲- دایره‌ای به مساحت S_1 را در نظر گرفته و مطابق شکل، داخل آن دو دایره رسم می‌کنیم و مجموع مساحت‌های این دو دایره را S_2 می‌نامیم. با تکرار این عملیات دنباله‌ی $S_1, S_2, \dots, S_n, \dots$ ساخته می‌شود، جمله‌ی عمومی این دنباله (S_n) کدام است؟



- (۱) $\frac{S_1}{n}$
(۲) $\frac{S_1}{2n-1}$
(۳) $\frac{S_1}{2^n}$
(۴) $\frac{S_1}{2n-1}$

۳- در یک دنباله حسابی جمله‌های اول، نهم و چهل و نهم، به ترتیب جملات متوالی از یک دنباله هندسی اند. قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۴- در مجموعه $A = \{\{\}, \{\{\}\}\}$ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $\{\} \subseteq A$
(۲) $\{\} \in A$
(۳) $\{\{\}\} \in A$
(۴) $\{\{\}\} \subseteq A$

۵- اگر از مجموعه $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ سه عضو حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۱۱۲ واحد کم می‌شود. A چند عضو دارد؟

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۷
(۴) ۸

۶- در یک کلاس درس، ۱۹ نفر به تاریخ و ۱۴ نفر به جغرافی علاقه‌مندند و ۶ نفر به هر دو درس و ۵ نفر به هیچ کدام از این دو درس علاقه‌ای ندارند، این کلاس چند دانش‌آموز دارد؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۳۲
(۳) ۲۷
(۴) ۳۸

۷- شعاع دایره‌ای را یک بار به اندازه $\frac{2}{3}$ دور کامل دایره در جهت عقربه‌های ساعت و بار دیگر به اندازه $\frac{7}{5}$ دور کامل دایره در خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. در این صورت مجموعاً شعاع دایره را نسبت به مبدأ حرکت چند درجه در جهت مثلثاتی دوران داده‌ایم؟

- (۱) $+264^\circ$
(۲) $+744^\circ$
(۳) -264°
(۴) -744°

۸- نقطه $(-1, 0)$ روی دایره مثلثاتی را حول مبدأ مختصات به اندازه 120° در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. مختصات نقطه جدید کدام است؟

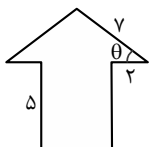
- (۱) $(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$
(۲) $(\frac{-\sqrt{3}}{2}, \frac{-1}{2})$
(۳) $(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{1}{2})$
(۴) $(\frac{-\sqrt{3}}{2}, \frac{-1}{2})$

۹- در کدام ناحیه از دایره مثلثاتی، $\frac{\sin \alpha}{\tan \alpha} < 0$ و $\tan \alpha = -\frac{2}{3}$ است؟

- (۱) اول
(۲) دوم
(۳) سوم
(۴) چهارم

۱۰- سیمی فلزی به طول ۳۱ سانتی‌متر به شکل یک پیکان متقارن درآمده است. $\cos \theta$ کدام است؟

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





حسابان ۱

تابع

صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

حسابان ۱

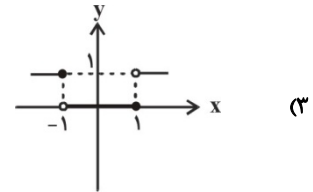
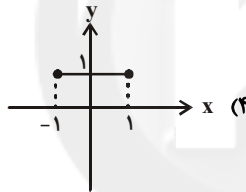
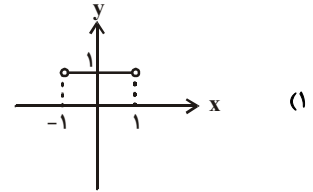
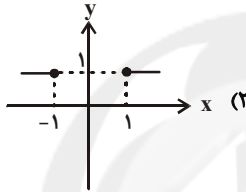
۱۱- در کدام گزینه‌ی زیر، توابع f و g مساوی‌اند؟

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{(x-1)(x-3)} \\ g(x) = \sqrt{(x-1)} \times \sqrt{x-3} \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{(x+1)(3-x)} \\ g(x) = \sqrt{1+x} \times \sqrt{3-x} \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x^2-1}{x-1} \\ g(x) = x+1 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{x-1} \\ g(x) = \frac{x+1}{x^2-1} \end{cases} \quad (۳)$$

۱۲- اگر $f(x) = x + \sqrt{x^2-1}$ و $g(x) = x - \sqrt{x^2-1}$ ، آنگاه نمودار تابع $(f \cdot g)(x)$ کدام است؟۱۳- اگر $f(x) = x-1$ و $g(x) = \begin{cases} x^2-1, & x \geq 0 \\ 2x-2, & x < 0 \end{cases}$ باشد، تابع $(g \circ f)$ محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

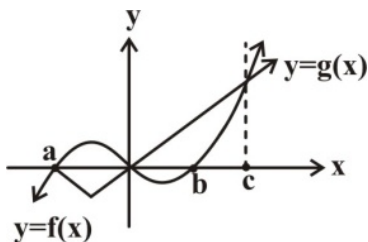
۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = |x+2| + |x-1|$ در کدام بازه یک به یک است؟ $(-\infty, -2)$ (۴) $(-2, 1)$ (۳) $(-\infty, 1)$ (۲) $(-2, +\infty)$ (۱)۱۵- در تابع با ضابطه $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ ، مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

تعریف نشده (۴)

-۲ (۳)

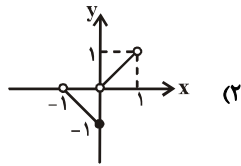
-۵ (۲)

-۸ (۱)

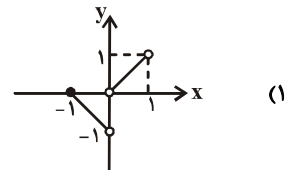
۱۶- اگر نمودار f و g به صورت شکل زیر باشد، دامنه‌ی تابع $h = \frac{1}{f-g}$ کدام است؟ $\mathbb{R} - \{a, c\}$ (۱) $\mathbb{R} - \{a, b, c\}$ (۲) $(a, +\infty) - \{c\}$ (۳) $(a, +\infty) - \{b\}$ (۴)



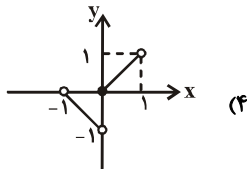
۱۷- نمودار تابع $y = |x| + [x]$ در فاصله $-1 < x < 1$ کدام است؟ ([] ، علامت جزء صحیح است.)



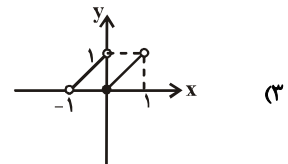
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۸- تابع $f(x) = ax + b$ ، $(a \neq 0)$ ، مفروض است. در چه صورتی $f^{-1}(x) = f(x)$ می شود؟

(۲) $a = \pm 1$

(۱) $b = 0$

(۴) $a = 1$

(۳) $a = -1$

۱۹- در کدام یک از رابطه های زیر، y تابعی از x است؟

(۲) $x^2 + y^2 - 2y + 4x + 5 = 0$

(۱) $|3y^2 - 4y + 1| + \sqrt{x-1} = 0$

(۴) $x = -y^2 + 2y - 1$

(۳) $y = \begin{cases} 3x-1 & x > 1 \\ x+1 & x < 2 \end{cases}$

۲۰- اگر دو تابع $f(x) = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$ و $g(x) = \frac{x - 2c}{x^3 - 5x^2 + ax - b}$ مساوی باشند، آن گاه حاصل $a - b + 2c$ کدام است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۱۴

سایت کنکور

حسابان ۲

حسابان ۲

فصل ۱: تابع و تبدیل نمودار

توابع - تابع درجه سوم

(توابع صعودی و نزولی،

توابع اکیدا یکنوا، تابع یکنوا)

۲۱- اگر با انتقال تابع $y = \frac{1}{x}$ به سمت پایین به مقدار ۲ واحد به $f(x) = \frac{x+m}{mx}$ برسیم، کدام m است؟

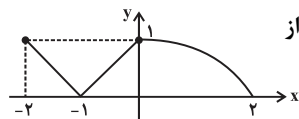
(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

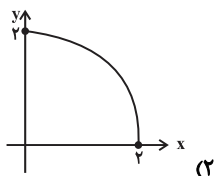
(۲) -۲

(۱) ۲

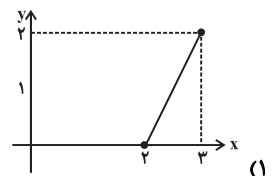
۲۲- اگر نمودار تابع $y = f(x-1)$ به صورت زیر باشد، کدام گزینه بخشی از



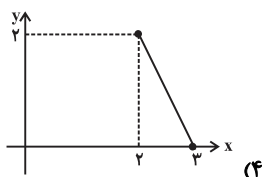
نمودار تابع $y = 2f(1-x)$ است؟



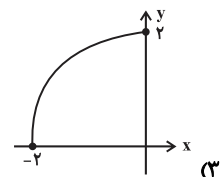
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



۲۳- اگر $f(x) = \sqrt{1-x} + \sqrt{x+1}$ باشد، دامنه تابع $f(2x-1)$ کدام است؟

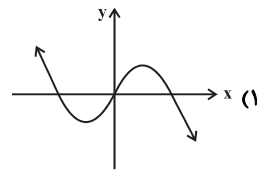
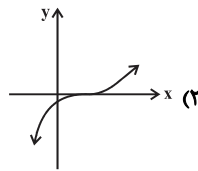
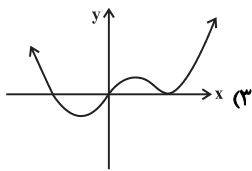
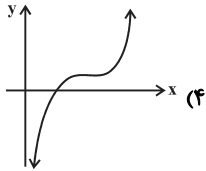
(۴) $[-1, 0]$

(۳) $[-1, 1]$

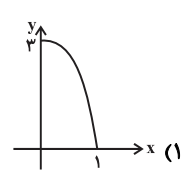
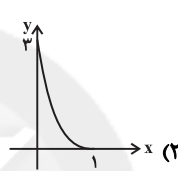
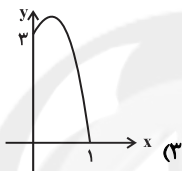
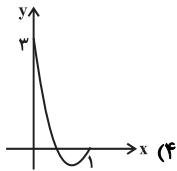
(۲) $[0, 2]$

(۱) $[0, 1]$

۲۴- کدام یک از نمودارهای زیر، نمی تواند مربوط به یک تابع درجه سوم باشد؟



۲۵- کدام یک از گزینه های زیر، نمودار تابع $f(x) = -3x^3 + 9x^2 - 9x + 3$ را در بازه $[0, 1]$ به درستی نشان می دهد؟



۲۶- تابع $y = |x+2| + |x-4|$ در $(m, +\infty)$ صعودی است، حداقل مقدار m کدام است؟

(۴) m حداقل مقدار ندارد.

(۳) صفر

(۲) ۴

(۱) -۲

۲۷- اگر $f(x) = x^2 + 2x$ ، حداکثر مقدار a برای این که تابع $f(x-a)$ در بازه $[0, +\infty)$ صعودی باشد، کدام است؟

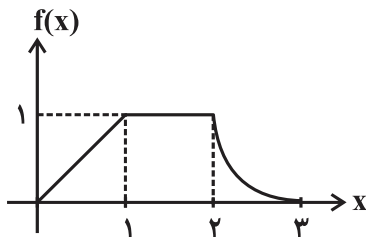
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۸- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت روبه رو باشد، تابع $-3f(-x+1)$ در کدام بازه اکیداً نزولی می باشد؟



(۱) $[2, 3]$

(۲) $[-3, -2]$

(۳) $[-4, -3]$

(۴) $[1, 2]$

۲۹- کدام یک از تابع های زیر در تمام دامنه خود، اکیداً یکنوا می باشد؟

(۴) $f(x) = e^{-x^3}$

(۳) $f(x) = e^{x^2}$

(۲) $f(x) = \sqrt{|x|}$

(۱) $f(x) = x^2$

۳۰- اگر $\log_{\frac{1}{2}}(x+1) \leq \log_{\frac{1}{2}}(2x-3)$ ، حدود x کدام است؟

(۴) $[2, +\infty)$

(۳) $(-\infty, 4]$

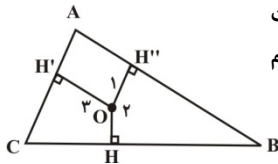
(۲) $(-\infty, 0)$

(۱) $[4, +\infty)$



هندسه ۱

ترسیم‌های هندسی و استدلال + قضیه
تالس، تشابه و کاربردهای آن
صفحه‌های ۹ تا ۴۴



۳۱- اگر $x + 5$ ، $x - 2$ و $2x + 1$ ، طول اضلاع مثلثی باشند، کدام عدد می‌تواند محیط این مثلث باشد؟

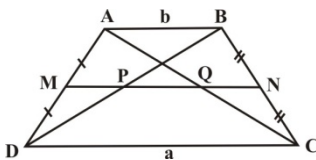
- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۸

۳۲- مطابق شکل، مثلث ABC مثلثی به اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 4$ ، و $BC = 7$ و نقطه دلخواهی درون مثلث است. اگر از O ، سه عمود OH' ، OH'' و OH را به ترتیب بر اضلاع BC ، AC و AB رسم کنیم، کدام درست است؟

- (۱) $\hat{O}_1 > \hat{O}_2 > \hat{O}_3$
(۲) $\hat{O}_2 > \hat{O}_1 > \hat{O}_3$
(۳) $\hat{O}_2 > \hat{O}_3 > \hat{O}_1$
(۴) $\hat{O}_3 > \hat{O}_1 > \hat{O}_2$

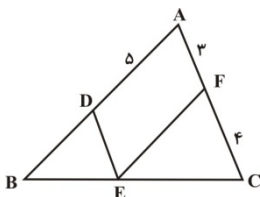
۳۳- اگر در مثلث ABC ، ارتفاع رأس A و اضلاع AB و AC معلوم و به ترتیب برابر c و b باشند، این مثلث به شرط $h_a < c < b$ چند جواب دارد؟

- (۱) جواب ندارد.
(۲) یک جواب منحصر به فرد دارد.
(۳) دو جواب متمایز دارد.
(۴) بی‌شمار جواب دارد.



