



آزمون غیر حضوری دوازدهم ریاضی (۵ مرداد ۱۳۹۷) (مباحث ۱۹ 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.

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
حسن خرم‌جو	حروف‌نگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

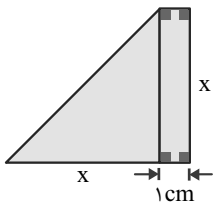
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

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



ریاضی ۱

ریاضی ۱
مثلثات + توان‌های گویا +
عبارت‌های جبری + معادله‌ها و
نامعادله‌ها
صفحه‌های ۲۸ تا ۹۳



۱- دو برابر عدد مثبتی، از ثلث مربع آن عدد، ۹ واحد کم‌تر است، این عدد کدام است؟

۹ (۱) ۱۲ (۲)

۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

۲- اگر مساحت شکل زیر، ۱۲۰۰ سانتی‌متر مربع باشد، x چند سانتی‌متر است؟

۳۲ (۱)

۵۶ (۲)

۴۸ (۳)

۶۰ (۴)

۳- اگر رأس سهمی $y = x^2 - mx + m + 1$ بر روی خط $y = x + 1$ واقع باشد، در این صورت مقدار m کدام است؟

۱ یا ۳ (۱) ۱ یا ۳ (۲) ۲ یا ۳ (۳) ۴ یا ۲ (۴)

۴- عبارت درجه اول $f(x) = 2kx + k^2 - 27$ به ازای $x < k$ ، مثبت و به ازای $x > k$ منفی است. k کدام است؟

±۳ (۱) فقط ۲ (۲) فقط ۳ (۳) ۲ (۴)

۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، اگر $\hat{A} = 90^\circ$ باشد، حاصل $\sin^2 B + \sin^2 C + 1$ ، کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶- حاصل عبارت $A = (x+y)^2 \cos^2 60^\circ - (x-y)^2 \sin^2 30^\circ$ کدام است؟

۱ (۱) xy (۲) $2(x^2 + y^2)$ (۳) صفر (۴)

۷- اگر قطر کوچک یک شش‌ضلعی منتظم برابر با $2\sqrt{3}$ باشد، مساحت شش‌ضلعی منتظم کدام است؟

۶ (۱) $6\sqrt{3}$ (۲) ۱۲ (۳) $12\sqrt{3}$ (۴)

۸- اگر $x + y = \sqrt{5}$ و $xy = 1$ باشد، حاصل $x^3 + y^3$ همواره برابر با کدام گزینه زیر است؟

$\sqrt{5}$ (۱) ۵ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴)



۹- خلاصه شده عبارت $(x-2-\frac{x^2+1}{x}) \div (\frac{4x^2+4x+1}{2x^2+x})$ ، کدام است؟

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

۱۰- حاصل کسر $\frac{1}{\sqrt[3]{3}-\sqrt{2}}$ ، چند برابر $2+\sqrt{3}$ است؟

- (۱) $\sqrt[3]{3}+2$ (۲) $-(\sqrt[3]{3}+\sqrt{2})$ (۳) $-2(\sqrt[3]{3}+2)$ (۴) $2(\sqrt[3]{3}+\sqrt{2})$

حسابان ۱

حسابان ۱

توابع نمایی و لگاریتمی
صفحه‌های ۷۱ تا ۹۰

۱۱- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو برابر ۱۵۰ سال است، اگر در ابتدا ۲۰ گرم از این ماده موجود باشد،

بعد از ۴۵۰ سال، چند گرم از ماده تجزیه می‌شود؟

- (۱) $2/5$ (۲) $17/5$ (۳) ۱۵ (۴) $7/5$

۱۲- نمودار تابع با ضابطه $y = (0/5)^{-x} - 2$ از کدام ناحیه دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۳- برای معادله $9^x + 3^{x+1} - 18 = 0$ کدام گزینه درست است؟

(۱) دو ریشه متمایز دارد. (۲) فقط یک ریشه منفی دارد.

(۳) فقط یک ریشه مثبت دارد. (۴) ریشه ندارد.

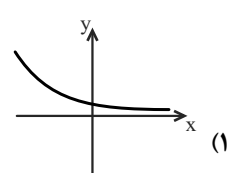
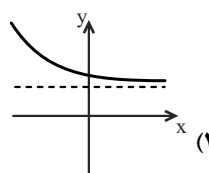
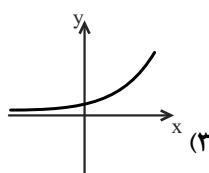
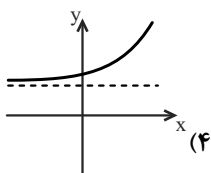
۱۴- نمودار معکوس تابع $y = \log_2(ax+5)$ از نقطه $A(3, -2)$ می‌گذرد. مقدار a کدام است؟

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

۱۵- مقدار $\log_5 0$ در کدام بازه زیر قرار می‌گیرد؟

- (۱) $(1, 1/5)$ (۲) $(1/5, 2)$ (۳) $(2, 2/5)$ (۴) $(2/5, 3)$

۱۶- اگر $f(x) = 1 + \log(x-2)$ ، آنگاه نمودار f^{-1} به کدام شکل زیر است؟





۱۷- اگر $\log_b a = \frac{3}{4}$ آن گاه $\log_{\sqrt{b}} ab^2$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۸- به عدد ۳۰۱ چند واحد بیفزاییم، تا لگاریتم عدد حاصل در مبنای ۸ برابر ۳ گردد؟

- ۱۰۳ (۱) ۱۱۲ (۲) ۲۱۱ (۳) ۳۰۱ (۴)

۱۹- اگر $\log(x^2 - x + 1) + \log(x + 1) = 1$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۳ کدام است؟

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

۲۰- کربن یک استخوان فسیل شده ۳۵ درصد مقدار معمولی C^{14} دارد، که زمان نیمه عمر آن ۵۷۰۰ سال است، اگر عدد $\frac{2^0}{y}$ معادل

$2\sqrt{2}$ فرض شود، قدمت این استخوان چند سال است؟

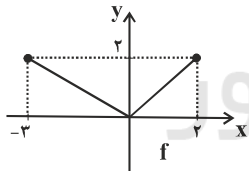
- ۷۸۵۰ (۱) ۷۹۵۰ (۲) ۸۴۵۰ (۳) ۸۵۵۰ (۴)

حسابان ۲

حسابان ۲

فصل ۱: تابع: تبدیل نمودار توابع
تابع درجه سوم

۲۱- اگر نمودار $y = f(x)$ به شکل زیر باشد، مساحت شکل محصور بین $y = 4 - 2f\left(\frac{x}{3}\right)$ و محور x



ها کدام است؟

- ۳۰ (۱) ۳۵ (۲)

- ۲۵ (۳) ۴۰ (۴)

۲۲- سهمی $y = x^2 - 2x - 3$ را چگونه انتقال دهیم تا این سهمی بر نمودار سهمی $y = (x - 3)^2$ منطبق شود؟

- (۱) دو واحد به سمت چپ و ۴ واحد بالا
(۲) دو واحد به سمت چپ و ۴ واحد پایین
(۳) دو واحد به سمت راست و ۴ واحد بالا
(۴) دو واحد به سمت راست و ۴ واحد پایین

۲۳- نمودار تابع $y = -\log\left(-\frac{1}{x}\right)$ بر نمودار کدام تابع منطبق است؟

- (۱) قرینه نمودار $\log x$ نسبت به محور x ها
(۲) قرینه نمودار $\log \frac{1}{x}$ نسبت به محور x ها

- (۳) قرینه نمودار $\log x$ نسبت به محور y ها
(۴) قرینه نمودار $\log \frac{1}{x}$ نسبت به محور y ها

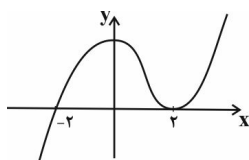


۲۴- با چه انتقالی نمودار تابع $y = (x-1)^3$ بر روی نمودار $y = 2 - x^3$ منطبق می‌شود؟

- (۱) قرینه نسبت به محور y ها یک واحد به سمت راست و ۲ واحد بالا
- (۲) قرینه نسبت به محور x ها یک واحد به سمت راست و ۲ واحد بالا
- (۳) قرینه نسبت به محور x ها یک واحد به سمت پایین و ۲ واحد چپ
- (۴) قرینه نسبت به محور y ها یک واحد به سمت پایین و ۲ واحد راست

۲۵- اگر $f(x) = x$ و $g(x) = x^2 - 2x + 2$ و $h(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ و $a = \sqrt[3]{5}$ باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $g(a) < f(a) < h(a)$ (۲) $g(a) < h(a) < f(a)$ (۳) $h(a) < g(a) < f(a)$ (۴) $f(a) < g(a) < h(a)$



۲۶- نمودار تابع $y = x^3 + ax^2 + bx + c$ به صورت روبه‌رو است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) اگر تابع f در یک فاصله صعودی باشد، اکیداً صعودی نیز هست.
- (۲) تابع با ضابطه $h(x) = |x+2|$ در تمام دامنه خود اکیداً صعودی است.
- (۳) اگر توابع f و g در یک فاصله صعودی باشند، تابع $f+g$ نیز در این فاصله صعودی است.
- (۴) تابعی وجود ندارد که در یک فاصله هم صعودی و هم نزولی باشد.

۲۸- به ازای کدام مقدار a ، تابع $2^{(1-a^2)x}$ اکیداً صعودی می‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۱

۲۹- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $1 + 3x^2 - x^3 + 2x^4$ بر $4x - 2$ کدام است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۲۸ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۰- تجزیه چند جمله‌ای $x^4 - 16$ دارای کدام عامل نمی‌باشد؟

- (۱) $x^2 + 4$ (۲) $x + 4$ (۳) $x - 2$ (۴) $x + 2$



هندسه ۱

هندسه ۱

قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن -
چند ضلعی ها
صفحه های ۲۹ تا ۶۴

۳۱- نقاط وسط اضلاع چهارضلعی غیرمستطیل ABCD را متوالیاً به هم وصل می کنیم، چهارضلعی MNPQ

پدید می آید که لوزی است. در حالت کلی چهارضلعی ABCD دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) مستطیل است.
(۲) دو قطرش بر هم عمودند.
(۳) دوزنقه متساوی الساقین است.
(۴) قطرهاى آن مساوی یکدیگرند.