۳۴- در دوزنقه مقابل، نسبت $\frac{MN}{PQ}$ چقدر است؟

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

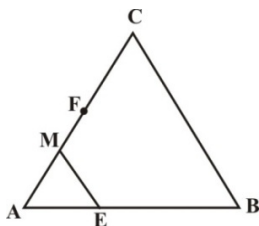


۳۵- در شکل مقابل $DE \parallel AC$ و $EF \parallel AB$ ، اندازه BD کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{4}$
(۲) ۴
(۳) $\frac{25}{4}$
(۴) ۵

۳۶- نقطه E واقع بر ضلع DC از مستطیل $ABCD$ در فاصله ۱۲ واحد از B واقع است. اگر $DE = 2EC$ ، نقطه تلاقی AC و BE در چه فاصله‌ای از B واقع است؟

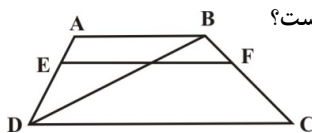
- (۱) ۶
(۲) ۷
(۳) ۸
(۴) ۹



۳۷- در شکل زیر $FC = \frac{2}{5}AC$ و $AE = \frac{2}{5}AB$ است. پاره خط AF را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. اگر

M نقطه تقسیم نزدیک‌تر به F باشد، نسبت $\frac{EM}{BC}$ مساوی کدام عدد است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{1}{5}$
(۴) $\frac{2}{3}$



۳۸- در دوزنقه $ABCD$ که در آن: $AB = 5$ ، $CD = 8$ و $\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} = \frac{1}{2}$ می‌باشد، طول پاره خط EF کدام است؟

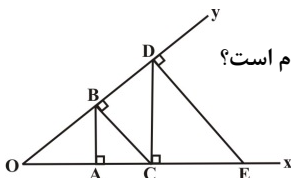
- (۱) $\frac{16}{3}$
(۲) ۶
(۳) $\frac{13}{3}$
(۴) ۵

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای به اضلاع قائمه ۶ و ۸، مساحت مثلثی که توسط ارتفاع و میانه وارد بر وتر ساخته می‌شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{8}$
(۲) $\frac{4}{48}$
(۳) $\frac{3}{36}$
(۴) $\frac{3}{6}$

۴۰- در شکل روبه‌رو BA و DC بر Ox و CB و ED بر Oy عمودند. اگر $OE = 3OA = 9$ ، آنگاه طول OC کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) $3\sqrt{3}$





هندسه ۲

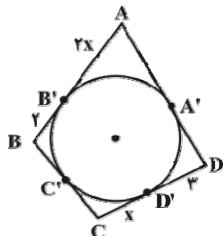
هندسه ۲

دایره

صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲

۴۱- در شکل روبه‌رو، چهارضلعی ABCD یک چهارضلعی محیطی است. اگر محیط این چهارضلعی ۲۲ واحد

باشد، طول x کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۴۲- مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و ۷ مفروض است. نسبت قطعاتی که دایره محاطی داخلی مثلث بر روی ضلع کوچک‌تر جدا می‌سازد، کدام است؟

(۴) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{3}{4}$

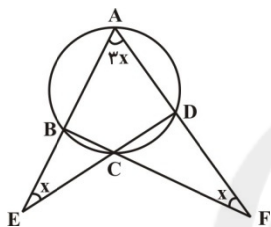
۴۳- در شکل مقابل، x چند درجه است؟

(۱) $22/5$

(۲) ۲۵

(۳) $27/5$

(۴) ۳۰



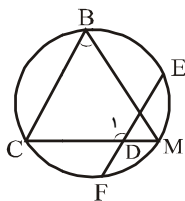
۴۴- در شکل زیر M وسط کمان EF، $\widehat{B} = 60^\circ$ و $\widehat{M} = 70^\circ$ است. اندازه $\widehat{C} + \widehat{D}$ چند درجه است؟

(۱) ۱۸۰

(۲) ۱۷۰

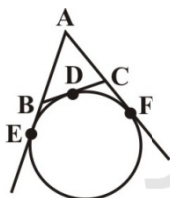
(۳) ۱۷۵

(۴) ۱۶۵



۴۵- در شکل روبه‌رو اگر $BC = 3/5$ ، $AC = 5$ و $AB = 4$ باشد، اندازه BE کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $2/25$ (۳) $2/5$ (۴) $2/75$ 

۴۶- مستطیل ABCD و نقطه دلخواه M روی دایره محیطی آن به شعاع R مفروض‌اند. مجموع مربعات فواصل M از چهار رأس مستطیل کدام است؟

(۴) $10R^2$ (۳) $8R^2$ (۲) $6R^2$ (۱) $4R^2$

۴۷- اگر شعاع دایره محاطی چهارضلعی ABCD برابر ۴ واحد و $AD + BC = 15$ باشد، مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟

(۴) ۱۰۵

(۳) ۹۰

(۲) ۷۵

(۱) ۶۰

۴۸- نقطه O واقع بر صفحه چهارضلعی ABCD از چهار ضلع آن به یک فاصله است. اگر $AB = x + 1$ ، $BC = x - 3$ ، $DC = 2x + 3$ و $AD = 3x$ باشد، محیط چهارضلعی کدام است؟

(۴) ۵۰

(۳) ۴۵

(۲) ۴۰

(۱) ۳۵

۴۹- مساحت دایره محاطی یک شش ضلعی منتظم برابر 27π است. مساحت شش ضلعی منتظم کدام است؟

(۴) $24\sqrt{2}$ (۳) $36\sqrt{3}$ (۲) $48\sqrt{2}$ (۱) $54\sqrt{3}$

۵۰- نقطه E محل تلاقی قطرهای چهارضلعی محاطی ABCD است. اگر $\widehat{ADB} = 48^\circ$ و $BC = EC$ ، \widehat{BEC} چند درجه است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۶۲

(۲) ۶۴

(۱) ۶۶



آمار و احتمال

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات + احتمال

صفحه‌های ۲۶ تا ۵۱

۵۱- اگر A, B, C سه مجموعه دلخواه باشند، حاصل $(A - B') \cup (A - C') \cup (A - (B \cup C))$ برابر کدام است؟

$$A \cap B \quad (۲) \quad A \quad (۱)$$

$$A \cap (B \cup C) \quad (۴) \quad A \cap (B \cap C) \quad (۳)$$

۵۲- اگر $A_n = [\frac{1}{n}, 1]$ باشد، $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n - \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ کدام است؟

$$[0, 1] \quad (۴) \quad [0, 1) \quad (۳) \quad (0, 1) \quad (۲) \quad (0, 1) \quad (۱)$$

۵۳- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۲۲ نفر در آزمون جبر و ۱۴ نفر در آزمون هندسه شرکت کرده‌اند. اگر ۵ نفر در هیچ آزمونی شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در آزمون هندسه شرکت کرده‌اند؟

$$۳ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۴) \quad ۴ \quad (۳)$$

۵۴- اگر $(X - B)' \cap (X \cap B)' = A$ ، آنگاه مجموعه X همواره برابر با کدام است؟

$$B' \quad (۴) \quad B \quad (۳) \quad A \quad (۲) \quad A' \quad (۱)$$

۵۵- اگر $A \cap B = \{a, d\}$ ، $A = \{a, b, c, d\}$ و مجموعه $(A \cup B) \times (B - A)$ دارای ۵ عضو باشد، تعداد اعضای مجموعه B کدام است؟

$$۵ \quad (۴) \quad ۴ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۱)$$

۵۶- در آزمایش پرتاب ۳ تاس، پیشامد ظاهر شدن فقط یک عدد ۶، چند عضو دارد؟

$$۹۱ \quad (۲) \quad ۷۵ \quad (۱)$$

$$۱۰۸ \quad (۴) \quad ۱۲۵ \quad (۳)$$

۵۷- در پرتاب ۳ تاس، احتمال آن که حاصلضرب سه عدد رو شده، عددی اول باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{۷۲} \quad (۲) \quad \frac{1}{۲} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{۸} \quad (۴) \quad \frac{1}{۲۴} \quad (۳)$$

۵۸- کیسه‌ای محتوی ۴ مهره آبی، ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید است. اگر به طور تصادفی ۶ مهره از این کیسه خارج کنیم، احتمال آن که تعداد مهره‌های آبی خارج شده، دو برابر تعداد مهره‌های سفید خارج شده باشد، کدام است؟

$$\frac{۷}{۳۰} \quad (۴) \quad \frac{۳}{۱۰} \quad (۳) \quad \frac{۲}{۱۵} \quad (۲) \quad \frac{۱}{۵} \quad (۱)$$

۵۹- فرض کنید فضای نمونه‌ای یک آزمایش و $S = \{a, b, c, d\}$ و $P(a) = \frac{i+1}{۵}$ ، $P(b) = \frac{1}{۶}$ ، $P(c) = \frac{i}{۳}$ و $P(d) = \frac{1}{۳}$ باشد. احتمال این که

پیشامد $\{a, b\}$ رخ دهد، کدام است؟

$$\frac{۱۵}{۴۸} \quad (۴) \quad \frac{۳۱}{۴۸} \quad (۳) \quad \frac{۲۵}{۴۸} \quad (۲) \quad \frac{۲۳}{۴۸} \quad (۱)$$

۶۰- احتمال بارش برف در یک محوطه اسکی در هر یک از روزهای ماه بهمن برابر $\frac{1}{۳}$ است. برای چهار روز متوالی در ماه بهمن، کدام

یک از پیشامدهای زیر، محتمل تر است؟

$$۱) \text{ اصلاً برف نیارد.} \quad ۲) \text{ دقیقاً یک روز برف بیارد.}$$

$$۳) \text{ دقیقاً دو روز برف بیارد.} \quad ۴) \text{ دست کم ۳ روز برف بیارد.}$$



فیزیک ۱

فیزیک ۱

فیزیک و اندازه‌گیری + کار،

انرژی و توان

صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۶۱- یک میکرومتر مربع، مساحت مربعی است که

(۱) مساحت آن 10^6 بار کوچکتر از مساحت یک مربع یک مترمربعی است.

(۲) طول هر ضلع آن یک میلی‌متر است.

(۳) طول هر ضلع آن یک میکرومتر است.

(۴) مساحتش 10^9 بار کوچکتر از مساحت یک مربع یک مترمربعی است.

۶۲- معادله مکان متحرکی بر حسب زمان در SI به صورت $x = \alpha t^3 + \frac{\beta}{t+3} + 4$ می‌باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

(۱) $\frac{m}{s^3}$ و $m.s$ (۲) $\frac{m}{s}$ و $\frac{m}{s^3}$ (۳) $m.s^3$ و $m.s$ (۴) $m.s^3$ و $\frac{m}{s}$

۶۳- یک ولت سنسج رقمی (دیجیتال)، عدد $06/280$ ولت را نشان می‌دهد. کدام گزینه گزارش صحیحی از عدد اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد؟

(۱) $6/287 \pm 0/001V$ (۲) $6280mV \pm 0/5mV$

(۳) $6/287 \pm 0/0005V$ (۴) $6280mV \pm 1mV$

۶۴- اگر تعداد قطارهای ۷ واگنه فعال متروی تهران، ۱۳۰ عدد باشد و هر واگن ظرفیت ۱۸۰ نفر را داشته باشد و هر قطار در هر روز ۸ بار خطوط را طی کند، کدام گزینه تخمین حداکثر تعداد مسافره‌های جابه‌جا شده در متروی تهران در طول سال است؟

(۱) 10^4 (۲) 10^8 (۳) 10^{12} (۴) 10^{16}

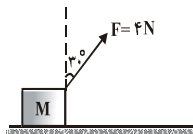
۶۵- ۸۰ گرم آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ با m گرم مایع به چگالی $1/5 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط شده است. اگر چگالی مخلوط $1/4 \frac{g}{cm^3}$ باشد و این دو مایع در اثر اختلاط $20cm^3$ کاهش حجم پیدا کرده باشند، m چند گرم است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۶۶- اتومبیلی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر سرعت این اتومبیل را $10 \frac{m}{s}$ افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن $2 \times 10^5 J$ افزایش می‌یابد. جرم این اتومبیل چند کیلوگرم است؟

(۱) ۸۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۳۳۳ (۴) ۷۵۰

۶۷- در شکل زیر، نیروی ثابت $F = 4N$ و وزنه M را روی سطح افقی در هر ثانیه ۲ متر جابه‌جا می‌کند. کار این نیرو در مدت ۱۰ ثانیه برابر با چند ژول است؟



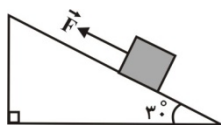
(۱) ۴ (۲) $4\sqrt{3}$

(۳) ۴۰ (۴) $40\sqrt{3}$

۶۸- گلوله‌ای با سرعت افقی ۳۰۰ متر بر ثانیه به جسمی برخورد می‌کند و با سرعت افقی ۲۰۰ متر بر ثانیه از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر جرم گلوله ۱۰۰ گرم باشد، کار برایند نیروهای وارد بر گلوله در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) ۲۵۰۰ (۲) -۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) -۲۵۰۰

۶۹- مطابق شکل، جسمی به جرم $2kg$ تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} که موازی با سطح شیب‌دار است، با سرعت ثابت به اندازه $20m$ به سمت بالای سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌شود. اگر در طی این جابه‌جایی، کار نیروی اصطکاک نصف کار



نیروی وزن باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰



۷۰- توان کل یک پمپ الکتریکی ۲ کیلووات و بازده آن ۷۵٪ است. با این پمپ در هر دقیقه، چند کیلوگرم آب را با سرعت ثابت می توان از عمق ۱۵

متری به سطح زمین آورد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۲۵۰ (۱) ۳۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴)

فیزیک ۲

فیزیک ۲
جریان الکتریکی و مدارهای جریان
مستقیم
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۰

۷۱- از سیمی شدت جریان 0.8 آمپر می‌گذرد. در مدت ۲۰ ثانیه چند الکترون از مقطع سیم عبور می‌کند؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- 10^{20} (۱) 10^{19} (۲)
 10^{18} (۳) 10^{17} (۴)

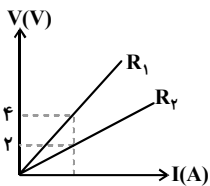
۷۲- ضریب دمایی مقاومت ویژه الکتریکی سیمی از آلیاژ نیکروم برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-4} \times 4$ است. دمای سیم را از $20^\circ C$ به چند کلوین برسانیم تا مقاومت الکتریکی آن

۱۰ درصد افزایش یابد؟

- ۲۵۰ (۲) ۳ (۱)
۵۴۳ (۴) ۲۷۰ (۳)

۷۳- نمودار V بر حسب I برای دو مقاومت هم‌جنس استوانه‌ای R_1 و R_2 در دمای ثابت به صورت مقابل می‌باشد. اگر

طول مقاومت R_2 دو برابر طول مقاومت R_1 باشد، نسبت قطر مقطع مقاومت R_1 به R_2 کدام است؟



- $\frac{1}{2}$ (۱) ۲ (۲)
 $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴)

۷۴- جریان متداول برای استارت خودرو $200A$ و برای تأمین انرژی نمایشگر تلفن همراه $1mA$ است. اگر هر دوی این دستگاه‌ها به میزان $3/0$

ثانیه عمل کنند، میزان بار الکتریکی جابه‌جا شده در استارت خودرو چند برابر نمایشگر تلفن همراه است؟

- ۲۰۰ (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰۰ (۳) ۲۰۰۰۰۰ (۴)

۷۵- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانای اهمی را در دمای ثابت، ۲ ولت افزایش دهیم، جریان الکتریکی عبوری از آن ۲۰ درصد

افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا در ابتدا چند ولت بوده است؟

- ۱۲ (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)

۷۶- در دمای ثابت و با ثابت ماندن جرم یک سیم، قطر مقطع آن را ۲ برابر و جریان الکتریکی عبوری از آن را نصف می‌کنیم. اختلاف پتانسیل دو

سر این سیم چند برابر شده است؟

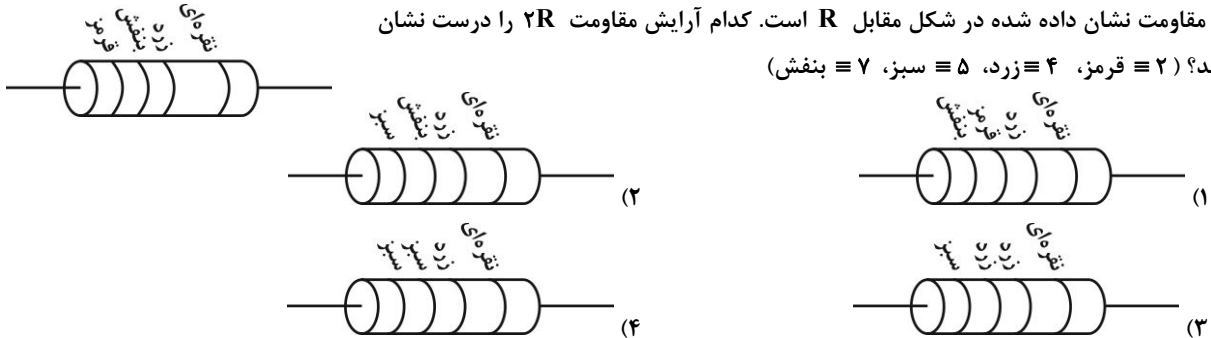
- $\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{16}$ (۲)
 $\frac{1}{32}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

۷۷- یک سیم فلزی در اختیار داریم. اگر با سیم چینی ۵ سانتی‌متر از طول آن کم کنیم، مقاومت آن $\frac{2}{3}$ برابر حالت قبل می‌شود. طول سیم جدید

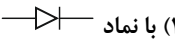
چند متر است؟ (دما ثابت است.)

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) 0.1 (۳) 0.15 (۴)

۷۸- مقدار مقاومت نشان داده شده در شکل مقابل R است. کدام آرایش مقاومت $2R$ را درست نشان می‌دهد؟ (۲ = قرمز، ۴ = زرد، ۵ = سبز، ۷ = بنفش)



۷۹- کدام گزینه در مورد دیود نادرست است؟

- (۱) با نماد  در مدار نشان داده می‌شود.
 (۲) با تعویض جهت دیود، همواره جهت جریان در آن شاخه از مدار برعکس می‌شود.
 (۳) یکی از معروف‌ترین انواع دیودها، LED ها هستند.
 (۴) دیودها جریان را فقط در یک جهت از خود عبور می‌دهند.

۸۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نماد ترمیستور در مدارهای الکتریکی است؟



فیزیک ۳

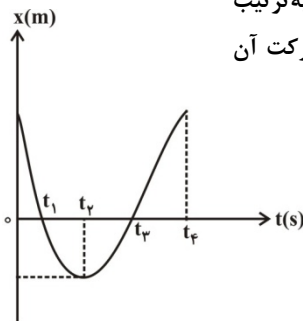
فیزیک ۳
شناخت حرکت + تعیین سرعت لحظه‌ای
به کمک نمودار مکان - زمان

۸۱- اتومبیلی فاصله بین دو شهر را با سرعت متوسط $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در امتداد مسیر مستقیمی طی می‌کند. کدام یک از

گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) اتومبیل در بین راه توقف نکرده است.
 (۲) اتومبیل با سرعت ثابت $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت کرده است.
 (۳) فاصله بین دو شهر از 60 km بیش تر است.
 (۴) سرعت اتومبیل حداقل یک بار $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بوده است.

۸۲- نمودار مکان - زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت این جسم به ترتیب از راست به چپ، در چه بازه زمانی خلاف جهت محور x است و در چه لحظه و یا لحظه‌هایی جهت حرکت آن عوض می‌شود؟

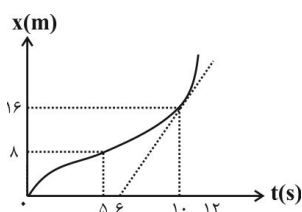


- (۱) صفر تا t_2 - لحظه‌های t_1 و t_2
 (۲) صفر تا t_2 - لحظه t_2
 (۳) t_1 تا t_3 - لحظه‌های t_1 و t_2
 (۴) t_1 تا t_3 - لحظه t_2



۸۳- متحرکی که بر مسیری مستقیم در حرکت است، نصف زمان حرکت خود را با سرعت متوسط $\frac{24}{s} m$ ، یک سوم زمان حرکت خود را با سرعت متوسط $\frac{9}{s} m$ و باقی مانده زمان حرکت خود را با سرعت متوسط $\frac{30}{s} m$ در یک جهت طی می کند. سرعت متوسط این متحرک در کل زمان حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۸



۸۴- نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی بر مسیر مستقیم، به شکل مقابل است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 10s$ برابر سرعت متوسط آن بین دو لحظه $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 12s$ باشد، متحرک در لحظه $t = 10s$ در چند متری مبدأ می باشد؟

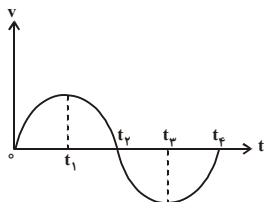
- (۱) ۲۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۲۰

۸۵- نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت خط راستی با شیب غیر صفر است. اگر در بازه زمانی Δt ، اندازه جابه جایی آن برابر با ۳۴ متر باشد، در بازه زمانی $\frac{3}{4}\Delta t$ ، اندازه جابه جایی آن چند متر خواهد بود؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۳۴ (۳) ۵۱ (۴) ۶۸

۸۶- متحرکی ۴ ثانیه با تندی متوسط $\frac{10}{s} m$ و t ثانیه با تندی متوسط $\frac{3}{s} m$ بر مسیر مستقیم در یک جهت حرکت می کند. اگر تندی متوسط این متحرک در کل مسیر ۵ متر بر ثانیه باشد، t چند ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۴



۸۷- نمودار سرعت - زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در کدام بازه زمانی بردار شتاب جسم در خلاف جهت محور X ها است، اما جهت حرکت جسم در جهت محور X ها است؟

- (۱) صفر تا t_1 (۲) t_1 تا t_2
(۳) t_3 تا t_4 (۴) t_2 تا t_3

۸۸- نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی روی خط راست، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی زیر، سرعت متوسط جسم برابر با سرعت آن در لحظه t_4 است؟

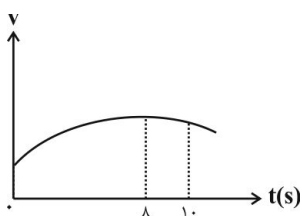
- (۱) t_4 تا t_3 (۲) t_4 تا t_1
(۳) t_3 تا t_5 (۴) t_4 تا ۰

۸۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. از لحظه $t = 0$ تا $t = 10s$ ، اندازه شتاب متحرک چگونه تغییر می کند؟

- (۱) پیوسته افزایش می یابد.
(۲) پیوسته کاهش می یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۹۰- خودرویی از حال سکون و از مبدأ مکان در راستای خط راستی شروع به حرکت می کند. اگر در هر ۳ ثانیه دلخواه به اندازه $\frac{9}{s} m$ بر سرعت آن افزوده شود، اندازه شتاب حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۹





شیمی ۱

شیمی دهم

کیهان زادگاه الفبای هستی + رد

بای گازها در زندگی

(تا ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها)

صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۹۱- نمی توان گفت دمای هر ستاره
 (۱) و اندازه آن تعیین می کنند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شوند.
 (۲) هرچه بالاتر باشد، عناصر سنگین تجزیه بیشتر و عناصر سبک تشکیل بیشتر دارند.
 (۳) و مقدار تولید عناصر سنگین آن هرچه بالاتر باشد، میزان و شدت از دست‌دهی نور و گرما توسط آنها افزایش می یابد.
 (۴) هرچه بالاتر باشد، نقش آن به عنوان کارخانه تولید عناصر برجسته تر می شود.۹۲- کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می کند؟
 «در یک نمونه طبیعی منیزیم خالص،»
 (۱) تمامی ایزوتوپ‌های آن از عدد اتمی یکسانی برخوردار می باشند.
 (۲) تمامی عناصر، از خواص شیمیایی یکسانی برخوردار می باشند.
 (۳) عناصری تشکیل دهنده تنها یک مکان جدول دوره‌ای را اشغال می کنند.
 (۴) عناصر تشکیل دهنده نمی توانند در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم از جمله چگالی متفاوت باشند.۹۳- گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.
 (۱) نماد هر لایه معین با ۲ عدد کوانتومی مشخص می شود. به دیگر سخن، هر لایه را می توان با نماد nl نشان داد.
 (۲) آرایش الکترونی هر اتم می تواند رفتارها و ویژگی‌های خاص آن اتم را توضیح دهد.
 (۳) قاعده آفا از طریق پر شدن ترتیبی زیرلایه‌ها، آرایش الکترونی تمامی عناصر را به درستی پیش‌بینی می کند.
 (۴) مس در بیرونی‌ترین زیرلایه خود که زیرلایه s می باشد، ۲ الکترون جای داده است.۹۴- چند مورد از نام‌گذاری و فرمول‌های شیمیایی نوشته شده زیر صحیح می باشد؟
 الف) آلومینیوم سولفید : AlS_3
 ب) منیزیم نیتريد : Mg_3N_2
 پ) هیدروژن کلر : HCl
 ت) آلومینیوم نیتريد : Al_3N_3

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۵- ترکیبات یونی
 (۱) شامل تعداد زیادی مولکول باردار موسوم به کاتیون و آنیون است.
 (۲) اجزای تشکیل دهنده زیادی را شامل می شوند که به صورت نا منظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
 (۳) می توانند بار الکتریکی مثبت یا منفی داشته یا خنثی باشند.
 (۴) آلومینیوم اکسید و منیزیم نیتريد، هر دو دارای ۵ یون در فرمول شیمیایی خود می باشند.۹۶- مورد برخلاف مورد صحیح نمی باشد.
 الف) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر ۳ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که همه الکترون‌های ظرفیت خود را از دست دهد و به کاتیون تبدیل شود.
 ب) هشت تایی شدن لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را می توان مبنای میزان واکنش پذیری اتم‌ها دانست.
 پ) هر ترکیب یونی دارای تعداد بی‌شماری پیوند یونی حاصل از به اشتراک گذاشتن الکترون‌های ظرفیتی می باشد.
 ت) ترکیب یونی دوتایی به ترکیب یونی گفته می شود که تنها از ۲ اتم تشکیل شده است.