۳۲- مستطیل ABCD با محیط ۲۸ واحد مفروض است. از برخورد نیمسازهای زوایای درونی این مستطیل، یک چهارضلعی ساخته شده به گونه ای که اندازه

قطر این چهارضلعی برابر ۶ واحد است. مساحت مستطیل ABCD کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴۰ (۴) ۴۸

۳۳- از هر رأس چند ضلعی محدبی که تعداد قطرهای آن سه برابر تعداد ضلع های آن است، حداکثر چند قطر می توان رسم کرد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

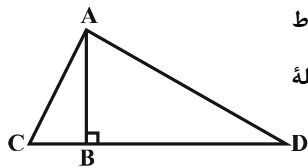
۳۴- در متوازی الاضلاع ABCD، $AB = 2BC$ و $\hat{C} = 30^\circ$ و نقطه M وسط DC است. زاویه \hat{AMB} چند درجه است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۳۵- در مثلث قائم الزاویه ABC، $\hat{A} = 90^\circ$ ، طول وتر ۸ واحد و $\hat{B} = 60^\circ$ است. اگر AM میانه و AH ارتفاع وارد بر وتر باشد، مساحت مثلث

AMH چند واحد مربع است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

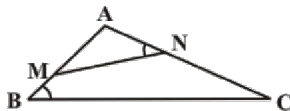


۳۶- در شکل مقابل، آنتن تلویزیونی AB، به طور قائم و از ارتفاع ۳۰ متری توسط دو سیم AD و AC، در نقاط

D و C به زمین بسته شده است. اگر این دو سیم در نقطه A بر هم عمود باشند و $\frac{AD}{AC} = \frac{3}{4}$ ، آن گاه فاصله

D و C چند متر است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۷۰ (۳) ۶۵ (۴) ۶۰



۳۷- مساحت مثلث ABC در شکل زیر، سه برابر مساحت مثلث AMN است. اگر فاصله رأس A تا ضلع BC برابر

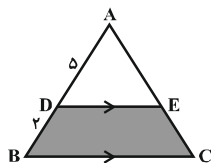
۶ و $\hat{ANM} = \hat{ABC}$ باشد، فاصله نقطه A تا ضلع MN کدام است؟

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

۳۸- در شکل مقابل مساحت مثلث ADE، ۲۵ واحد سطح است. مساحت قسمت هاشور خورده کدام است؟

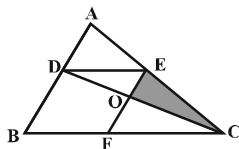
- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱

- (۳) ۲۴ (۴) ۲۷



۳۹- در شکل زیر چهارضلعی BDEF متوازی الاضلاع است. اگر نسبت مساحت مثلث ODE به مساحت مثلث OEC برابر $\frac{2}{3}$ باشد، آن گاه مساحت مثلث

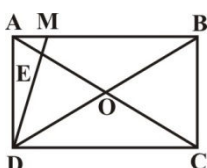
OEC چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



- (۱) $\frac{24}{100}$ (۲) $\frac{18}{125}$

- (۳) $\frac{24}{125}$ (۴) $\frac{18}{100}$

۴۰- در مستطیل ABCD داریم: $AB = 4BC = 12AM = 24$ و خط DM، قطر AC را در نقطه E قطع می کند. طول EO چه قدر است؟



- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳

- (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$



هندسه ۲

هندسه ۲

تبدیل‌های هندسی و کاربردها

صفحه‌های ۳۳ تا ۴۴

۴۱- مثلث ACB' بازتاب مثلث ABC نسبت به خط گذرا از دو نقطه A و C و مثلث $AB'C'$ بازتاب مثلث ACB' نسبت به خط گذرا از نقاط A و B' است. مثلث $AB'C'$ تصویر مثلث ABC تحت کدام تبدیل زیر است؟

- (۱) دوران حول نقطه A با اندازه زاویه A
 (۲) دوران حول نقطه A با اندازه زاویه $2A$
 (۳) بازتاب نسبت به نقطه A
 (۴) تجانس با مرکز A

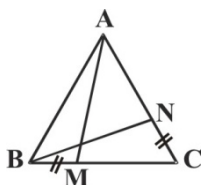
۴۲- در مثلث ABC ، نقطه A را تحت بردار BC به نقطه A' ، نقطه B را تحت بردار CA به نقطه B' و نقطه C را تحت بردار AB به نقطه C' انتقال می‌دهیم. مساحت مثلث $A'B'C'$ چند برابر مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۹

۴۳- پاره خط AB و نقطه C واقع بر آن، طوری مفروض‌اند که $BC = 3AC$. اگر A' و B' به ترتیب تصویرهای A و B تحت بازتاب نسبت به نقطه C باشند، آنگاه طول BB' چند برابر طول AA' است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع و $BM = CN$ است. با کدام تبدیل، مثلث ABM بر مثلث BCN منطبق می‌شود؟

(۱) دورانی به مرکز وسط ضلع BC و زاویه 120° (۲) دورانی به مرکز C و زاویه 60° (۳) دورانی به مرکز M و زاویه 120° (۴) دورانی به مرکز محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث ABC و زاویه 120°

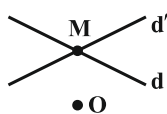
۴۵- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) را که در آن $AB = 3$ و $AC = 4$ می‌باشند، نسبت به خط گذرنده از وتر مثلث، بازتاب می‌دهیم. اگر تحت این بازتاب، $T(A) = A'$ باشد، آنگاه طول AA' چقدر است؟

- (۱) $4/8$ (۲) $3/6$ (۳) $2/4$ (۴) $1/8$

۴۶- عمل تصویر کردن (تصویر قائم) یک پاره‌خط بر یک خط مفروض در صفحه:

(۱) تناظر است ولی تبدیل نیست. (۲) تبدیل است ولی طولی نیست.

(۳) تبدیل طولی است. (۴) اگر پاره‌خط بر خط عمود نباشد، تبدیل طولی است.



۴۷- با توجه به شکل مقابل، هرگاه دو خط d و d' دوران یافته یکدیگر نسبت به مرکز دوران O و به زاویه دوران 40° باشند، آنگاه زاویه حاده بین OM و خط d کدام است؟

- (۱) 40° (۲) 140° (۳) 20° (۴) 70°

۴۸- بازتاب نسبت به خط، چند نقطه ثابت تبدیل دارد؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۴۹- کدام یک از تبدیل‌های زیر، اندازه زاویه‌ها را تغییر می‌دهد؟

- (۱) بازتاب (۲) انتقال (۳) دوران (۴) هیچ‌کدام

۵۰- خط L که از مبدأ مختصات گذر می‌کند، با جهت مثبت محور x ، زاویه 30° می‌سازد. اگر L' دوران یافته خط L حول مبدأ مختصات و به اندازه زاویه 30° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت و L'' بازتاب خط L نسبت به محور x و m' و m'' شیب‌های دو خط L' و L'' باشند، آنگاه حاصل $m'm''$ کدام است؟

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



آمار و احتمال

آمار و احتمال

احتمال

(احتمال شرطی - پیشامدهای مستقل و وابسته)
صفحه‌های ۵۲ تا ۷۳

۵۱- احتمال این که کوکب خانم پنج‌شنبه‌ها شام بپزد، $0/4$ است. اگر کوکب خانم شام بپزد، احتمال آن که غذا

بسوزد $0/8$ است. احتمال آن که در یک پنج‌شنبه، کوکب خانم شام بپزد و غذا نسوزد، کدام است؟

- (۱) $0/8$ (۲) $0/08$ (۳) $0/32$ (۴) $0/16$

۵۲- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۴ برآمد a, b, c و d است. اگر $P(\{a, b\}) = \frac{1}{3}$ ، $P(\{a, c\}) = \frac{1}{3}$ و پیشامدهای $\{a, b\}$ ، $\{a, c\}$ از هم مستقل باشند

احتمال رخداد پیشامد $\{d, c\}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵۳- تاسی را ۵ بار پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال بار اول ۳، بار دوم مضرب ۳ و بار چهارم کم‌تر از ۳ می‌آید؟

- (۱) $\frac{1}{36}$ (۲) $\frac{1}{48}$ (۳) $\frac{1}{54}$ (۴) $\frac{1}{96}$

۵۴- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر یکی از اعداد رو شده مضرب دیگری باشد، احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده بیش‌تر از ۷ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{22}$ (۲) $\frac{5}{22}$ (۳) $\frac{7}{22}$ (۴) $\frac{9}{22}$

۵۵- در یک اداره ۲۵ درصد کارمندان زن هستند. همچنین ۴۰ درصد زنان و ۵۰ درصد مردان عینکی‌اند. اگر فردی که از این اداره به تصادف انتخاب می‌شود، عینکی باشد، چقدر احتمال دارد از مردان باشد؟

- (۱) $\frac{15}{19}$ (۲) $\frac{7}{19}$ (۳) $\frac{17}{35}$ (۴) $\frac{19}{35}$

۵۶- در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۵ عدد لامپ همانند موجود است، که در جعبه اول ۵ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب هستند. از اولی ۹ لامپ و از دومی ۶ لامپ به تصادف برمی‌داریم و در جعبه سوم می‌گذاریم. احتمال این که لامپ انتخاب شده از جعبه سوم معیوب باشد، کدام است؟

- (۱) $0/22$ (۲) $0/23$ (۳) $0/24$ (۴) $0/25$

۵۷- دو کیسه داریم، در کیسه اول، ۳ مهره قرمز و ۲ مهره سبز و در کیسه دوم، ۲ مهره قرمز و ۵ مهره سبز وجود دارد. یک مهره به تصادف از یکی از کیسه‌ها برداشته و در کیسه دیگر می‌گذاریم و سپس یک مهره از کیسه اخیر بیرون می‌کشیم. احتمال این که هر دو مهره سبز باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{21}{63}$ (۲) $\frac{23}{70}$ (۳) $\frac{43}{140}$ (۴) $\frac{64}{123}$

۵۸- دو ظرف یکسان داریم. که در اولی ۶ گوی آبی و ۳ گوی قرمز و در دومی ۳ گوی آبی و ۵ گوی قرمز وجود دارد. از یکی از ظرف‌ها، به تصادف گویی بیرون می‌آوریم. اگر این گوی آبی باشد، با کدام احتمال از ظرف اول انتخاب شده است؟

- (۱) $0/48$ (۲) $0/54$ (۳) $0/60$ (۴) $0/64$

۵۹- در پرتاب یک تاس، اگر A پیشامد ظاهر شدن عدد زوج و B پیشامد ظاهر شدن عدد بزرگ‌تر از ۲ باشد، کدام گزینه در مورد پیشامدهای A و B درست است؟

- (۱) مستقل و ناسازگارند. (۲) وابسته و ناسازگارند. (۳) مستقل و سازگارند. (۴) وابسته و سازگارند.