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

۹۷- در آرایش الکترونی اتم برخلاف اتم در بیرونی‌ترین زیرلایه، الکترون وجود دارد.

(۲) $11Na - 24Cr$ (۱) $18Ar - 29Cu$ (۴) $53I - 38Br$ (۳) $21Sc - 13Al$



۹۸- چند مورد از عبارات های زیر به درستی عنوان شده است؟

- (الف) جمع جبری بار یون ها در آلومینیوم فسفید برابر ۶ می باشد.
 (ب) ذره های سازنده بسیاری از ترکیب های شیمیایی مولکول ها هستند.
 (پ) در مولکول C_2H_2 اتمی که خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد، مجموع الکترون های ظرفیتی اتم های آن ۱۴ الکترون می باشد.
 (ت) در پیوند دوگانه، چهار الکترون و در پیوند یگانه دو الکترون به اشتراک گذاشته می شوند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۹- تمام موارد نادرست می باشند به جز.....

- (۱) حدود $\frac{3}{4}$ از جرم هوا کره در نزدیک ترین لایه به زمین (استراتوسفر) قرار دارد.
 (۲) از گاز نیتروژن برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی برخلاف صنعت سرماسازی استفاده می شود.
 (۳) بخش عمده هوا کره را C_2H_2 گاز نیتروژن و هیدروژن تشکیل می دهند.
 (۴) انبیب وسیله ای می باشد که برای تقطیر مواد طراحی شده است و برای گرم کردن مخلوطها و جمع آوری و هدایت بخار آنها استفاده می شود.

۱۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) معادله نمادی برخلاف معادله نوشتاری می تواند حاوی اطلاعاتی درباره شرایط انجام واکنش باشد.
 (۲) لزوماً تمامی واکنش های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.
 (۳) در واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن، می توان از پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.
 (۴) نماد $(\xrightarrow{1200^\circ\text{C}})$ به این معنی می باشد که با انجام شدن واکنش، دما 1200°C تغییر می کند.

شیمی ۲

۱۰۱- چند مورد از نام گذاری های زیر صحیح می باشد؟

(الف) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$: ۲ و ۴- دی متیل هگزان

(ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$: ۲، ۲- دی متیل اوکتان

(پ) $\text{CH}=\text{CH}$: ۱، ۲- دی برومواتان

(ت) C_6H_6 : بنزن

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۲- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- (الف) رابطه بین نقطه جوش آلکان های راست زنجیر و جرم مولی آنها مستقیم می باشد.
 (ب) آلکان ها به دلیل ناقطبی و نامحلول بودن می توانند برای حفاظت از خوردگی فلزها استفاده شوند.
 (پ) تجربه نشان می دهد که گشتار دوقطبی مولکول های سازنده چربی ها مخالف صفر است.
 (ت) پس از شستن دست با بنزین، پوست دست حالت چرب ماندگی به خود می گیرد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۳- در طی واکنش برم مایع با مولکول اتن.....

- (۱) به تدریج رنگ قرمز محلول از بین می رود و ترکیب ۲، ۱- دی برمواتن به وجود می آید.
 (۲) می توان از همه آلکن ها نیز به جای اتن استفاده کرد.
 (۳) مولکول برم به پیوند یگانه کربن - کربن در مولکول اتن افزوده می شود.
 (۴) ترکیب نهایی یک فرآورده سیر شده دارای ۶ پیوند یگانه می باشد.

شیمی یازدهم
 قدر هدایای زمینی را بدانیم +
 در پی غذای سالم
 (تا سر جاری شدن انرژی گرمایی)
 صفحه های ۳۰ تا ۵۸



۱۰۴- گزینه نادرست را انتخاب کنید.

- (۱) اتانول در بیمارستان‌ها به‌عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود و حاوی ۸ پیوند یگانه می‌باشد.
- (۲) واکنش جانشینی آلکن‌ها با هالوژن‌ها، یکی از روش‌های شناسایی آنها از دیگر هیدروکربن‌هاست.
- (۳) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به‌دست می‌آیند.
- (۴) در آلکن‌های شاخه‌دار، برای نام‌گذاری اولویتی بین اتیل و متیل وجود ندارد.

۱۰۵- کدام گزینه از لحاظ صحیح و غلط بودن همانند عبارت زیر نمی‌باشد؟

- «در چهار عضو نخست آلکن‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم می‌کند وجود ندارد.»
- (۱) گاز اتین که از میوه‌های رسیده موز و گوجه فرنگی ترشح می‌شود به‌عنوان عامل عمل آورنده نقش دارد.
 - (۲) رفتار تمامی مواد، از جمله آلکن‌ها به ساختار آن مواد وابسته می‌باشد.
 - (۳) سنگ بنای پتروشیمی، گازی می‌باشد که تعداد H های آن ۲ برابر تعداد کربن‌های آن است.
 - (۴) الکلی ۲ کربنی، بی‌رنگ و فرار که یکی از مهمترین حلال‌های صنعتی است می‌تواند به هر نسبتی در آب حل شود.

۱۰۶- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) در جوشکاری، از سوختن گاز اتین دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
- (ب) دومین عضو خانواده آلکن‌ها، ۸ پیوند کووالانسی حاصل از اشتراک‌گذاری الکترون‌ها دارد.
- (پ) ترتیب روبه‌رو برای واکنش‌پذیری عمومی هیدروکربن‌ها صحیح می‌باشد: آلکن‌ها > آلکن‌ها > آلکین‌ها
- (ت) آلکن و سیلکو آلکن هم کربن تعداد هیدروژن‌های متفاوتی دارند.
- (ث) نفتالن مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۷- مورد همانند مورد نادرست می‌باشد.

- (الف) ترکیب C_6H_6 می‌تواند سرگروه آروماتیک‌ها باشد که از نفت خام نیز بدست می‌آید.
- (ب) تعداد هیدروژن بنزن برخلاف نفتالن ۲ برابر تعداد پیوندهای دوگانه آن می‌باشد.
- (پ) نفت خام شامل مقدار فراوانی نمک، اسید و هیدروکربن‌ها می‌باشد.
- (ت) تیتانیوم فلزی محکم، پرچگال و مقاوم در برابر خوردگی می‌باشد.

(۱) الف-ب (۲) ب-ت (۳) الف-پ (۴) ت-پ

۱۰۸- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) پیوندهای ۲ گانه بیشتر در چربی نسبت به روغن، سبب واکنش‌پذیری بیشتر آن می‌شود.
- (۲) یکای اندازه‌گیری گرما در SI، Q می‌باشد و نماد نشان دادن آن نیز J می‌باشد.
- (۳) از یکای cal برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود که هر ژول معادل ۴/۱۸ کالری می‌باشد.
- (۴) در روغن و چربی، تفاوت در ساختار سبب تفاوت در خواص فیزیکی و شیمیایی آنها می‌شود.

۱۰۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) گوشت قرمز و ماهی حاوی پروتئین و ویتامین و فاقد مواد معدنی می‌باشد.
- (۲) سرانه مصرف مواد غذایی، به مقدار میانگین مصرف آن به ازای تمامی افراد جامعه در یک گستره زمانی گفته می‌شود.
- (۳) در صورت اختلال در تأمین ماده و انرژی بدن، تنظیم دمای بدن دچار اختلال می‌شود.
- (۴) یکی از راه‌های مصرف انرژی مواد، سوزاندن آنها می‌باشد.

۱۱۰- همه گزینه‌های زیر به مطالب درستی اشاره می‌کنند؛ به‌جز.....

- (۱) تمامی مواد غذایی حاوی انرژی می‌باشند و این انرژی آزاد شده وابسته به جرم آن ماده‌ای می‌باشد که می‌سوزد.
- (۲) هر چه دما بالاتر باشد جنبش‌های نامنظم ذره‌های آن نیز شدیدتر می‌شود.
- (۳) یکای رایج دما و یکای دما در SI به ترتیب کلوین (K) و درجه سلسیوس ($^{\circ}C$) می‌باشد.
- (۴) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده وابسته می‌باشد.



ریاضی ۱

-۱ گزینه «۱»

$$a_7 = -a_1 \Rightarrow a_1 + 2d = -a_1 \Rightarrow a_1 = -d \quad (1)$$

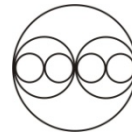
$$a_5 = 9 \Rightarrow a_1 + 4d = 9 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a_1 = -3, d = 3 \Rightarrow a_7 = -3 + (7-1) \times 3 = 6$$

-۲ گزینه «۴»

در مرحله اول، شعاع دایره را برابر R در نظر می‌گیریم. در مرحله دوم شعاع هر یک از دو دایره رسم شده برابر $\frac{R}{2}$ و در مرحله سوم شعاع هر یک از دو دایره رسم شده

$\frac{R}{4}$ است و ...



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{جمله اول} : \pi R^2 = S_1 \\ \text{جمله دوم} : 2\left(\pi\left(\frac{R}{2}\right)^2\right) = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{S_1}{2} \\ \text{جمله سوم} : 4\left(\pi\left(\frac{R}{4}\right)^2\right) = \frac{\pi R^2}{4} = \frac{S_1}{4} \\ \vdots \end{cases}$$

$$\text{جملات دنباله} : S_1, \frac{S_1}{2}, \frac{S_1}{4}, \dots, \frac{S_1}{2^{n-1}}, \dots$$

-۳ گزینه «۳»

فرض می‌کنیم a_n ، جملات دنباله هندسی و t_n جملات دنباله حسابی‌اند.

$$a_1 = t_1 \quad a_2 = t_2 = t_1 + \lambda d \quad \text{و} \quad a_7 = t_7 = t_1 + 6\lambda d$$

$$\Rightarrow a_7 = a_1 \cdot a_7 \Rightarrow (t_1 + 6\lambda d)^7 = t_1(t_1 + 6\lambda d)$$

$$\Rightarrow t_1^7 + 6\lambda d^7 + 16\lambda t_1 d^6 = t_1^7 + 6\lambda t_1 d^6$$

$$6\lambda d^7 = 32\lambda t_1 d \xrightarrow{d \neq 0} t_1 = 2d$$

$$q = \frac{a_2}{a_1} = \frac{t_1 + \lambda d}{t_1} = \frac{2d + \lambda d}{2d} = \frac{3}{2}$$

-۴ گزینه «۱»

توجه شود برای آن که $\{1\}$ زیر مجموعه A باشد، باید $1 \in A$ باشد که این شرط برقرار نیست. درستی گزینه‌های دیگر را بررسی کنید.

-۵ گزینه «۳»

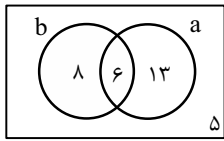
با فرض $n(A) = n$ ، نتیجه می‌شود که A دارای 2^n زیرمجموعه است:

$$2^n - 2^{n-3} = 112$$

$$\Rightarrow 2^{n-3}(2^3 - 1) = 112 \Rightarrow 2^{n-3} \times 7 = 112$$

$$\Rightarrow 2^{n-3} = 16 \Rightarrow 2^{n-3} = 2^4 \Rightarrow n = 7$$

-۶ گزینه «۲»



a : درس تاریخ

b : درس جغرافی

با توجه به نمودار، تعداد دانش‌آموزان کلاس برابر است با:

$$8 + 13 + 6 + 5 = 32$$

-۷ گزینه «۱»

هر دور کامل دایره 360° است، پس یکبار شعاع دایره را

$$240^\circ = 360^\circ \times \frac{2}{3} \quad \text{دوران می‌دهیم، سپس} \quad 50.4^\circ = 360^\circ \times \frac{7}{5}$$

می‌دهیم، بنابراین داریم:

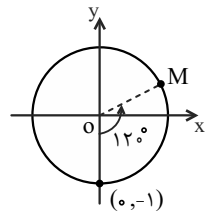
$$240^\circ - 50.4^\circ = 189.6^\circ$$

بنابراین مجموعاً شعاع دایره را 189.6° دوران داده‌ایم.

-۸ گزینه «۱»

نقطه $(-1, 0)$ روی دایره مثلثاتی مطابق با شکل زیر است. اگر آن را 120° در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت دوران دهیم، به نقطه M در ناحیه اول می‌رسیم.