۶۰- در کیسه‌ای ۷ مهره سفید و ۴ مهره سیاه وجود دارد. مهره‌ای به تصادف از این کیسه خارج کرده و کنار می‌گذاریم. حال دو مهره دیگر با هم به تصادف خارج می‌کنیم. اگر مهره اول کنار گذاشته شده سفید باشد، با چه احتمالی دو مهره اخیر نیز سفید هستند؟

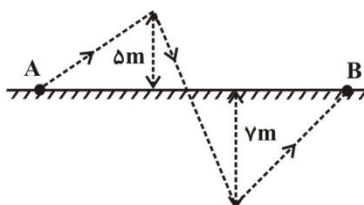
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{3}{11}$

فیزیک ۱

فیزیک ۱
کار، انرژی و توان + ویژگی‌های
فیزیکی مواد
صفحه‌های ۲۹ تا ۹۴

۶۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg را در مسیر نشان داده شده از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا

می‌کنیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



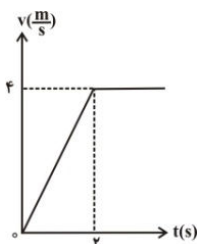
۴۰ (۱)

-۴۰ (۲)

صفر (۳)

۲۴۰ (۴)

۶۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی به جرم 5kg که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است.



کار برابند نیروهای وارد بر جسم در ثانیه دوم حرکت، چند ژول است؟

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

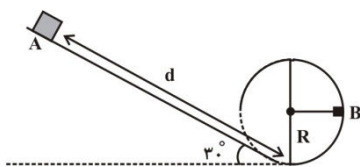
۳۰ (۳)

۶۳- مطابق شکل مقابل، جسمی از نقطه A و از حالت سکون روی سطح شیب‌دار شروع به

حرکت می‌کند و در پایین سطح دایره قائمی را دور می‌زند. اگر اندازه سرعت جسم در نقطه

B برابر با $\sqrt{8Rg}$ باشد، طولی که جسم روی سطح شیب‌دار طی می‌کند (d)، کدام است؟

(اتلاف انرژی ناچیز و g اندازه شتاب گرانش است.)



۱۲R (۴)

۱۰R (۳)

۷R (۲)

۴R (۱)

۶۴- گلوله‌ای به جرم 2kg را با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا برابر با

3N باشد، این گلوله حداکثر چند متر از محل پرتاب بالاتر می‌رود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲۵ (۴)

۱۸ (۳)

۳۰ (۲)

۴۵ (۱)

۶۵- پمپی در هر دقیقه، ۱۰۰ لیتر آب را با تندی ثابت از چاهی به عمق ۱۰ متر تا ارتفاع ۲۰ متری بالای دهانه چاه بالا می‌فرستد. در

صورتی که اتلاف انرژی نداشته باشیم، توان مفید پمپ چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و چگالی آب $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.)

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۶۶- وقتی که مقداری آب روی سطحی شیشه‌ای و چرب ریخته شود، ...

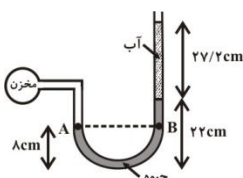
(۱) آب روی شیشه پخش می‌شود و آن را تر می‌کند.

(۲) آب روی شیشه به صورت گلوله گلوله در می‌آید.

(۳) الزاماً همه آب در یک جا جمع می‌شود.

(۴) بسته به دمای محیط، هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۶۷- با توجه به شکل روبه‌رو، فشار گاز مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($P_{\text{هوای}} = 76\text{cmHg}$)



۹۲ (۲)

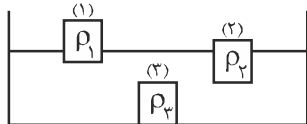
۹۰ (۱)

۱۱۷/۲ (۴)

۱۰۰ (۳)

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۶۸- مطابق شکل زیر، سه مکعب توپُر، هم حجم و یکسان از جنس‌هایی متفاوت درون مایعی در حالت تعادل قرار دارند. کدام گزینه در مورد چگالی مکعب‌ها درست است؟



$$(۲) \quad \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

$$(۱) \quad \rho_1 = \rho_2 = \rho_3$$

$$(۴) \quad \rho_1 = \rho_2 < \rho_3$$

$$(۳) \quad \rho_1 < \rho_2 < \rho_3$$

۶۹- جریان آب آرام و پایا از یک دهانهٔ باریک به مساحت ۵ cm^2 خارج می‌شود. اگر در مدت ۱۰ ثانیه مقدار ۵۰۰ سی‌سی آب از این دهانه خارج شود، تندی خروج آب چند متر بر ثانیه است؟

$$(۴) \quad ۲۰$$

$$(۳) \quad ۰/۲$$

$$(۲) \quad ۰/۰۲$$

$$(۱) \quad ۲۰۰$$

۷۰- سرعت خروج آب از یک شلنگ $۱۵ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است. شعاع شلنگ را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا آب با همان آهنگ شارش اما با

سرعت $۲۴۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از شلنگ خارج شود؟

$$(۲) \quad ۷۵ \text{ درصد کاهش دهیم.}$$

$$(۱) \quad ۷۵ \text{ درصد افزایش دهیم.}$$

$$(۴) \quad ۲۵ \text{ درصد کاهش دهیم.}$$

$$(۳) \quad ۲۵ \text{ درصد افزایش دهیم.}$$

فیزیک ۲

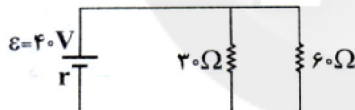
جریان الکتریکی و مدارهای

جریان مستقیم

صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

فیزیک ۲

۷۱- در مدار شکل زیر، اگر توان تلف شده در خارج از مولد ۳ برابر توان تلف شده در مولد باشد، توان مصرفی مقاومت ۳۰ اهمی چند وات است؟



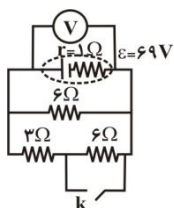
$$(۱) \quad ۳۰$$

$$(۲) \quad ۴۰$$

$$(۳) \quad ۶۰$$

$$(۴) \quad ۹۰$$

۷۲- در مدار شکل مقابل، اگر کلید k را ببندیم، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نمایش می‌دهد چند ولت تغییر می‌کند؟



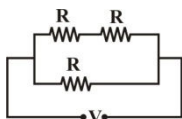
$$(۱) \quad ۶$$

$$(۲) \quad ۸$$

$$(۳) \quad ۱۰$$

$$(۴) \quad ۱۲$$

۷۳- توان مصرفی مقاومت الکتریکی R هنگامی که دو سر آن به اختلاف پتانسیل V متصل شود، برابر با ۱۰ W است. اگر سه مقاومت مشابه R را مطابق مدار شکل مقابل به هم بسته و دو سر مجموعهٔ آن‌ها را به اختلاف پتانسیل V متصل کنیم، توان مصرفی مجموعه چند وات خواهد شد؟



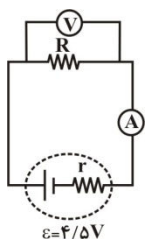
$$(۲) \quad ۲۵$$

$$(۱) \quad ۱۰$$

$$(۴) \quad ۱۵$$

$$(۳) \quad ۲۰$$

۷۴- در مدار شکل مقابل، اگر ولت‌سنج ایده‌آل ۴ V را نشان دهد، افت پتانسیل در مولد چند ولت است؟ (آمپرسنج ایده‌آل است.)

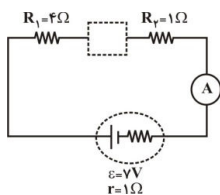


$$(۲) \quad ۱$$

$$(۱) \quad ۲$$

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

$$(۳) \quad ۰/۵$$



۷۵- در مدار شکل مقابل، اگر آمپرسنج ایده آل $\frac{1}{2} A$ را نشان دهد و جهت جریان مدار ساعتگرد باشد،

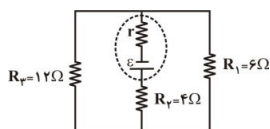
داخل مستطیل خط چین کدام وسیله الکتریکی ذکر شده در گزینه‌ها می‌تواند وجود داشته باشد؟

(۱) مقاومت الکتریکی ۸ اهمی

(۲) مولدی با نیروی محرکه $3/5V$ و مقاومت درونی 1Ω که به صورت ضد محرکه در مدار قرار گرفته است.

(۳) مولدی با نیروی محرکه $4V$ و مقاومت درونی صفر که به صورت ضد محرکه در مدار قرار گرفته است.

(۴) تمامی گزینه‌ها صحیح است.



۷۶- در مدار شکل مقابل، جریان گذرنده از مقاومت R_1 برابر با ۲ آمپر است. توان مفید مولد چند وات است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۷۲

(۴) ۱۰۸

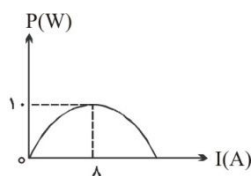
۷۷- سه لامپ مشابه با مشخصات اسمی V و P داریم. اگر یک بار آن‌ها را به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به یک‌دیگر متصل کرده و در هر حالت دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل V متصل کنیم، توان مصرفی هر لامپ در حالت موازی چند برابر حالت متوالی است؟ (مقاومت الکتریکی لامپ‌ها ثابت فرض شود.)