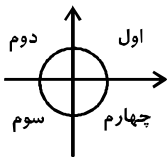
OM با محور طول‌ها، زاویه 30° می‌سازد، بنابراین:



$$\begin{cases} x_M = \cos \theta \Rightarrow x_M = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ y_M = \sin \theta \Rightarrow y_M = \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{لذا } M\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

-۹ گزینه «۲»



از نامساوی $0 < \frac{\sin \alpha}{\tan \alpha}$ نتیجه می‌شود $\sin \alpha$ و $\tan \alpha$ مختلف‌العلامه‌اند. لذا

انتهای زاویه α در ناحیه دوم یا سوم است. همچنین از این‌که $\tan \alpha = -\frac{2}{3}$ نتیجه



۱۳- گزینه «۳»

باید نقطه‌ای را بیابیم که در آن $(g \circ f)(x) = 0$ است، داریم:

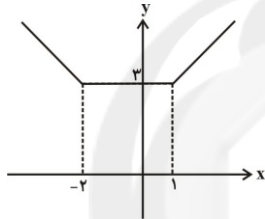
$$(g \circ f)(x) = 0 \Rightarrow g(f(x)) = 0$$

$$g(f(x)) = \begin{cases} (f(x))^2 - 1, & f(x) \geq 0 \Rightarrow (f(x))^2 - 1 = 0 \\ \Rightarrow f(x) = \pm 1 \xrightarrow{f(x) \geq 0} f(x) = 1 \\ x - 1 = 1 \Rightarrow x = 2 \\ 2f(x) - 2, & f(x) < 0 \Rightarrow 2f(x) - 2 = 0 \\ \Rightarrow f(x) = 1 > 0 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

۱۴- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1 & ; x \geq 1 \\ 3 & ; -2 < x < 1 \\ -2x-1 & ; x \leq -2 \end{cases}$$



برای یک به یک بودن باید هر خط موازی محور X ها نمودار تابع را حداقل در یک نقطه قطع کند. در بازه $(-\infty, -2)$ و یا $(1, +\infty)$ تابع چنین شرایطی را دارد.

۱۵- گزینه «۳»

اگر $f^{-1}(4) = a$ در نظر بگیریم، در این صورت $f(a) = 4$ می‌باشد بنابراین برای پیدا کردن a کافی است معادله زیر را حل کنیم.

$$f(a) = -a + \sqrt{-2a} = 4 \Rightarrow \sqrt{-2a} = 4 + a$$

با شرط $-2a \geq 0$ به دلیل وجود رادیکال و نامنفی بودن سمت چپ معادله $4 + a \geq 0$ ، دامنه تغییرات متغیر a ، بازه $[-4, 0]$ است (چرا؟). پس جوابی برای a قابل قبول است که در این بازه قرار داشته باشد. حال دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} -2a &= 16 + 8a + a^2 \\ \Rightarrow a^2 + 10a + 16 &= 0 \Rightarrow (a+8)(a+2) = 0 \\ \Rightarrow a &= -8 \text{ یا } a = -2 \end{aligned}$$

با توجه به دامنه، مقدار $a = -8$ را قبول نمی‌کنیم.

۱۶- گزینه «۳»

$$D_h = D_f \cap D_g - \{x \mid (f-g)(x) = 0\}$$

$$D_f = \mathbb{R} \text{ و } D_g = [a, +\infty) \Rightarrow D_f \cap D_g = [a, +\infty) \quad (1)$$

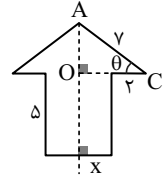
$$(f-g)(x) = 0 \Rightarrow x = a, 0, c \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} D_h = [a, +\infty) - \{a, 0, c\} = (a, +\infty) - \{0, c\}$$

می‌شود انتهای زاویه α در ناحیه دوم یا چهارم می‌باشد. لذا برای برقراری هر دو شرط لازم است انتهای زاویه α در ناحیه دوم باشد.

۱۰- گزینه «۱»

مطابق شکل، طول ضلع OC در مثلث قائم‌الزاویه AOC برابر $x+2$ است. محیط پیکان ۳۱ سانتی‌متر است، پس:



$$2x = 31 - (2 \times 2 + 5 \times 2 + 7 \times 2)$$

$$\Rightarrow x = 1/5 \text{ سانتی‌متر}$$

بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه OAC داریم:

$$\cos \theta = \frac{OC}{AC} = \frac{2+1/5}{7} = \frac{1}{2}$$

حسابان ۱

۱۱- گزینه «۴»

دو تابع مساوی نیستند. $D_f = \mathbb{R} - \{1\}, D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow$ گزینه «۱»

گزینه «۲»: $D_f = (-\infty, 1] \cup [3, +\infty), D_g = [3, +\infty)$

$\Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow$ دو تابع مساوی نیستند.

گزینه «۳»: $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - \{1\} \\ D_g = \mathbb{R} - \{1, -1\} \end{cases}$

$\Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow$ دو تابع مساوی نیستند.

گزینه «۴»: $D_f = [-1, 3], D_g = [-1, 3] \Rightarrow D_f = D_g$

همچنین ضابطه‌ها با هم برابرند، بنابراین دو تابع مساوی‌اند.

۱۲- گزینه «۲»

$$\begin{cases} f(x) = x + \sqrt{x^2 - 1} \\ g(x) = x - \sqrt{x^2 - 1} \end{cases} \Rightarrow x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow D_f = D_g = \mathbb{R} - (-1, 1)$$

$$\Rightarrow D_{(f,g)} = D_f \cap D_g = \mathbb{R} - (-1, 1)$$

$$y = (f \circ g)(x) = f(x) \cdot g(x)$$

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



۲۰- گزینه «۴»

$$D_f = R - \{1, 2\} \Rightarrow D_g = R - \{1, 2\}$$

مخرج تابع g به ازای ۱ و ۲ باید برابر با صفر شود.

$$\begin{cases} x=1 \Rightarrow (1)^3 - 5 + a - b = 0 \Rightarrow a = 8 \\ x=2 \Rightarrow (2)^3 - 20 + 2a - b = 0 \Rightarrow b = 4 \end{cases}$$

از طرفی باید مقدار دو تابع به ازای هر عضو از دامنه مشترک برابر باشد. یعنی:

$$f(0) = g(0) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{-2c}{-b} \Rightarrow b = 4c \Rightarrow c = 1$$

$$a - b + 2c = 8 - 4 + 2 = 6$$

حسابان ۲

۲۱- گزینه «۴»

انتقال $\frac{1}{x}$ به میزان ۲ واحد به پایین تابع $y = \frac{1}{x} - 2$ را می‌دهد؛ حال داریم:

$$f(x) = \frac{x+m}{mx} = \frac{1}{m} + \frac{1}{x}$$

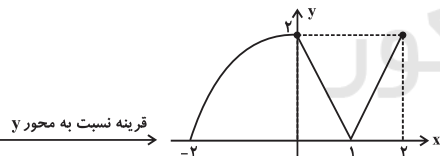
$$\Rightarrow \frac{1}{x} - 2 = \frac{1}{x} + \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{1}{m} = -2 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$$

۲۲- گزینه «۳»



$$1) y = f(x-1)$$

$$2) y = 2f(x-1)$$



$$3) y = 2f(-x+1)$$

۲۳- گزینه «۱»

دامنه $f(x)$ برابر $[-1, 1]$ است. از روی انتقال افقی و انقباض افقی می‌توان دامنه $f(2x-1)$ را یافت.

$$f(x) : [-1, 1] \xrightarrow{1 \text{ واحد به سمت راست}}$$

$$f(x-1) : [0, 2] \xrightarrow{\text{انقباض افقی}} f(2x-1) : [0, 1]$$

۲۴- گزینه «۳»

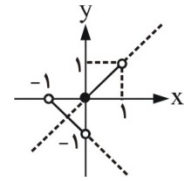
نمودار تابع گزینه «۳» دارای یک ریشه مضاعف و دو ریشه عادی می‌باشد. اما می‌دانیم که تابع درجه سوم حداکثر سه ریشه دارد. لذا این گزینه نمی‌تواند مربوط به یک تابع درجه سوم باشد.

۱۷- گزینه «۴»

$$-1 < x < 0 \Rightarrow |x| = -x, [x] = -1$$

$$\Rightarrow y = -x - 1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow |x| = x, [x] = 0 \Rightarrow y = x$$



۱۸- گزینه «۳»

$$y = f(x) = ax + b \Rightarrow x = \frac{y-b}{a} \Rightarrow x = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a}$$

$$f^{-1}(y) = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$$

$$f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow ax + b = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a} \Rightarrow (a - \frac{1}{a})x + (b + \frac{b}{a}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - \frac{1}{a} = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{a} \Rightarrow a = \pm 1 & (1) \\ b + \frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b(\frac{a+1}{a}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 0 \end{cases} & (2) \end{cases}$$

مشاهده می‌شود که اگر $a = -1$ باشد، شروط (۱) و (۲) همزمان برقرار می‌شوند.

۱۹- گزینه «۲»

چهار گزینه را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

$$1) |3y^2 - 4y + 1| + \sqrt{x-1} = 0 \Rightarrow \begin{cases} |3y^2 - 4y + 1| = 0 \\ \sqrt{x-1} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 1, y = \frac{1}{3} \\ x = 1 \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای یک مقدار برای x ، دو مقدار برای y به‌دست می‌آید که معرف یک تابع نیست.

$$2) x^2 + y^2 - 2y + 4x + 5 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 + (y-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 0, (y-1)^2 = 0 \Rightarrow x = -2, y = 1$$

تابع است. روابط چندضابطه‌ای در صورتی نشانگر یک تابع هستند که اولاً هر یک از ضابطه‌ها خود تابع و چنانچه دامنه آن‌ها دارای عضو مشترک باشند مقدار هر یک از این ضابطه‌ها به‌ازای هر عضو دامنه مشترک، جواب یکسان داشته باشند. در گزینه «۳» اگر $x = 1/5$ اختیار کنیم، داریم:

$$3) y = \begin{cases} 3x-1 & ; x > 1 \Rightarrow 3(1/5) - 1 = 2/5 \\ x+1 & ; x < 2 \Rightarrow 1/5 + 1 = 2/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3/5 \neq 2/5 \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

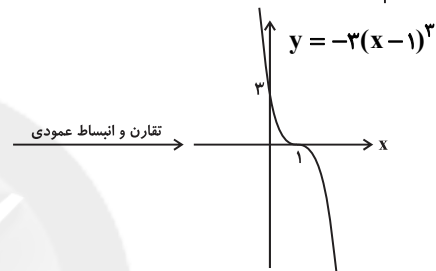
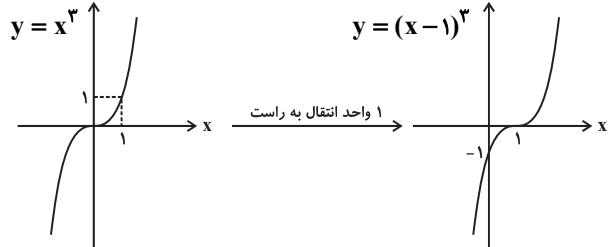
$$4) x = -(y^2 - 2y + 1) \Rightarrow x = -(y-1)^2$$

اگر $x = -1$ اختیار کنیم، برای y دو مقدار صفر و ۲ به‌دست می‌آید. بنابراین تابع نیست.



گزینه «۲» - ۲۵

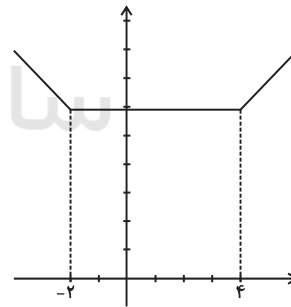
$$f(x) = -3x^3 + 9x^2 - 9x + 3 = -3(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) = -3(x-1)^3$$

نمودار این تابع را از روی نمودار تابع x^3 به دست می آوریم:

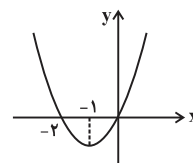
بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

گزینه «۱» - ۲۶

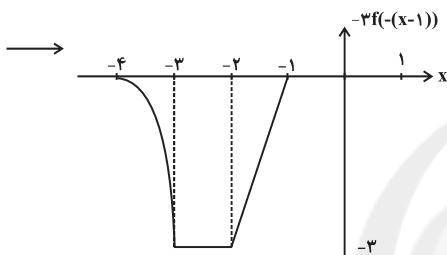
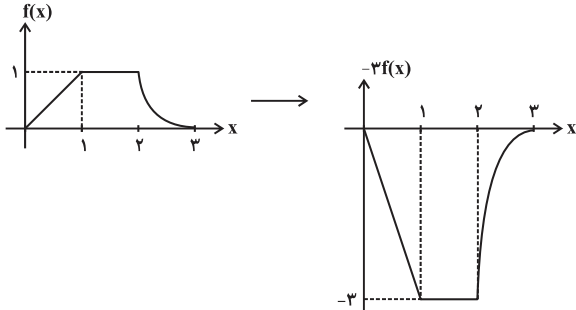
نمودار تابع را رسم می کنیم:

مشخص است که در $(-2, +\infty)$ تابع صعودی است.توجه کنید که در $(4, +\infty)$ تابع صعودی اکید است و در $(-2, +\infty)$ صعودی است.

گزینه «۱» - ۲۷

نمودار تابع $x^2 + 2x$ به صورت زیر رسم می کنیم:همانطور که مشاهده می کنیم، اگر تابع ۱ واحد به سمت راست باید، همچنان در بازه $[0, +\infty)$ صعودی است اما بیشتر از ۱ واحد به سمت راست آمدن آن باعث نزولی شدن آن در قسمتی از این بازه می شود. بنابراین حداکثر مقدار a برابر ۱ است.