(۱) ۳

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) ۹

(۴) $\frac{1}{9}$



۷۸- نمودار تغییرات توان خروجی یک مولد برحسب جریان گرفته شده از آن، مطابق شکل مقابل است. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

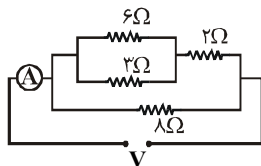
(۱) $1/25$

(۲) $2/5$

(۳) $1/6$

(۴) ۵

۷۹- در مدار شکل زیر، اگر جریان گذرا از مقاومت ۶ اهمی برابر با ۱ آمپر باشد، آمپرسنج ایده آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



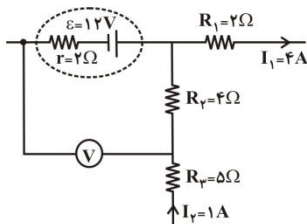
(۱) $2/25$

(۲) $1/5$

(۳) $4/5$

(۴) ۳

۸۰- در شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی نشان داده شده است. ولت‌سنج ایده آل چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



(۱) ۲

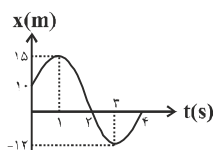
(۲) ۱۰

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

فیزیک ۳

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



۸۱- نمودار مکان-زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. مسافت طی شده توسط این متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر است؟

(۱) ۳۹

(۲) ۲۷

(۳) ۱۵

(۴) ۴۴



۸۲- اتومبیلی با سرعت متوسط $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در یک مسیر مستقیم از شهر A به شهر B رفته و با سرعت متوسط $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از همان

مسیر به شهر A بر می‌گردد. سرعت متوسط این اتومبیل در کل مسیر چند کیلومتر بر ساعت بوده است؟

(۱) ۴۰ (۲) صفر

(۳) $\frac{40}{90}$ (۴) بستگی به فاصله بین دو شهر دارد.

۸۳- دو متحرک A و B از یک نقطه بر روی خط راست و با سرعت ثابت شروع به حرکت می‌کنند. متحرک A مسافتی را با سرعت

$76 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در مدت ۴ ساعت طی می‌کند. اگر متحرک B همان مسافت را ۱۲ دقیقه کم‌تر طی کند، سرعت متحرک B چند کیلومتر

بر ساعت است؟

(۱) ۹۰ (۲) ۷۸ (۳) ۸۰ (۴) ۸۲

۸۴- نمودار مکان- زمان جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدت زمان نشان داده شده، کدام

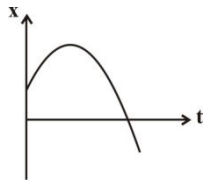
گزینه در مورد حرکت این جسم صحیح است؟

(۱) در لحظه‌ای که از مبدأ مکان می‌گذرد، سرعتش منفی است.

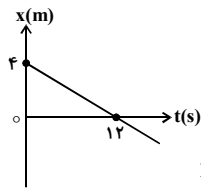
(۲) جهت حرکت متحرک یک بار تغییر می‌کند.

(۳) علامت مکان اولیه حرکت جسم مثبت است.

(۴) همه گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ صحیح هستند.



x(m)



۸۵- اگر نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل باشد، معادله

مکان- زمان متحرک کدام است؟

(۱) $x = -\frac{t}{4} + 4$ (۲) $x = -\frac{t}{3} + 4$ (۳) $x = -\frac{t}{4} - 4$ (۴) $x = -\frac{t}{3} - 4$

۸۶- اتومبیلی $\frac{2}{5}$ مسیر مستقیمی را با سرعت ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و بقیه مسیر را بدون تغییر جهت و با سرعت ثابت $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ طی می‌کند. سرعت

متوسط اتومبیل در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) $12/5$ (۴) $13/5$

۸۷- برای اندازه‌گیری عمق آب اقیانوس، از یک منبع تولید امواج فراصوت استفاده کرده‌ایم. اگر بازه زمانی رفت و برگشت یک علامت

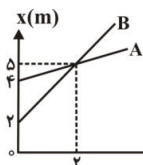
فراصوتی از سطح آب برابر با $5/5 \text{ s}$ و سرعت انتشار موج فراصوت در آب $1456 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، عمق آب اقیانوس چند متر است؟

(۱) ۸۰۰۸ (۲) ۴۰۰۴ (۳) ۲۰۰۲ (۴) ۳۰۰۳

۸۸- متحرکی که با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، در لحظه $t_1 = 2 \text{ s}$ در مکان $x_1 = -10 \text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 8 \text{ s}$ در

مکان $x_2 = 120 \text{ m}$ می‌باشد. این متحرک در لحظه $t_3 = 20 \text{ s}$ در فاصله چند متری از مبدأ مکان است؟

(۱) ۳۹۰ (۲) ۳۸۰ (۳) ۱۳۰ (۴) ۲۶۰



۸۹- نمودار مکان- زمان دو متحرک که بر روی محور X حرکت می‌کنند مطابق شکل مقابل است. در چه لحظه‌ای

برحسب ثانیه، فاصله دو متحرک از هم به ۶ متر می‌رسد؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۹۰- جسمی که با سرعت ثابت روی محور X حرکت می‌کند، در لحظه $t_1 = 5 \text{ s}$ در مکان $x_1 = 16 \text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 7 \text{ s}$ در

مکان $x_2 = 24 \text{ m}$ است. معادله حرکت این جسم در SI کدام است؟

(۱) $x = 4t + 8$ (۲) $x = 4t - 4$ (۳) $x = 4t - 8$ (۴) $x = 8t - 4$



شیمی ۱

شیمی ۱
کیهان زادگاه انبای هستی + ردیای
گازها در زندگی
صفحه‌های ۳۴ تا ۸۱
(تا سر خواص و رفتار گازها)

۹۱- مولکول آمونیاک متان

- (۱) همانند - ۳ جفت الکترون اشتراکی دارد.
(۲) همانند - از ۲ نوع عنصر و ۴ تا اتم تشکیل شده است.
(۳) برخلاف - ۳ اتم را مشابه که در دوره اول جدول تناوبی قرار گرفته‌اند دارد.
(۴) برخلاف - فاقد جفت الکترون اشتراکی می‌باشد.

۹۲- مورد همانند مورد نادرست می‌باشد.

- (الف) آلومینیوم و آهن به ترتیب به صورت ترکیب ناخالص بوکسیت و ترکیب خالص هماتیت یافت می‌شوند.
(ب) ضرایب مواد در واکنش موازنه شده، می‌تواند بیانگر تعداد مول یا مولکول از آن مواد در واکنش با یکدیگر باشد.
(پ) برای استفاده از فلزها ابتدا آنها را از سنگ معدن استخراج می‌کنند سپس از آنها برای تولید مواد گوناگون بهره می‌گیرند.
(ت) آلومینیوم برخلاف آهن با اکسیژن واکنش می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

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

۹۳- نمی‌توان گفت پس از واکنش آهن و اکسیژن در مجاورت رطوبت

- (۱) زنگ آهن تشکیل می‌شود که به رنگ قهوه‌ای می‌باشد.
(۲) زنگار حاصل سبب اکسایش آهن در لایه‌های زیرین آن می‌شود.
(۳) زنگار حاصل استحکام کافی ندارد و در اثر ضربه خرد می‌شود و فرو می‌ریزد.
(۴) زنگار حاصل به سرعت تشکیل می‌شود و سبب از بین رفتن آهن می‌شود.

۹۴- چند مورد از ترکیب‌های زیر، صحیح نام‌گذاری نشده‌اند؟

(الف) SiBr_4 : سیلسیم تترا برم

(ب) N_2O_5 : دی نیتروژن پنتا اکسید

(پ) PCl_3 : فسفر تری کلر

(ت) CO : کربن مونواکسید

(ث) CS_2 : کربن دی‌سولفور

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۹۵- چند مورد از موارد زیر، صحیح می‌باشد؟

(الف) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش سوختن گاز CO و واکنش تشکیل آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن، پس از موازنه برابر می‌باشد.

(ب) در واکنش موازنه شده آهن با گاز اکسیژن و تشکیل اکسید ۵ اتمی، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۷ می‌باشد.

(پ) در ساختار لوویس SO_2 و CO ، تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی برابر می‌باشد.

(ت) در ساختار لوویس CH_2O برخلاف PCl_3 ، پیوند دو گانه وجود دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۶- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) هرگاه اتم هالوژن، اتم کناری باشد، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

(۲) آهک با فرمول CaO ، باعث کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی می‌شود.

(۳) افزایش مقدار CO_2 در هوا می‌تواند سبب افزایش خاصیت اسیدی آب شود.

(۴) از واکنش اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب به ترتیب اسید و باز تولید می‌شود.

۹۷- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای، نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد.

(۲) میان افزایش قطر درخت و مصرف CO_2 توسط درخت رابطه مستقیم وجود دارد.

(۳) گسیل پرتوهای الکترومغناطیس از سطح زمین، به دنبال تابش جذب شده خورشید توسط زمین می‌باشد.

(۴) پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین، با طول موج کاهش یافته به هوا کره باز می‌گردد.



۹۸- کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی متفاوت با سایرین می‌باشد؟

- (۱) بخش قابل توجهی از گرمای تولیدی خورشید به صورت تابش فروسرخ از سطح زمین بازتاب می‌شود.
- (۲) سوخت سبز سوختی است که علاوه بر اکسیژن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
- (۳) روغن‌های گیاهی برخلاف اتانول نمونه‌ای از سوخت‌های سبز محسوب می‌شود.
- (۴) برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، آن را با کلسیم‌اکسید و منیزیم‌اکسید واکنش می‌دهند.

۹۹- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) فراوان‌ترین عنصر جهان که به صورت ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود، هیدروژن است و H_2 جزء سوخت‌های سبز می‌باشد.
- (ب) در حالت کلی، فرآورده‌های حاصل از سوختن بنزین با فرآورده‌های حاصل از سوختن گاز طبیعی یکسان می‌باشد.
- (پ) توسعه پایدار با بررسی همه جانبه صرفاً هزینه‌های اقتصادی تولید یک کالا سبب رشد واقعی کشور می‌شود.
- (ت) برخی کشورها برای تولید گازی که فرآورده سوختن آن تنها بخار آب می‌باشد، سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- کدام گزینه درباره‌ی گاز اوزون صحیح می‌باشد؟

- (۱) اوزونی که در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد، مانند پوششی کره‌ی زمین را احاطه کرده و از آن محافظت می‌کند.
- (۲) لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که اوزون تنها در این مکان از هواکره حضور دارد.
- (۳) اوزون تروپوسفری از واکنش گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 تشکیل می‌شود و نقش مفیدی را ایفا می‌کند.
- (۴) عملکرد اوزون در برابر اشعه فرابنفش به صورت چرخه روبه‌رو می‌باشد.

شیمی ۲

۱۰۱- کدام موارد نادرست می‌باشند؟

- (الف) تمامی واکنش‌های سوختن گرماده می‌باشند و ارزش سوختی در منابع معتبر علمی می‌تواند بدون علامت منفی گزارش شود.

(ب) ارزش سوختی مواد انرژی‌زای مختلف در بدن مقداری یکسان می‌باشد.

(پ) یکی از فرآورده‌های سوختن مواد آلی در دمای اتاق، بخار آب می‌باشد.

(ت) بخش عمده گاز شهری نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

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

۱۰۲- اگر ΔH واکنش $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$ ، -150kJ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز

هیدروژن (در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است)، دمای 30°C آب را به اندازه 40°C بالا می‌برد؟

$$(c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1})$$

(۱) ۳۳/۶ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۸/۴

۱۰۳- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(۱) کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها منابعی برای تأمین انرژی در بدن هستند که همگی به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود.

(۲) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی اندازه‌گیری کرد، زیرا بسیاری از آنها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند.

(۳) واکنش گرما شیمیایی $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$ مربوط به سوختن عنصر کربن می‌باشد.

(۴) هنری هس برای اولین بار پی برد ΔH یک واکنش به مسیر انجام واکنش وابسته نمی‌باشد.

شیمی ۲
در پی غذای سالم
صفحه‌های ۵۸ تا ۷۶
(از سر جاری شدن انرژی گرمایی تا
سر غذای سالم)



۱۰۴- چند مورد از موارد زیر، صحیح می‌باشد؟

- (الف) ظرفیت گرمایی ماده بر خلاف ظرفیت گرمایی ویژه، به نوع ماده بر خلاف مقدار آن بستگی دارد.
 (ب) فرآیند هم‌دما شدن بستنی با بدن بر خلاف شیر داغ با جذب انرژی توسط ماده همراه است.
 (پ) یک ویژگی بنیادی در تمامی واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.
 (ت) زغال کک می‌تواند به‌عنوان واکنش‌دهنده همانند منبع تأمین کننده انرژی برای استخراج آهن به کار رود.
 (ث) در برخی منابع، واژه انرژی پتانسیل و انرژی شیمیایی معادل و به جای یکدیگر به کار می‌رود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

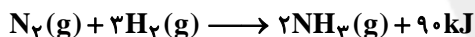
۱۰۵- همه گزینه‌ها به مطلب درستی اشاره می‌کنند، به جز

- (۱) گرافیت از الماس پایدارتر می‌باشد و در اثر واکنش با اکسیژن، در شرایط یکسان انرژی کمتری آزاد می‌کند.
 (۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت به نوع و مقدار مواد واکنش‌دهنده بر خلاف مواد فرآورده وابسته می‌باشد.
 (۳) همه مواد پیرامون ما همانند هر سامانه، در دما و فشار معین، آنتالپی معینی دارند.
 (۴) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آنها گاز CO_2 است.

۱۰۶- کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) ۴- هیتانون از جمله اجزاء سازنده می‌بخک می‌باشد که حاوی یک پیوند ۲ گانه کربن با اکسیژن می‌باشد.
 (۲) تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها یا نوع پیوند آن‌ها، می‌تواند سبب تغییر در ساختار و خواص مواد شود.
 (۳) گروه عاملی کربونیل به آلدئیدها و کتون‌ها خواص ویژه‌ای می‌دهد.
 (۴) گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که در ایجاد خواص فیزیکی و شیمیایی مواد آلی تأثیر دارد.

۱۰۷- انرژی پیوند $N \equiv N$ و $N-H$ به ترتیب ۹۰۰ و ۳۷۵ کیلوژول بر مول می‌باشد، انرژی پیوند $H-H$ چند کیلوژول بر مول است؟



(۱) ۲۱۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۴۲۰

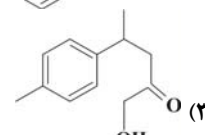
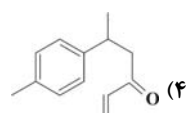
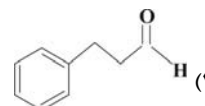
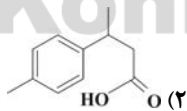
۱۰۸- یک گرم از کدام هیدروکربن، با توجه به جدول زیر، به هنگام سوختن گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند؟

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
گرمای سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	-۸۰۲	-۱۴۲۸	-۲۰۴۵	-۲۶۵۷

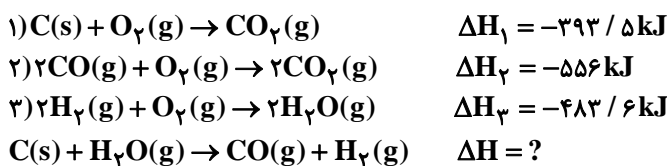
($H = 1$ و $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) بوتان
 (۲) پروپان
 (۳) اتان
 (۴) متان

۱۰۹- کدام گزینه ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۱۰- با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، ΔH واکنش زیر، چند کیلوژول است؟



(۱) -۱۲۰/۹ (۲) -۱۲۸/۴ (۳) +۱۲۶/۳ (۴) +۱۴۱/۵



ریاضی ۱

-۱ گزینه «۱»

عدد مثبت مورد نظر را x می‌نامیم، دو برابر آن $2x$ و ثلث مربع آن $\frac{x^2}{3}$ است، پس معادله به صورت زیر است:

$$2x = \frac{x^2}{3} - 9 \Rightarrow \frac{x^2}{3} - 2x - 9 = 0$$

طرفین معادله را در ۳ ضرب می‌کنیم:

$$x^2 - 6x - 27 = 0 \Rightarrow (x-9)(x+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-9=0 \Rightarrow x=9 & \text{ق.ق.} \\ x+3=0 \Rightarrow x=-3 & \text{غ.ق.ق.} \end{cases}$$

-۲ گزینه «۳»

مساحت مثلث + مساحت مستطیل = مساحت شکل

$$\Rightarrow 1200 = x \times 1 + \frac{1}{2} x \times x \Rightarrow \frac{x^2}{2} + x = 1200$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 2400 = 0$$

$$\Rightarrow (x+50)(x-48) = 0 \xrightarrow{x>0} x = 48$$

-۳ گزینه «۳»

ابتدا مختصات رأس سهمی را بدست می‌آوریم:

$$x = -\frac{b}{2a} \Rightarrow x = \frac{m}{2}$$

$$y = x^2 - mx + m + 1$$

$$\xrightarrow{x=\frac{m}{2}} y = \frac{m^2}{4} - \frac{m^2}{2} + m + 1 = \frac{-m^2 + 4(m+1)}{4}$$

رأس سهمی بر روی خط $y = x + 1$ قرار دارد، بنابراین مختصات رأس سهمی

در معادله خط صدق می‌کند. پس داریم:

$$\frac{-m^2 + 4(m+1)}{4} = \frac{m}{2} + 1$$

$$\Rightarrow 4m + 4 - m^2 = 2m + 4 \Rightarrow m^2 - 2m = 0$$

$$\Rightarrow m(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \end{cases}$$

-۴ گزینه «۲»

چون عبارت در $x = k$ تغییر علامت داده است، پس ریشه عبارت

درجه اول داده شده است، بنابراین:

$$f(k) = 0 \Rightarrow 2k^2 + k^2 - 27 = 0 \Rightarrow k^2 = 9$$

$$\Rightarrow k = 3, -3$$

چون عبارت برای x های بزرگتر از k منفی است، پس ضریب x باید منفی باشد:

$$k < 0 \Rightarrow 2k < 0 \Rightarrow k < 0$$

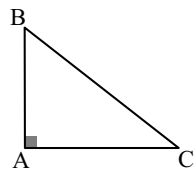
بنابراین $k = -3$ قابل قبول است.

-۵ گزینه «۲»

راه حل اول:

$$\sin^2 B = \left(\frac{AC}{BC}\right)^2$$

$$\sin^2 C = \left(\frac{AB}{BC}\right)^2$$



$$\Rightarrow 1 + \sin^2 B + \sin^2 C = 1 + \frac{AC^2}{BC^2} + \frac{AB^2}{BC^2}$$

$$= 1 + \frac{BC^2}{AC^2 + AB^2} = 1 + 1 = 2$$

توجه: طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

راه حل دوم: در هر مثلث قائم الزاویه که $\hat{B} + \hat{C} = 90^\circ$ باشد،

$\sin B = \cos C$ و $\sin C = \cos B$ ، پس:

$$1 + \sin^2 B + \frac{\sin^2 C}{\cos^2 B}$$

$$= 1 + \frac{\sin^2 B + \cos^2 B}{1} = 1 + 1 = 2$$

-۶ گزینه «۲»

می‌دانیم $\frac{1}{4} = (\cos 60^\circ)^2$ و $\frac{1}{4} = (\sin 30^\circ)^2$ ، پس:

$$A = \frac{1}{4}((x+y)^2 - (x-y)^2) = \frac{1}{4}(4xy) = xy$$

-۷ گزینه «۲»

در شکل مقابل، BF قطر کوچک شش ضلعی منتظم است. برای محاسبه طول

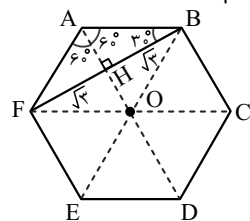
ضلع شش ضلعی منتظم، در مثلث ABH داریم:

$$\sin 60^\circ = \frac{BH}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow AB = 2$$

بنابراین:

$$S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} AB^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} (2)^2 = 6\sqrt{3}$$





گزینه «۳» - ۸

$$(x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$$

$$\Rightarrow x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y)$$

$$\frac{x+y=\sqrt{5}}{xy=1} \rightarrow x^3 + y^3 = (\sqrt{5})^3 - 3(\sqrt{5})$$

$$\Rightarrow x^3 + y^3 = 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

گزینه «۴» - ۹

ابتدا عبارت داخل پرانتز را ساده می‌کنیم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{4x^2 + 4x + 1}{2x^2 + x} \div \left(\frac{-2x - 1}{x} \right) = \frac{(2x+1)^2}{x(2x+1)} \times \frac{x}{-(2x+1)}$$

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

گزینه «۲» - ۱۰

مخرج کسر را در دو مرحله، با استفاده از اتحاد مزدوج گویا می‌کنیم:

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

$$= \frac{(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})}{\sqrt{3} - 2} \times \frac{\sqrt{3} + 2}{\sqrt{3} + 2} = \frac{(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + 2)}{3 - 4}$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + 2)}{-1}$$

$$= -(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + 2)$$

پس حاصل عبارت، $-(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})$ برابر $2 + \sqrt{3}$ است.**حسابان ۱**

۱۱ - گزینه «۲»

نیمه عمر مادهٔ رادیواکتیو برابر ۱۵۰ است، یعنی هر ۱۵۰ سال $\frac{1}{2}$ از این ماده از بین می‌رود. چون در ابتدا $m(0) = 20$ گرم از این ماده موجود بوده است، پس

$$m(t) = 20 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{150}}$$

به دست می‌آید.