گزینه «۳» - ۲۸

ابتدا نمودار تابع $-3f(-x+1)$ را رسم می کنیم:مشاهده می کنیم که این تابع در بازه $[-4, -3]$ اکیداً نزولی می باشد.

گزینه «۴» - ۲۹

توابع x^2 ، $\sqrt{|x|}$ و e^{x^2} در بازه $(-\infty, 0)$ نزولی و در بازه $(0, \infty)$ صعودیهستند. اما برای e^{-x^3} داریم:

$$x_1 > x_2 \Rightarrow x_1^3 > x_2^3 \Rightarrow -x_1^3 < -x_2^3 \Rightarrow e^{-x_1^3} < e^{-x_2^3}$$

بنابراین این تابع روی تمام دامنه خود اکیداً نزولی می باشد.

گزینه «۳» - ۳۰

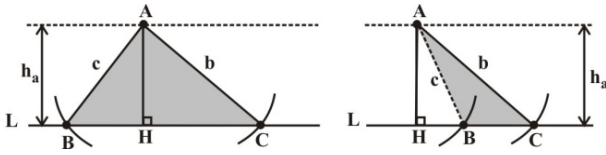
نکته: اگر تابع f در یک بازه اکیداً نزولی باشد و a و b متعلق به این بازه باشند. اگر

$$a \geq b \Rightarrow f(a) \leq f(b)$$

تابع $y = \log_{\frac{1}{2}} f(x)$ تابعی نزولی اکید می باشد. بنابراین از نامساوی داده شده

می توان نتیجه گرفت که:

$$x+1 \geq 2x-3 \Rightarrow x \leq 4$$



۳۴ - گزینه «۳»

با توجه به قضیه تالس در مثلث‌های ABD و BDC داریم:

$$\frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MP = \frac{AB}{2}$$

$$\frac{PN}{DC} = \frac{BN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow PN = \frac{DC}{2}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{a+b}{2}$$

همچنین در مثلث ADC داریم:

$$\frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MQ = \frac{DC}{2}$$

$$\Rightarrow PQ = MQ - MP = \frac{a-b}{2}$$

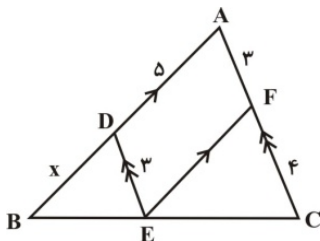
بنابراین داریم:

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{a+b}{a-b}$$

۳۵ - گزینه «۱»

چهارضلعی ADEF متوازی‌الاضلاع است، پس $DE = AF = 3$ و

$$EF = AD = 5$$



$$DE \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{DE}{AC} = \frac{BD}{AB} \Rightarrow \frac{3}{3+4} = \frac{x}{x+5}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{15}{4}$$

هندسه ۱

۳۱ - گزینه «۴»

طول اضلاع مثلث باید در نامساوی مثلثی صدق کند. داریم:

$$2x - 2 + x + 5 > x + 1 \Rightarrow x > -1$$

$$x + 5 + x + 1 > 2x - 2 \Rightarrow 6 > -2 \text{ بدیهی؛}$$

$$2x - 2 + x + 1 > x + 5 \Rightarrow x > 3$$

بنابراین مقادیر قابل قبول برای x به صورت $x > 3$ است.

$$\text{محیط مثلث} = x + 5 + 2x - 2 + x + 1 = 4x + 4$$

$$x > 3 \Rightarrow 4x > 12 \Rightarrow 4x + 4 > 16$$

پس تنها عدد ۱۸ از بین گزینه‌ها می‌تواند محیط این مثلث باشد.

۳۲ - گزینه «۳»

می‌دانیم که در مثلث ABC، $BC > AB > AC$ ، در نتیجه

$$\hat{A} > \hat{C} > \hat{B}$$

از طرفی در هر چهارضلعی محدب، مجموع زاویه‌های داخلی

360° است. لذا برای مثال در چهارضلعی $CHOH'$ داریم:

$$\hat{C} + \hat{O}_p + \hat{H} + \hat{H}' = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} + \hat{O}_p + 90^\circ + 90^\circ = 360^\circ \Rightarrow \hat{C} + \hat{O}_p = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_p = 180^\circ - \hat{C}$$

$$\begin{cases} \hat{O}_p = 180^\circ - \hat{B} \\ \hat{O}_1 = 180^\circ - \hat{A} \end{cases}$$

به همین ترتیب معلوم می‌شود که:

در نتیجه با توجه به شرط $\hat{A} > \hat{C} > \hat{B}$ خواهیم داشت:

$$\hat{O}_p > \hat{O}_p > \hat{O}_1$$

۳۳ - گزینه «۳»

ابتدا مکان هندسی نقطه A که خطی موازی خط L و به فاصله h_a واحد از

آن می‌باشد را رسم می‌کنیم، سپس با تثبیت A دو کمان به مرکز A با

شعاع b و c رسم می‌کنیم تا نقاط B و C به دست آید (مثلث بنا شود) بسته

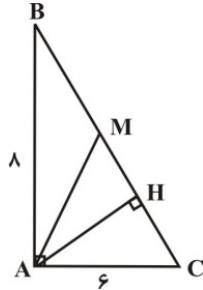
به این که b و c در یک طرف یا در طرفین AH باشند، مسئله دو جواب

متمايز دارد.



گزینه «۳» - ۳۹

با توجه به شکل زیر داریم:



$$AH \times BC = AB \times AC$$

$$\Rightarrow AH \times 10 = 6 \times 8$$

$$\Rightarrow AH = 4/8$$

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$\Rightarrow 36 = CH \times 10$$

$$\Rightarrow CH = 3/6$$

$$MH = CM - CH = 5 - 3/6 = 1/4$$

$$S_{AHM} = \frac{1}{2} AH \cdot MH = \frac{1}{2} \times 4/8 \times 1/4 = 3/36$$

گزینه «۴» - ۴۰

$$BA \parallel DC \Rightarrow \frac{OB}{OD} = \frac{OA}{OC} \quad \text{در مثلث ODC}$$

$$BC \parallel DE \Rightarrow \frac{OB}{OD} = \frac{OC}{OE} \quad \text{در مثلث ODE}$$

$$\text{با مقایسه دو تناسب: } \frac{OA}{OC} = \frac{OC}{OE} \Rightarrow OC^2 = OA \cdot OE$$

$$OE = 9 \text{ و } OA = 3$$

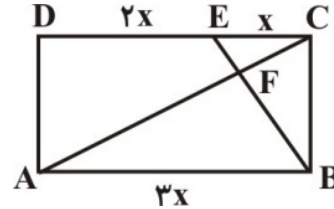
$$OC^2 = 3 \times 9 = 27$$

$$\Rightarrow OC = 3\sqrt{3}$$

گزینه «۴» - ۳۶

با فرض $EC = x$ داریم:

$$DE = 2x$$



$$AB = DC = 3x$$

در نتیجه:

مثلث‌های EFC و AFB به حالت تساوی زاویه‌های متناظرشان با هم

$$\frac{EF}{FB} = \frac{EC}{AB} \Rightarrow \frac{EF}{FB} = \frac{1}{3} \quad \text{ترکیب نسبت در صورت} \rightarrow \text{متشابه‌اند. پس:}$$

$$\frac{EF + FB}{FB} = \frac{1 + 3}{3} \Rightarrow \frac{EB}{FB} = \frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{EB=12} \frac{12}{FB} = \frac{4}{3} \Rightarrow FB = 9$$

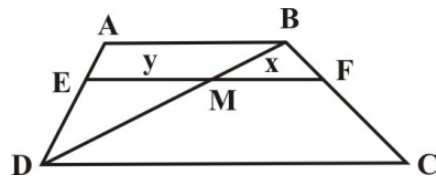
گزینه «۱» - ۳۷

$$\frac{AE}{AB} = \frac{2}{5}, \frac{AM}{AC} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{AM}{AC} = \frac{2}{5}$$

طبق عکس قضیه تالس، $EM \parallel BC$ و در نتیجه دو مثلث AEM و

$$\frac{EM}{BC} = \frac{2}{5} \quad \text{ABC متشابه‌اند و نسبت تشابه } \frac{2}{5} \text{ است. بنابراین داریم:}$$

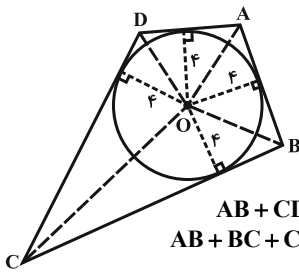
گزینه «۲» - ۳۸



$$\Delta BDC : MF \parallel DC \Rightarrow \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC} \Rightarrow \frac{x}{8} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$\Delta DAB : ME \parallel AB \Rightarrow \frac{ME}{AB} = \frac{ED}{AD} \Rightarrow \frac{y}{5} = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{10}{3}$$

$$EF = ME + MF = \frac{10}{3} + \frac{8}{3} = \frac{18}{3} = 6$$



گزینه «۱» - ۴۷

چهارضلعی ABCD محیطی است.

بنابراین:

$$AB + CD = AD + BC = 15$$

$$AB + BC + CD + AD = 30$$

پس:

$$S_{ABCD} = S_{OAB} + S_{OBC} + S_{OCD} + S_{OAD}$$

حال:

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times AB + \frac{1}{2} \times 4 \times BC + \frac{1}{2} \times 4 \times CD + \frac{1}{2} \times 4 \times AD$$

$$2(AB + BC + CD + AD) = 2 \times 30 = 60$$

گزینه «۴» - ۴۸

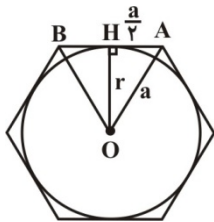
O مرکز دایره محاطی چهارضلعی بوده و در نتیجه چهارضلعی محیطی است، پس:

$$AB + CD = AD + BC \Rightarrow (x+1) + (2x+3) = (x-3) + 3x \Rightarrow x = 7$$

$$ABCD \text{ محیط چهارضلعی} = AB + BC + CD + DA = 7x + 1 = 50$$

گزینه «۱» - ۴۹

$$S = \pi r^2 \Rightarrow 27\pi = \pi r^2 \Rightarrow r = 3\sqrt{3}$$



این شعاع هر یک از شش مثلث متساوی الاضلاعی است که رأس مشترکشان نقطه O، مرکز دایره محاطی یا محیطی شش ضلعی است. اگر طول ضلع شش ضلعی را a فرض کنیم، طول ضلع هر مثلث متساوی الاضلاع نیز a است.

$$OAB: r = h = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow 3\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow a = 6$$

$$S_6 = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

$$\Rightarrow S_6 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 36 = 54\sqrt{3}$$

گزینه «۱» - ۵۰

دایره محیطی چهارضلعی را رسم می کنیم. داریم:

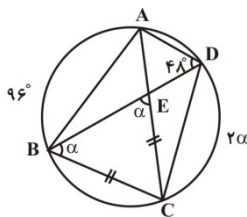
$$\hat{A}DB = 48^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 96^\circ$$

$$BC = EC \Rightarrow \hat{D}BC = \hat{B}EC = \alpha$$

$$\hat{D}BC = \alpha \Rightarrow \widehat{DC} = 2\alpha$$

$$\hat{B}EC = \alpha \Rightarrow \frac{\widehat{AB} + \widehat{DC}}{2} = 180^\circ - \alpha$$

$$\Rightarrow 180^\circ - \alpha = \frac{96^\circ + 2\alpha}{2} \Rightarrow \alpha = 66^\circ$$



هندسه ۲

گزینه «۴» - ۴۱

در هر چهارضلعی محیطی، مجموع دو ضلع روبه‌رو با مجموع دو ضلع روبه‌روی دیگر برابر است.

$$AB + CD = BC + AD$$

$$\text{محیط چهارضلعی} = (AB + CD) + (BC + AD) = 2(AB + CD)$$

$$22 = 2(AB + CD) \Rightarrow (AB' + B'B) + (CD' + D'D) = 11$$

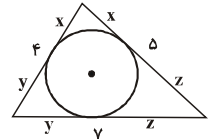
$$\Rightarrow (2x+2) + (x+3) = 11 \Rightarrow x = 2$$

گزینه «۳» - ۴۲

$$2(x+y+z) = 4+5+7 = 16$$

$$\Rightarrow x+y+z = 8 \text{ و } y+z = 7 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow y = 3 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3}$$



گزینه «۱» - ۴۳

$$\Delta ABF: \hat{C}BE \Rightarrow \hat{C}BE = 4x$$

$$\Delta ADE: \hat{C}DF \Rightarrow \hat{C}DF = 4x$$

در چهارضلعی محیطی ABCD داریم:

$$\begin{cases} \hat{B} = 180^\circ - 4x \\ \hat{D} = 180^\circ - 4x \end{cases} \xrightarrow{\text{چهارضلعی محاطی}} \hat{B} + \hat{D} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 180^\circ - 4x + 180^\circ - 4x = 180^\circ \Rightarrow x = \frac{180^\circ}{8} = 22/5^\circ$$

گزینه «۲» - ۴۴

$$\hat{D}_1 = \frac{\widehat{CBE} + \widehat{FM}}{2} = \frac{\widehat{CBE} + \widehat{EM}}{2} = \frac{\widehat{CBM}}{2}$$

$$\begin{cases} \hat{M} = 70^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 140^\circ \\ \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{CFM} = 120^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{BEM} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} + \hat{D}_1 = \frac{\widehat{BEM}}{2} + \frac{\widehat{CBM}}{2} = \frac{100^\circ}{2} + \frac{140^\circ + 100^\circ}{2}$$

$$= 50^\circ + 120^\circ = 170^\circ$$

گزینه «۲» - ۴۵

$$AB + AC + BC = AB + AC + BD + DC$$

$$= AB + AC + BE + CF = AE + AF = 2AE$$

$$4 + 5 + 3/5 = 2AE \Rightarrow AE = 6/25$$

$$AE = AB + BE \Rightarrow 6/25 = 4 + BE \Rightarrow BE = 2/25$$

گزینه «۳» - ۴۶

AC و BD قطرهای دایره‌اند، زیرا زوایای محاطی روبه‌رو به قطر برابر ۹۰ درجه می‌باشند.

$$\hat{A}MC = \hat{B}MD = 90^\circ$$

$$MA^2 + MC^2 = 4R^2$$

$$MB^2 + MD^2 = 4R^2$$

$$\Rightarrow MA^2 + MB^2 + MC^2 + MD^2 = 8R^2$$





آمار و احتمال

۵۱- گزینه «۱»

$$\begin{aligned} & (A - B') \cup (A - C') \cup (A - (B \cup C)) \\ &= (A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (A \cap (B \cup C)') \\ &= A \cap [(B \cup C) \cup (B \cup C)'] = A \cap U = A \end{aligned}$$

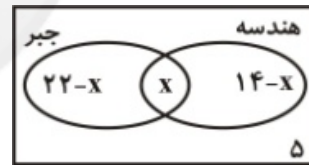
۵۲- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} n=1 &\Rightarrow A_1 = [1, 1] = \{1\} \\ n=2 &\Rightarrow A_2 = \left[\frac{1}{2}, 1\right] \\ n=3 &\Rightarrow A_3 = \left[\frac{1}{3}, 1\right] \\ &\vdots \\ n \rightarrow \infty &\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} A_n = (0, 1] \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n = (0, 1] \\ \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n = \{1\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n - \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n = (0, 1)$$

۵۳- گزینه «۲»

اگر تعداد شرکت کنندگان در هر دو درس جبر و هندسه را x فرض کنیم، می‌توانیم نمودار ون را مطابق شکل زیر ترسیم کنیم:



در نتیجه:

$$(22 - x) + x + (14 - x) + 5 = 30 \Rightarrow x = 11$$

بنابراین تعداد کسانی که فقط در آزمون هندسه شرکت کرده‌اند، برابر است با:

$$14 - 11 = 3$$

۵۴- گزینه «۱»

با استفاده از تعریف تفاضل و قانون دمورگان می‌توانیم رابطه تساوی را ساده‌تر کنیم:

$$\begin{aligned} & \Rightarrow (X \cap B')' \cap (X \cap B)' = A \\ & \Rightarrow (X' \cup B) \cap (X' \cup B') = A \Rightarrow X' \cup (B \cap B') = A \\ & \Rightarrow X' \cup \emptyset = A \Rightarrow X' = A \Rightarrow X = A' \end{aligned}$$

۵۵- گزینه «۲»

$$|A \cup B| \times |B - A| = 5 \xrightarrow{|A \cup B| > 1} |B - A| = 1$$

$$\Rightarrow |B| - |A \cap B| = 1 \xrightarrow{|A \cap B| = 2} |B| - 2 = 1 \Rightarrow |B| = 3$$

۵۶- گزینه «۱»

اگر یکی از تاس‌ها ۶ بیاید، برای هر یک از دو تاس دیگر ۵ حالت وجود خواهد داشت، یعنی جمعاً $5 \times 5 = 25$ حالت. هر یک از ۳ تاس ممکن است ۶ بیاید، پس این پیشامد $3 \times 25 = 75$ عضو دارد.

۵۷- گزینه «۳»

برای این که حاصلضرب سه عدد طبیعی، عددی اول باشد، لازم است دو تا از آن‌ها برابر یک و دیگری عددی اول باشد، پس مثلاً تاس اول می‌تواند ۲، ۳ یا ۵ بوده و دو تاس دیگر یک باشند و همین‌طور عدد اول مورد نظر می‌تواند دفعات بعد در تاس دوم یا سوم قرار گیرد. پس تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$n(A) = 3 \times 3 = 9 \Rightarrow P(A) = \frac{9}{216} = \frac{1}{24}$$

۵۸- گزینه «۴»

پیشامد تصادفی مورد نظر شامل ۲ حالت است: یکی خروج ۲ مهره آبی و یک مهره سفید و در نتیجه خروج ۳ مهره قرمز و دیگری خروج ۴ مهره آبی و دو مهره سفید. احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{4}{3} + \binom{4}{4} \binom{2}{2}}{\binom{10}{6}} = \frac{48 + 1}{210} = \frac{49}{210} = \frac{7}{30}$$

۵۹- گزینه «۱»

باید داشته باشیم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \xrightarrow{\times 20} 6i + 6 + 5 + 10i + 10 = 30$$

$$\Rightarrow 16i = 9 \Rightarrow i = \frac{9}{16}$$

$$P(a) = \frac{9}{16} + \frac{1}{5} = \frac{5}{16}$$

پس:

$$P(\{a, b\}) = P(a) + P(b) = \frac{5}{16} + \frac{1}{6} = \frac{23}{48}$$

و در نتیجه:

۶۰- گزینه «۳»

احتمال مورد نظر هر یک از گزینه‌ها به ترتیب عبارتند از:

$$P(B) = \frac{\binom{4}{1}}{2^4} = \frac{4}{16} \quad (2) \quad P(A) = \frac{\binom{4}{0}}{2^4} = \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$P(D) = \frac{\binom{4}{3} + \binom{4}{4}}{2^4} = \frac{5}{16} \quad (4) \quad P(C) = \frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{6}{16} \quad (3)$$



$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} - \Delta V} = \frac{80 + m}{80 + \frac{m}{1/5} - 20} = 1/4$$

$$\Rightarrow m = 60g$$

گزینه «۱» - ۶۶

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

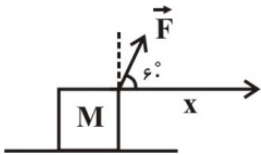
$$K_2 - K_1 = 2 \times 10^5 J \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = 2 \times 10^5 J$$

$$\Rightarrow m = \frac{4 \times 10^5}{30^2 - 20^2} = 800 kg$$

گزینه «۳» - ۶۷

چون جسم در هر ثانیه ۲ متر در راستای افقی جابه‌جا می‌شود، بنابراین سرعت آن در راستای افقی $\frac{m}{s}$ است و جابه‌جایی آن در مدت ۱s برابر است با:

$$d = vt \Rightarrow d = 2 \times 10 \Rightarrow d = 20m$$

حال کار نیروی \vec{F} را محاسبه می‌کنیم:

$$W_F = Fd \cos \theta \quad \begin{matrix} F=4N, d=20m \\ \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \end{matrix} \rightarrow W_F = 4 \times 20 \times \frac{1}{2} = 40 J$$

گزینه «۲» - ۶۸

بنابر قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

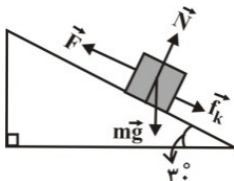
$$\Rightarrow W_T = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (200^2 - 300^2)$$

$$\Rightarrow W_T = \frac{1}{2} (40000 - 90000)$$

$$\Rightarrow W_T = \frac{1}{2} \times (-50000) \Rightarrow W_T = -2500 J$$

گزینه «۲» - ۶۹

نیروهای وارد بر جسم مطابق شکل زیر است:



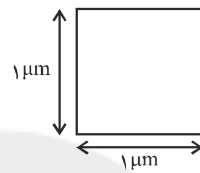
فیزیک ۱

گزینه «۳» - ۶۱

یک میکرومتر مربع، مساحت مربعی به ضلع یک میکرومتر است.

$$1 \mu m^2 = 1 \mu m^2 \times \left(\frac{10^{-6} m}{1 \mu m} \right)^2$$

$$= 1 \mu m^2 \times \frac{10^{-12} m^2}{1 \mu m^2} = 10^{-12} m^2$$

در نتیجه مساحت = $1 \mu m^2$

گزینه «۱» - ۶۲

با توجه به سازگاری یکاها باید دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند. چون یکای سمت چپ (x) بر حسب متر (m) می‌باشد، پس باید واحد سمت راست نیز متر باشد.

$$m = [\alpha] s^3 \Rightarrow [\alpha] = \frac{m}{s^3}$$

$$m = \frac{[\beta]}{s} \Rightarrow [\beta] = m \cdot s$$

گزینه «۴» - ۶۳

عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، دارای چهار رقم بامعنا است. در وسایل اندازه‌گیری رقمی، خطای اندازه‌گیری برابر با مثبت و منفی واحد از آخرین رقمی است که دستگاه نشان دهد. بنابراین گزارش صحیح این عدد به‌صورت زیر خواهد بود:

$$628.0 mV \pm 1 mV$$

گزینه «۲» - ۶۴

$$\text{تعداد کل مسافران جابه‌جا شده} = 365 \times 8 \times 130 \times 7 \times 180$$

$$= 3 / 65 \times 10^2 \times 8 \times 10^0 \times 1 / 30 \times 10^2 \times 7 \times 10^0 \times 1 / 8 \times 10^2$$

$$\sim 10^2 \times 10 \times 10^2 \times 10 \times 10^2 = 10^8 \text{ نفر}$$

گزینه «۳» - ۶۵

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2 - \Delta V}$$



$$T_p = 273 + \theta_p = 273 + 270 \Rightarrow T_p = 543 \text{ K}$$

۷۳- گزینه «۱»

با استفاده از نمودار و با توجه به قانون اهم داریم:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow \frac{4}{R_1} = \frac{2}{R_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2}$$

اکنون با توجه به رابطه مقاومت یک رسانا با عوامل ساختمانی آن، داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{1}{2} = \frac{2L_1}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \frac{1}{2}$$

۷۴- گزینه «۴»

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t_1 = \Delta t_2} \frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = \frac{200}{1 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^5$$

۷۵- گزینه «۴»

چون مقاومت رسانای اهمی ثابت است، با استفاده از قانون اهم می‌توان

نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{R_1 = R_2} \frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \xrightarrow{V_2 = (V_1 + 2)V} \frac{V_1 + 2}{1/2 I_1} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow V_1 + 2 = 1/2 V_1 \Rightarrow V_1 = 10 \text{ V}$$

$$\frac{V_1 + 2}{1/2 I_1} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow V_1 + 2 = 1/2 V_1 \Rightarrow V_1 = 10 \text{ V}$$

۷۶- گزینه «۳»

جرم و در نتیجه حجم سیم ثابت است، بنابراین:

$$\text{حجم سیم} = V' : V'_1 = V'_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

بنابراین برای مقاومت الکتریکی سیم داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{16}$$

برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر سیم، طبق قانون اهم، داریم:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{32}$$

در طی این جابه‌جایی کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{mg} = mgd \cos 120^\circ = 2 \times 10 \times 20 \times \left(\frac{-1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -200 \text{ J}$$

طبق صورت سؤال، کار نیروی اصطکاک، برابر با نصف کار نیروی وزن است،

$$W_{f_k} = \frac{1}{2} \times (-200) = -100 \text{ J}$$

بنابراین داریم:

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، چون سرعت حرکت جسم ثابت است، کار

برایند نیروها صفر است و بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_N + W_F$$

$$\Rightarrow 0 = -200 + (-100) + 0 + W_F \Rightarrow W_F = 300 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos(0) \Rightarrow 300 = F \times 20 \times 1 \Rightarrow F = 15 \text{ N}$$

۷۰- گزینه «۴»

توان کل پمپ ۲ kW است و توان مفید پمپ همان کاری است که در واحد

زمان انجام می‌دهد تا m کیلوگرم آب را با سرعت ثابت از عمق ۱۵ متری

به سطح زمین بیاورد، بنابراین:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{2000} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1500 \text{ W}$$

چون آب با سرعت ثابت به بالا آورده می‌شود، اندازه کار نیروی وزن با

اندازه کار پمپ برابر است و بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$\frac{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h=15 \text{ m}}{t=60 \text{ s}, P_{\text{مفید}}=1500 \text{ W}} \rightarrow 1500 = \frac{15 \cdot m}{60} \Rightarrow m = 600 \text{ kg}$$

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۱»

$$q = ne \left. \begin{array}{l} \Rightarrow n = \frac{It}{e} \\ \Rightarrow n = \frac{0/8 \times 20}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{20} \end{array} \right\} \text{ الکترون}$$

۷۲- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه تغییرات مقاومت الکتریکی بر حسب دما، داریم:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{1}{10} R_1 = R_1 \times 4 \times 10^{-4} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 250^\circ \text{ C} \Rightarrow \theta_p - 20 = 250 \Rightarrow \theta_p = 270^\circ \text{ C}$$



۷۷- گزینه «۳»

طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت رسانا با طول آن رابطه مستقیم دارد. لذا داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A_1=A_2, \rho_1=\rho_2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{L_1 - 5}{L_1} \Rightarrow L_1 = 15 \text{ cm}$$

$$L_2 = 15 - 5 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

۷۸- گزینه «۳»

$$R = ab \times 10^n$$



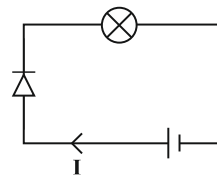
مقاومت اول: $R = 27 \times 10^4 \Omega$ \Rightarrow نقره‌ای زرد بنفش قرمز

مقاومت دوم: $2R = 2 \times 27 \times 10^4 = 54 \times 10^4$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5 \equiv \text{سبز} \\ 4 \equiv \text{زرد} \\ 4 \equiv \text{زرد} \end{cases} \Rightarrow \text{نقره‌ای زرد زرد سبز}$$

۷۹- گزینه «۲»

در نماد جهت پیکان، جریانی که می‌تواند از دیود عبور کند را بیان می‌کند و اگر جریان در خلاف جهت پیکان باشد، از دیود عبور نکرده و قطع جریان اتفاق می‌افتد. در مدار زیر، با تعویض جهت دیود، جریان از مدار عبور نمی‌کند.