با جایگذاری $t = 450$ سال، $m(450)$ را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{t=450} m(450) = 20 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{450}{150}}$$

$$\Rightarrow m(450) = 20 \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 2.5 \text{ گرم}$$

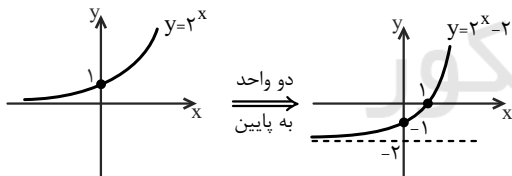
اگر مقدار مادهٔ باقی‌مانده را از مقدار مادهٔ اولیه کم کنیم، مقدار مادهٔ تجزیه شده به دست می‌آید:

$$\text{گرم} \quad 20 - 2.5 = 17.5 = 20 - \frac{2}{5}$$

۱۲ - گزینه «۲»

$$y = (0.5)^{-x} - 2 \Rightarrow y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} - 2$$

$$\Rightarrow y = (2^{-1})^{-x} - 2 \Rightarrow y = 2^x - 2$$



پس نمودار از ناحیهٔ دوم عبور نمی‌کند.

۱۳ - گزینه «۳»

داریم:

$$9^x + 3^{x+1} - 18 = 0 \Rightarrow (3^2)^x + 3 \times 3^x - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (3^x)^2 + 3 \times 3^x - 18 = 0$$

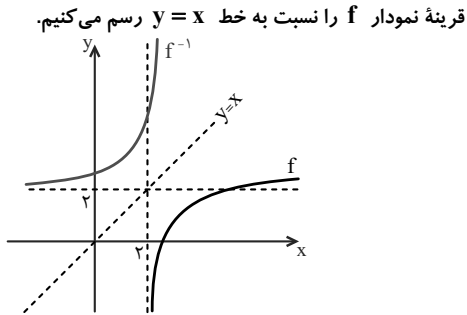
با فرض $3^x = t > 0$ به معادلهٔ درجهٔ دوم زیر خواهیم رسید:

$$t^2 + 3t - 18 = 0$$

$$\Rightarrow (t+6)(t-3) = 0 \Rightarrow t_1 = 3, t_2 = -6 \text{ غ.ق.}$$

بنابراین:

$$3^x = 3 \Rightarrow x = 1$$



۱۷- گزینه «۴»

$$\log_{\sqrt{b}} ab^{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \log_b ab^{\sqrt{2}} = \sqrt{2}(\log_b a + \log_b b^{\sqrt{2}})$$

$$= \sqrt{2}\left(\frac{3}{2} + \sqrt{2} \log_b b\right) = \sqrt{2}\left(\frac{3}{2} + \sqrt{2}\right) = 7$$

۱۸- گزینه «۳»

اگر عدد مطلوب را x بنامیم، آنگاه طبق فرض مسئله خواهیم داشت:

$$\log_8(x+301) = 3$$

طبق تعریف می‌نویسیم:

$$\Rightarrow x+301 = 8^3 = 512 \Rightarrow x = 512 - 301 = 211$$

۱۹- گزینه «۱»

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

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

$$\Rightarrow x^{\sqrt{2}} + 1 = 10 \Rightarrow x^{\sqrt{2}} = 9 \Rightarrow \log_3 x^{\sqrt{2}} = \log_3 9$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \log_3 x = 2 \log_3 3 = 2 \Rightarrow \log_3 x = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

۲۰- گزینه «۴»

درصد کربن باقی‌مانده $b = \frac{35}{100}$ است. اگر قدمت فسیل را T فرض کنیم،

آنگاه:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^T = \frac{35}{100} \Rightarrow 2^T = \frac{100}{35} = \frac{20}{7} = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2^T = 2 \times 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^T = 2^{\frac{3}{2}}$$

$$2^T = 2^{\frac{3}{2}} \Rightarrow T = \frac{3}{2}$$

$$\text{سال} = T \times \text{نیمه عمر} = \frac{3}{2} \times 5700 = 8550$$

۱۴- گزینه «۳»

نمودار معکوس تابع از نقطه $A = (3, -2)$ می‌گذرد، نقطه $B(-2, 3)$ روی

نمودار تابع $y = \log_3^{ax+5}$ قرار دارد. بنابراین:

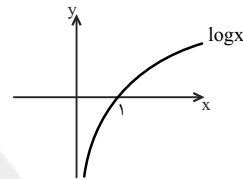
$$3 = \log_3^{-2a+5} \Rightarrow -2a+5 = 3^3 \Rightarrow -2a = 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

۱۵- گزینه «۲»

برای آنکه بینیم $\log a$ بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار می‌گیرد کافی

است بینیم a بین کدام دو توان صحیح متوالی از ۱۰ است:

$$10^1 = 10 < 50 < 10^2 = 100 \Rightarrow 1 < \log 50 < 2$$



پس یکی از گزینه‌های (۱) و (۲) می‌تواند درست باشد. تابع $y = \log x$ تابعی افزایشی است.

تعیین می‌کنیم که به ازای چه مقداری از x ، $\log_{10} x = 1/5$ است، با توجه به تعریف خواهیم داشت:

$$\log_{10} x = 1/5 \Rightarrow x = 10^{1/5} = 10^{0.2} = \sqrt[5]{10^2} = \sqrt[5]{100}$$

$$= 10 \sqrt[5]{10} \approx 32$$

$$\approx 32/2$$

پس $\log 32 = 1/5$ در نتیجه:

$$10^{0.2} \approx 32 < 50 < 10^2 \Rightarrow 1/5 < \log 50 < 2$$

بنابراین $\log 50$ در بازه $(1/5, 2)$ قرار دارد.

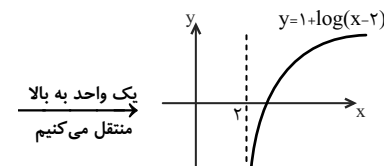
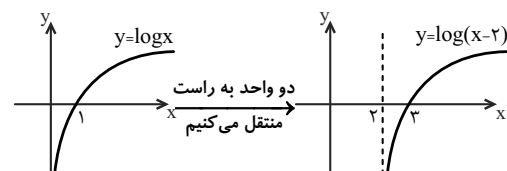
۱۶- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع f را رسم کرده، سپس قرینه آن را نسبت به خط $y=x$

رسم می‌کنیم تا نمودار f^{-1} به‌دست آید. برای رسم نمودار تابع

$f(x) = 1 + \log(x-2)$ ، ابتدا نمودار تابع $y = \log x$ را دو واحد به راست

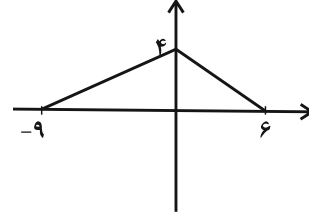
و سپس یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم.





حسابان ۲

-۲۱- گزینه «۱»



$$y = 4 - 2f\left(\frac{x}{3}\right)$$

$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 15 = 30$$

-۲۲- گزینه «۳»

$$S \begin{cases} \frac{b}{2a} = \frac{-(-2)}{2(1)} = 1 \\ y = 1 - 2(1) - 3 = -4 \end{cases}$$

$$y = (x-3)^2 \quad S(1, -4) \text{ رأس سهمی است که باید به رأس سهمی}$$

منطبق شود. رأس این سهمی $(3, 0)$ است پس دو واحد به سمت راست و ۴ واحد به بالا حرکت می‌کنیم.

-۲۳- گزینه «۳»

$$y = -\log\left(-\frac{1}{x}\right) = -\log(-x)^{-1} \\ = -(-1)\log(-x) \\ = \log(-x)$$

بنابراین نمودار این تابع، قرینه نمودار $\log x$ نسبت به محور y ها است.

-۲۴- گزینه «۱»

ضریب x^3 ، منفی است پس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم

$$y = (-x-1)^3 = -(x+1)^3$$

و دو واحد به بالا انتقال می‌دهیم و سپس باید یک واحد به سمت راست انتقال دهیم.

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

-۲۵- گزینه «۳»

$$f(x) = (x-1)+1 \rightarrow f(a) = (\sqrt[3]{5}-1)+1$$

با توجه به این که $0 < \sqrt[3]{5}-1 < 1$ پس

$$(\sqrt[3]{5}-1)^3 < (\sqrt[3]{5}-1)^2 < \sqrt[3]{5}-1$$

پس داریم:

$$h(a) < g(a) < f(a)$$

-۲۶- گزینه «۲»

$$f(x) = (x-2)^2(x+2) = x^3 - 2x^2 - 4x + 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = -4 \\ c = 8 \end{cases} \Rightarrow a+b+c = 2$$

-۲۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها

در گزینه ۱ عکس مطلب صحیح است. در گزینه ۲ تابع در بازه

$(-\infty, -2)$ نزولی و در $(-2, +\infty)$ صعودی است. و تابع ثابت، تابعی

است که هم صعودی است و هم نزولی بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴

غیر صحیح می‌باشند.

-۲۸- گزینه «۳»

$$x_1 > x_2 : 2^{(1-a^2)x_1} > 2^{(1-a^2)x_2} \Rightarrow 2^{(1-a^2)(x_1-x_2)} > 1$$

$$\Rightarrow (1-a^2)(x_1-x_2) > 0 \Rightarrow (1-a^2) > 0$$

بنابراین در بین گزینه‌ها تنها گزینه ۳ در این نامعادله صدق می‌کند.

-۲۹- گزینه «۱»

باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $2x-4$ عبارت است از:

$$f\left(\frac{4}{2}\right) = f(2)$$

$$f(2) = 2 \times 2^4 + 2^3 - 3 \times 2^2 + 1 = 32 + 8 - 12 + 1 = 29$$

-۳۰- گزینه «۲»

$$x^4 - 16 = (x^2 - 4)(x^2 + 4) = (x-2)(x+2)(x^2 + 4)$$

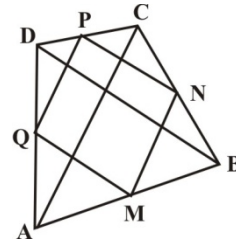
ملاحظه می‌کنیم که این عبارت دارای عامل $x+4$ نمی‌باشد.



هندسه ۱

۳۱- گزینه «۴»

اگر نقاط وسط اضلاع هر چهارضلعی محدب را متوالیاً به هم وصل کنیم، یک متوازی‌الاضلاع به دست می‌آید. زیرا، در مثلث ABC پاره خط MN وسط دو ضلع AB و BC را به هم وصل کرده، پس $MN \parallel AC$.



به همین ترتیب اگر سه مثلث دیگر BCD، ACD و ABD را در نظر بگیریم معلوم می‌شود که هر دو ضلع رو به روی چهارضلعی MNPQ با هم موازی‌اند. در همین حال، $MN = \frac{AC}{2}$ و $NP = \frac{BD}{2}$. چون اضلاع لوزی با هم برابرند، در حالت کلی:

$$MN = NP \Rightarrow \frac{AC}{2} = \frac{BD}{2} \Rightarrow AC = BD$$

مستطیل و دوزنقه متساوی‌الساقین حالت‌های خاص این حالت کلی هستند.

۳۲- گزینه «۳»

از برخورد نیمسازهای زوایای درونی مستطیلی به طول a و عرض b، یک مربع پدید می‌آید که اندازه قطرش برابر a - b است. پس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a - b = 6 \\ 2a + 2b = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 10 \\ b = 4 \end{cases}$$

$$ABCD \text{ مساحت مستطیل } = ab = 40$$

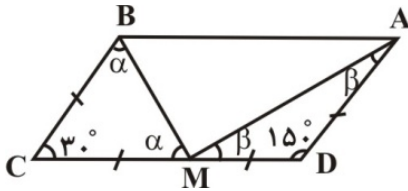
۳۳- گزینه «۱»

$$\frac{n(n-3)}{2} = 3n \Rightarrow \frac{n-3}{2} = 3 \Rightarrow n = 9$$

از هر رأس یک n ضلعی محدب، (n-3) قطر رسم می‌شود. پس از هر رأس یک ۹ ضلعی، ۶ قطر رسم می‌شود.

۳۴- گزینه «۳»

چون M وسط DC است، لذا داریم:



$$\triangle BCM : BC = CM \Rightarrow 30^\circ + 2\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 75^\circ$$

$$\triangle ADM : AD = DM \Rightarrow 15^\circ + 2\beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 15^\circ$$

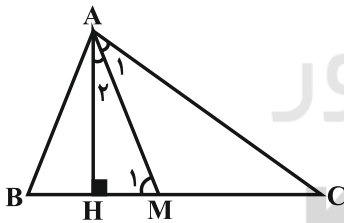
در نتیجه داریم:

$$\widehat{AMB} = 180^\circ - (\alpha + \beta) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

۳۵- گزینه «۱»

$$\triangle AMC : AM = MC = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \widehat{A}_1 = \widehat{C} = 30^\circ$$

$$\triangle AMC : \widehat{M}_1 = \widehat{A}_1 + \widehat{C} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{A}_2 = 30^\circ$$



در هر مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر است، بنابراین

داریم:

$$MH = \frac{AM}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$AH^2 = AM^2 - MH^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow AH = 2\sqrt{3}$$

$$S_{AMH} = \frac{1}{2}MH \cdot AH = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

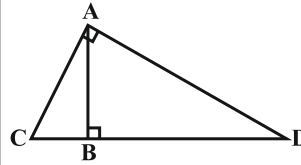


۳۶- گزینه «۳»

در مثلث قائم‌الزاویه ADC، پاره خط AB

همان ارتفاع وارد بر وتر است. بنابراین

رابطه‌های طولی در مثلث قائم‌الزاویه



داریم:

$$\begin{cases} AD^2 = DB \times DC \\ AC^2 = CB \times DC \end{cases}$$

$$\left(\frac{AD}{AC}\right)^2 = \frac{DB}{CB} \xrightarrow{\text{بنابراین فرض}} \frac{DB}{CB} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow DB = \frac{9}{4}CB \quad (*)$$

از سوی دیگر می‌دانیم $AB^2 = CB \times BD$ ، پس بنابراین $(*)$ خواهیم داشت:

$$3.2 = CB \times \frac{9}{4}CB \Rightarrow CB = \sqrt{40} = 20$$

$$DB = \frac{9}{4} \times 20 = 45 \Rightarrow CD = 20 + 45 = 65$$

۳۷- گزینه «۱»

فاصله A تا ضلع BC (یعنی طول ارتفاع) را h و فاصله A تا ضلع MN را h'

می‌نامیم. دو مثلث ABC و AMN متشابه هستند (به حالت تساوی دو زاویه)،

پس داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMN}} = \left(\frac{h}{h'}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{36}{h'^2} \Rightarrow h'^2 = 12 \Rightarrow h' = 2\sqrt{3}$$

۳۸- گزینه «۳»

مثلث‌های ADE و ABC به حالت (ز ز) متشابهند و می‌دانیم نسبت

مساحت‌های دو مثلث متشابه با نسبت تشابه k برابر است با k^2 . اگر

مساحت قسمت هاشور خورده را برابر x فرض کنیم، آن‌گاه داریم:

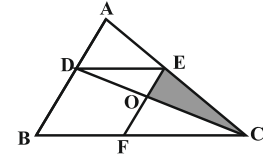
$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = k^2 \Rightarrow \frac{25}{25+x} = \frac{25}{49} \Rightarrow 25+x = 49 \Rightarrow x = 24$$

۳۹- گزینه «۲»

چون نسبت مساحت دو مثلث هم ارتفاع،

برابر است با نسبت قاعده‌هایشان، پس

خواهیم داشت:



$$\frac{S_{ODE}}{S_{OEC}} = \frac{OD}{OC} = \frac{2}{3}$$

$$EO \parallel AD \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{CO}{OD} = \frac{3}{2}$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{CE} = \frac{AD}{DB}$$

در نتیجه، $\frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB} = \frac{2}{3}$ ، یعنی نسبت مساحت دو مثلث ADC وBDC برابر است با $\frac{S_{ADC}}{S_{BDC}} = \frac{2}{3}$ یا $\frac{S_{ADC}}{S_{ABC}} = \frac{2}{5}$. از آن‌جا که

$$\frac{S_{OEC}}{S_{ADC}} = \left(\frac{3}{5}\right)^2$$

پس با ترکیب دو رابطه اخیر داریم:

$$S_{OEC} = \frac{9}{25}S_{ADC} = \frac{9}{25} \times \frac{2}{5}S_{ABC} = \frac{18}{125}S_{ABC}$$

۴۰- گزینه «۲»

دو مثلث EAM و ECD به دلیل موازی بودن دو ضلع AM و CD، به

حالت تساوی دو زاویه، متشابه‌اند، داریم:

$$\frac{AM}{CD} = \frac{EA}{EC} \quad (*)$$

از طرفی $AM = 2$ ، $AB = 8$ و $CD = 6$ و در نتیجه $AC = 10$ می‌باشد. با جای گذاری در رابطه $(*)$ داریم:

$$\frac{2}{8} = \frac{5 - EO}{5 + EO} \Rightarrow EO = 3$$



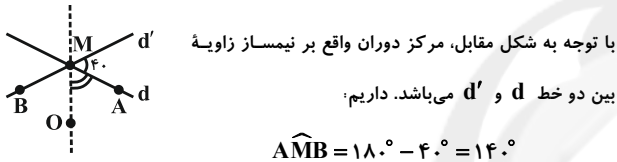
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC \Rightarrow AH \times 5 = 3 \times 4 \Rightarrow AH = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow AA' = \frac{24}{5} = 4 \frac{4}{5}$$

گزینه «۱» - ۴۶

از تصویر کردن قائم یک پاره خط بر یک خط، تصویر منحصر به فرد حاصل می شود که اندازه آن نابزرگتر از اندازه پاره خط است. این عمل تناظر یک به یک نیست، پس تبدیل نیست. تصویر پاره خطی که بر خط عمود باشد، فقط یک نقطه است.

گزینه «۴» - ۴۷



$$\Rightarrow \widehat{OMA} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

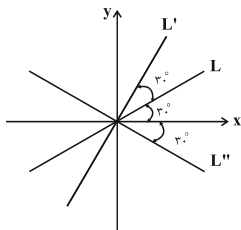
گزینه «۴» - ۴۸

در هر تبدیل، نقطه ای را که تبدیل یافته آن بر خود آن نقطه منطبق می شود، نقطه ثابت تبدیل می نامند. در بازتاب نسبت به خط، تمامی نقاط روی محور بازتاب، نقاط ثابت تبدیل هستند.

گزینه «۴» - ۴۹

بازتاب، انتقال و دوران، تبدیلاتی طولیابا هستند و تحت هیچ کدام از این تبدیلات، اندازه پاره خطها یا زاویه ها تغییر نمی کند.

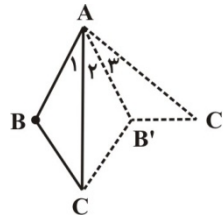
گزینه «۲» - ۵۰



با توجه به شکل بالا داریم $L' \perp L''$ ، پس $m' m'' = -1$.

هندسه ۲

گزینه «۲» - ۴۱



زاویه های A_1 و A_2 و A_3 برابرند و $AB = AB'$

و $AC = AC'$ (چرا؟). از طرفی $\widehat{CAC'} = 2\widehat{A_1}$

و $\widehat{BAB'} = 2\widehat{A_1}$ ، در نتیجه تقاطع B' و C'

به ترتیب دوران یافته نقاط B و C با اندازه زاویه $2A_1$ حول نقطه A هستند. مثلث $AB'C'$ دوران یافته مثلث ABC حول نقطه A با اندازه زاویه $2A_1$ است.

گزینه «۳» - ۴۲

چون انتقال، شیب خطها را ثابت نگه می دارد و همچنین یک تبدیل ایزومتري است، پس چهارضلعی های $AA'CB$ و $BB'AC$ متوازی الاضلاع هستند. یعنی $AA' = BC$ و $BB' = AC$ و به همین ترتیب می توان ثابت کرد سایر اضلاع مثلث $A'B'C'$ ، دو برابر اضلاع مقابل خود در مثلث ABC هستند. بنابراین مساحت مثلث $A'B'C'$ ، چهار برابر مساحت مثلث ABC است.