۸۰- گزینه «۳»

شکل گزینه (۳) نماد ترمیستور در مدارهای الکتریکی است. شکل گزینه‌های (۱) و (۲) مربوط به مقاومت‌های نوری (LED) و شکل گزینه (۴) مربوط به دیود است.

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۴»

از آنجایی که معلوم نیست که متحرک با سرعت ثابت در مسیری مستقیم

در حرکت بوده یا نه، پس نمی‌توان الزاماً چنین گفت که متحرک با سرعت

ثابت $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت کرده است. از طرفی می‌دانیم که این اتومبیل امکان

ندارد که همه مسیر را با سرعت کم‌تر از $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و یا همه مسیر را با

سرعت بیش‌تر از $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پیموده باشد. از این رو در حالت کلی این

متحرک باید قسمتی از مسیر را با سرعتی کم‌تر از $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و قسمتی دیگر از

آن را با سرعت بیش‌تر از $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پیموده باشد، به همین دلیل حداقل یک

بار در یک لحظه سرعت اتومبیل به $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ رسیده است.

۸۲- گزینه «۲»

در بازه زمانی صفر تا t_1 که متحرک در جهت منفی محور X ها حرکت

می‌کند (شیب خط مماس بر نمودار منفی است)، جهت سرعت نیز منفی است

و در لحظه t_1 که شیب خط مماس برابر با صفر است و در دو طرف آن

سرعت تغییر علامت می‌دهد، جهت حرکت عوض می‌شود. بنابراین گزینه

(۲) پاسخ صحیح است.

۸۳- گزینه «۲»

در این گونه مسائل جابه‌جایی کل را بر زمان کل تقسیم می‌کنیم. اگر فرض کنیم

متحرک کلاً زمان $6t$ را حرکت کرده است، می‌توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$= \frac{v_{av(1)} \Delta t_1 + v_{av(2)} \Delta t_2 + v_{av(3)} \Delta t_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{24 \times 3t + 9 \times 2t + 30 \times t}{3t + 2t + t} \Rightarrow v_{av} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۸۴- گزینه «۳»

سرعت لحظه‌ای در لحظه $t = ۱۰s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان است. داریم:

$$v_{10} = \frac{۱۶ - ۰}{۱۰ - ۶} = ۴ \frac{m}{s}$$

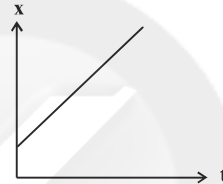
سرعت متوسط بین دو لحظه $t_1 = ۵s$ تا $t_2 = ۱۲s$ برابر است با:

$$v_{av} = \frac{x_{12} - x_5}{t_{12} - t_5} \Rightarrow ۴ = \frac{x_{12} - ۸}{۱۲ - ۵}$$

$$\Rightarrow x_{12} - ۸ = ۲۸ \Rightarrow x_{12} = ۳۶m$$

۸۵- گزینه «۳»

چون نمودار مکان - زمان به صورت خط راستی با شیب غیر صفر است، بنابراین سرعت متوسط متحرک در هر بازه‌ی زمان دلخواه یکسان و ثابت است. داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{۳۴}{\Delta t} = \frac{\Delta x_2}{\frac{۳}{۲}\Delta t} \Rightarrow \Delta x_2 = ۵۱m$$

۸۶- گزینه «۳»

هنگامی که حرکت در چند مرحله و بدون تغییر جهت در یک مسیر مستقیم انجام می‌شود، تندی متوسط را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{s_1 \Delta t_1 + s_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow ۵ = \frac{۱۰ \times ۴ + ۳ \times t}{۴ + t}$$

$$\Rightarrow ۲۰ + ۵t = ۴۰ + ۳t \Rightarrow t = ۱۰s$$

۸۷- گزینه «۲»

می‌دانیم علامت شیب نمودار سرعت-زمان معرف جهت شتاب متحرک است، بنابراین در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_3 که شیب نمودار منفی است، شتاب جسم در خلاف جهت محور x ها است. علامت سرعت جسم بیانگر جهت حرکت آن است، بنابراین در بازه‌ی زمانی صفر تا t_2 که سرعت جسم مطابق نمودار مثبت است، جسم در جهت محور x ها حرکت می‌کند. بنابراین در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 بردار شتاب جسم در خلاف جهت محور x هاست، اما متحرک در جهت محور x ها حرکت می‌کند.

۸۸- گزینه «۳»

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه برابر با سرعت جسم در آن لحظه است. در لحظه t_2 ، شیب خط مماس بر نمودار صفر است، پس سرعت در این لحظه برابر با صفر است. از رابطه‌ی سرعت متوسط نیز می‌توان نتیجه گرفت که اگر جابه‌جایی در یک بازه‌ی زمانی معین صفر باشد، سرعت متوسط در آن بازه نیز صفر خواهد شد ($v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$) و با توجه به گزینه‌های تست، در لحظه‌های t_3 و t_5 مکان جسم صفر است، پس جابه‌جایی جسم و در نتیجه سرعت متوسط آن در این بازه صفر است.

۸۹- گزینه «۴»

شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، شتاب حرکت متحرک در آن لحظه را بیان می‌کند. با این تعریف، از $t = ۰$ تا $t = ۸s$ ، شیب خط مماس بر نمودار کاهش می‌یابد و در نتیجه اندازه‌ی شتاب کاهش می‌یابد. از لحظه $t = ۸s$ تا $t = ۱۰s$ ، اندازه‌ی شیب خط مماس افزایش می‌یابد و بنابراین اندازه‌ی شتاب افزایش خواهد یافت.

۹۰- گزینه «۲»

تغییرات سرعت در واحد زمان برابر با شتاب حرکت است و چون تغییرات سرعت همواره یکسان است، شتاب متوسط و لحظه‌ای برابر است و داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۹}{۳} = ۳ \frac{m}{s^2}$$



شیمی ۱

۹۱- گزینه «۲»

درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آنها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید. دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود (نادرستی گزینه «۱»)

هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر فراهم می‌شود (درستی گزینه «۲»). چنین ستارگانی پس از چندین میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده (نادرستی گزینه «۳») و در انفجاری مهیب متلاشی شده‌اند و اتم‌های سنگین درون آنها در سرتاسر گیتی پراکنده شده است. به همین دلیل باید ستارگان را کارخانه تولید عنصرها دانست (نادرستی گزینه «۴»).

۹۲- گزینه «۴»

گزینه «۱»: ایزوتوپ‌ها عدد اتمی (Z) یکسان و عدد جرمی (A) متفاوت دارند.

گزینه «۲»: خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی (Z) آن وابسته است، از این رو ایزوتوپ‌های منیزیم همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.

گزینه «۳»: ایزوتوپ‌ها در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌ها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند جگالی تفاوت دارند.

۹۳- گزینه «۲»

گزینه «۱»: به جای واژه لایه باید زیرلایه گفته می‌شد.

گزینه «۳»: قاعده آفبا آرایش الکترونی اغلب عناصر را پیش‌بینی می‌کند.

گزینه «۴»: کروم و مس در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند.

۹۴- گزینه «۴»

الف: آلومینیوم سولفید: Al_2S_3 پ: هیدروژن کلرید: HCl ت: آلومینیوم نیتريد: AlN

۹۵- گزینه «۴»

گزینه «۱» و «۲»: ترکیب یونی شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایش منظم است که در ساختار آنها مولکولی وجود ندارد. (استفاده از لفظ مولکول باردار نادرست است).

گزینه «۳»: هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است.

گزینه «۴»: Al_2O_3 و Mg_3N_2 دارای ۵ یون می‌باشند.

۹۶- گزینه «۳»

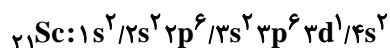
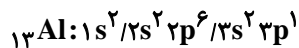
الف: درست

ب: درست

پ: نادرست، هر ترکیب یونی دارای پیوندهای یونی است که حاصل مبادله (نه به اشتراک گذاشتن) الکترون‌هاست.

ت: نادرست، ترکیب یونی که تنها از ۲ عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب یونی ۲ تایی می‌نامند. (به عنوان مثال Mg_3N_2 هم ترکیب دوتایی است).

۹۷- گزینه «۳»



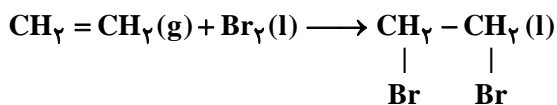
۹۸- گزینه «۲»

الف: نادرست، مجموع بار ترکیبات یونی صفر می‌باشد که در نهایت خنثی به حساب می‌آیند.

ب: درست



۱۰۳ - گزینه «۲»



گزینه «۱»: ترکیب حاصل ۲،۱ دی برمواتان می باشد.

گزینه «۳»: مولکول برم به پیوند ۲ گانه کربن - کربن در مولکول اتن افزوده می شود.

گزینه «۴»: ترکیب نهایی یک فرآوده سیر شده دارای ۷ پیوند یگانه می باشد.

۱۰۴ - گزینه «۴»

موارد «۱»، «۲» و «۳» صحیح می باشند.

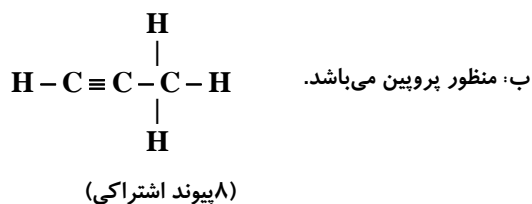
مورد «۴» ← در نام گذاری، نام بردن شاخه اتیل بر شاخه متیل اولویت دارد.

۱۰۵ - گزینه «۱»

جمله صورت سوال درست است.

گزینه «۱»: به جای گاز اتین باید اتن گفته می شد.

۱۰۶ - گزینه «۴»



۱۰۷ - گزینه «۴»

الف: (درست) C_6H_6 می تواند بنزن باشد که سرگروه ترکیبات آروماتیک می باشد.

$$\text{ب (درست):} \quad \frac{8(\text{H})}{5} = 1/6 \quad \text{(پیوند دوگانه)}$$

پ: درست، منظور مولکول کلر (Cl_2) می باشد که هر کدام از اتم های آن، ۷ الکترون ظرفیت دارد.
ت: درست

۹۹ - گزینه «۴»

(۱) نزدیک ترین لایه به زمین تروپوسفر می باشد.

(۲) از گاز نیتروژن برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی همانند صنعت سرماسازی استفاده می شود.

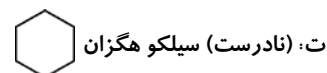
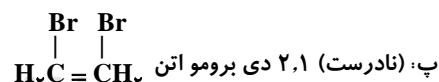
(۳) بخش عمده هوا کره گاز اکسیژن و نیتروژن می باشد.

۱۰۰ - گزینه «۴»

گزینه «۴» نادرست می باشد، زیرا این نماد نشان دهنده آن است که واکنش در دمای 120°C انجام می شود.

شیمی ۲

۱۰۱ - گزینه «۳»



۱۰۲ - گزینه «۱»

الف: (درست)

ب: (درست) آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند و از آنها می توان برای حفاظت از خوردگی فلزها استفاده کرد.

پ: (نادرست): تجربه نشان می دهد که گشتار ۲ قطبی مولکول های سازنده چربی ها حدود صفر است.

ت: (نادرست): پس از شستن دست با بنزین، پوست دست حالت خشکی به خود می گیرد.



$$\frac{6(H)}{3} = 2 \quad \text{بنزن (پیوند دوگانه)} : 3$$

پ: (نادرست) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده است.

ت: (نادرست) تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی می باشد.

۱۰۸- گزینه «۴»

(۱) پیوندهای ۲ گانه در روغن نسبت به چربی بیشتر می باشد که سبب واکنش پذیری بیشتر آن می شود.

(۲) یکای اندازه گیری گرما در SI، J می باشد و نماد نشان دادن آن Q است.

(۳) هر کالری معادل ۴/۱۸ J می باشد.

۱۰۹- گزینه «۳»

گزینه «۱»: گوشت قرمز و ماهی حاوی پروتئین، ویتامین و مواد معدنی می باشد.

گزینه «۲»: سرانه مصرف مواد غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی می گویند.

گزینه «۴»: یکی از راههای آزاد کردن انرژی مواد سوزاندن آنها می باشد.

۱۱۰- گزینه «۳»

گزینه «۳»: یکای رایج دما درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) می باشد و یکای دما در SI کلونین (K) می باشد.