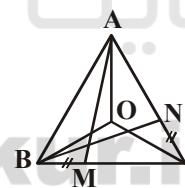
گزینه «۲» - ۴۳

$$\frac{BB'}{AA'} = \frac{6x}{2x} = 3$$

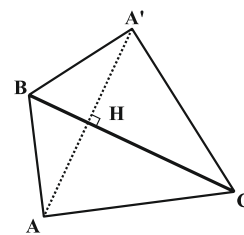
با توجه به شکل داریم:



گزینه «۴» - ۴۴

فرض کنید نقطه O ، محل برخورد عمود منصف هایاضلاع مثلث ABC باشد. رئوس B و C بهترتیب دوران یافته رئوس B و A به مرکز O وزاویه 120° هستند. پس نتیجه می گیریم که مثلث BCN دوران یافته مثلث ABM به مرکز O و زاویه 120° است.

گزینه «۱» - ۴۵

مطابق شکل $AA' = 2AH$ است که ارتفاع وارد بر وتر است. داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow BC = 5$$



آمار و احتمال

گزینه «۲» ۵۱

$$P(\text{غذا بپزد} \mid \text{غذا نسوزد}) = P(\text{غذا بپزد}) \times P(\text{غذا نسوزد}) = P(\text{غذا بپزد و نسوزد})$$

$$= 0/4 \times (1 - 0/8) = 0/4 \times 0/2 = 0/8$$

گزینه «۲» ۵۲

$$P(\{a, b\}) = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{از هم مستقل اند}} P(\{a, b\} \cap \{a, c\}) = P(a) = \frac{1}{6}$$

$$P(\{a, c\}) = \frac{1}{3}$$

$$P(\{a, b\}) = P(a) + P(b) = \frac{1}{2} \Rightarrow P(b) = \frac{1}{3} \quad \text{از طرفی:}$$

$$P(\{a, c\}) = P(a) + P(c) = \frac{1}{2} \Rightarrow P(c) = \frac{1}{6}$$

$$P(S) = P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow P(d) = \frac{1}{3}$$

$$P(\{d, c\}) = P(d) + P(c) = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۳» ۵۳

چون پرتابها از هم مستقل اند، پس احتمال هر کدام از پرتابها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} P(۳) &= \frac{1}{6} \\ P(۳ \text{ مضرب}) &= \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ P(۳ \text{ کم تر از } ۳) &= \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{54}$$

گزینه «۳» ۵۴

احتمال شرطی است و فضای نمونه‌ای تقلیل می‌یابد به حالاتی از ۳۶ حالت کلی که یکی از دو عدد رو شده مضرب دیگری است.

تاس اول	تاس دوم
۱	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
۲	$\{1, 2, 4, 6\}$
۳	$\{1, 3, 6\}$
۴	$\{1, 2, 4\}$
۵	$\{1, 5\}$
۶	$\{1, 2, 3, 6\}$

کل حالاتی از این فضای نمونه‌ای که مجموع دو تاس از ۷ بیش تر است، عبارتند از:

$$A = \{(5, 5), (4, 4), (3, 6), (2, 6), (6, 6), (6, 3), (6, 2)\}$$

$$P(A) = \frac{7}{22} \quad \text{پس:}$$

گزینه «۱» ۵۵

اگر پیشامد عینکی بودن را با A و پیشامدهای زن و مرد بودن را به ترتیب با B_1 و B_2 نشان دهیم، آنگاه:

$$P(B_2 \mid A) = \frac{0/75 \times 0/50}{0/75 \times 0/50 + 0/25 \times 0/40} = \frac{15}{19}$$

گزینه «۲» ۵۶

ممکن است لامپ انتخابی از جعبه سوم، از بین لامپ‌های معیوب جعبه اول باشد یا از بین لامپ‌های معیوب جعبه دوم، پس با کمک فرمول احتمال کل خواهیم داشت:

$$P = \frac{9}{15} \times \frac{5}{20} + \frac{6}{15} \times \frac{3}{15} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{5}$$

$$= \frac{3}{20} + \frac{2}{25} = \frac{15+8}{100} = \frac{23}{100}$$

گزینه «۲» ۵۷

با انتخاب هر کیسه و برداشتن یک مهره از آن و افزودن آن مهره به کیسه دوم، ترکیب کیسه دوم دچار تغییر می‌شود. در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه اول انتخاب شود، در کیسه دوم، ۲ مهره قرمز و ۶ مهره سبز و در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه دوم انتخاب شود، در کیسه اول ۳ مهره قرمز و ۳ مهره سبز وجود خواهد داشت. داریم:

$$P(\text{هر دو سبز}) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{6} = \frac{23}{70}$$

گزینه «۴» ۵۸

فرض کنیم A پیشامد انتخاب طرف اول، B پیشامد انتخاب طرف دوم و C پیشامد آن باشد که گوی انتخابی آبی است. احتمال مورد نظر برابر است با $P(A \mid C)$ ، پس بنا بر قاعده بیز داریم:

$$P(A \mid C) = \frac{P(A)P(C \mid A)}{P(A)P(C \mid A) + P(B)P(C \mid B)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9}}{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{8}}$$

$$= \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{16}} = \frac{1}{3} \times \frac{48}{25} = \frac{16}{25} = 0/64$$

گزینه «۳» ۵۹

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A = \{2, 4, 6\}, B = \{3, 4, 5, 6\}, A \cap B = \{4, 6\}$$

$$\left\{ \begin{aligned} P(A) \cdot P(B) &= \frac{3}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{1}{3} \\ P(A \cap B) &= \frac{1}{3} \end{aligned} \right.$$

A و B مستقلند. $\Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \neq 0 \Rightarrow A \text{ و } B \text{ سازگارند.}$$

گزینه «۲» ۶۰

فرض کنید یک مهره سفید از این کیسه خارج شده است، بنابراین در کیسه، ۶ مهره سفید و ۴ مهره سیاه داریم که می‌خواهیم دو مهره از آن خارج کنیم، پس احتمال برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{2}}{\binom{10}{2}} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$$

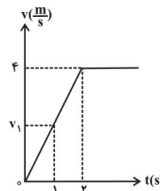


فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۳»

کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و طبق رابطه $W = mgh$ تنها به ارتفاع قائم بین ابتدا و انتهای مسیر جابه‌جایی بستگی دارد. بنابراین چون دو نقطه A و B هم ارتفاع‌اند، لذا $h = 0$ می‌باشد و $W = 0$ می‌شود.

۶۲- گزینه «۳»



ثابت دوم، بازه زمانی بین لحظه‌های $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ است. با استفاده از تشابه مثلث‌ها، سرعت جسم در لحظه $t_1 = 1s$ برابر است با:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{v_1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر جسم در ثانیه دوم، برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم طی این زمان است، بنابراین:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 5 \times (4^2 - 2^2) \\ \Rightarrow W_t = 30J$$

۶۳- گزینه «۳»

با توجه به این که اتلاف انرژی نداریم، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی برای دو نقطه A و B داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \\ \Rightarrow mgh_A + 0 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 \xrightarrow{v_B = \sqrt{2Rg}}$$

$$gh_A = gh_B + 2Rg \quad (1)$$

ارتفاع نقطه A را از رابطه مثلثاتی به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h_A}{d} \Rightarrow h_A = \frac{d}{2} \quad (2)$$

به کمک معادله‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{(1), (2)}{h_B = R} \rightarrow \frac{d}{2} = R + 2R \Rightarrow d = 10R$$

۶۴- گزینه «۳»

با در نظر گرفتن محل پرتاب به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در لحظه پرتاب، گلوله دارای انرژی جنبشی و در نقطه اوج دارای انرژی پتانسیل گرانشی است. با توجه به این که تغییرات انرژی مکانیکی گلوله برابر با کار نیروی مقاومت هوا می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} K_2 = 0 \\ U_2 = mgh \end{cases} \\ h = ? \\ \begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ U_1 = 0 \end{cases}$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = \bar{f}d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow (0 + mgh) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + 0\right) = -\bar{f}h \xrightarrow{v_1 = 30 \frac{m}{s}, m = 0.2 \text{ kg}} \\ \bar{f} = 3N$$

$$0.2 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 0.2 \times 900 = -3h \Rightarrow \Delta h = 90 \Rightarrow h = 18m$$

۶۵- گزینه «۴»

$$m = \rho V \xrightarrow{\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \xrightarrow{V = 1L = 10^{-3} \text{ m}^3} m = 10^3 \times 10^{-3} = 1 \text{ kg}$$

بنابراین جرم هر لیتر آب برابر با یک کیلوگرم است. اندازه کاری که پمپ انجام می‌دهد تا ۱۰۰ کیلوگرم آب را با سرعت ثابت، ۳۰ متر بالا ببرد، برابر است با اندازه کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، بنابراین داریم:

$$W = mgh \xrightarrow{h = 10 + 20 = 30 \text{ m}} W = 100 \times 10 \times 30 = 3 \times 10^4 J$$

با داشتن کار انجام شده و زمان انجام کار، توان پمپ را محاسبه می‌کنیم.

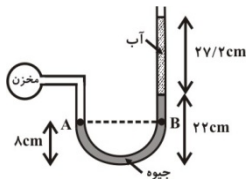
$$P = \frac{W}{t} \xrightarrow{W = 3 \times 10^4 J} \xrightarrow{t = 60s} P = \frac{3 \times 10^4}{60} = 500 W$$

۶۶- گزینه «۲»

آب روی یک سطح شیشه‌ای تمیز پخش می‌شود و آن را تر می‌کند زیرا نیروی دگرچسبی (بین مولکول‌های آب و شیشه) بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی (بین مولکول‌های آب) است. اما اگر شیشه چرب باشد، قضیه عکس می‌شود و آب روی شیشه پخش نمی‌شود و به صورت گلوله گلوله در می‌آید.

۶۷- گزینه «۲»

با توجه به این که فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن برابر است، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} + P_{\text{هوا}} \quad (I)$$

حال فشار ستونی از آب به ارتفاع $27 / 2 \text{ cm}$ را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم، داریم:

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 / 2 = 13 / 6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$

بنابراین با جای‌گذاری در رابطه (I)، داریم:

$$P_{\text{مخزن}} = (22 - 2) + 2 + 26 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 92 \text{ cmHg}$$



۳۰. اهمی را محاسبه کرده (این مقاومت و مولد موازی اند) و در نهایت توان مصرفی این مقاومت را می‌یابیم:

$$\frac{R_{eq} I^2}{r I^2} = 3 \rightarrow \frac{R_{eq} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2 \Omega}{r} = 3 \Rightarrow r = \frac{2}{3} \Omega$$

$$V = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow V = \frac{2 \times 4}{2 + \frac{2}{3}} \Rightarrow V = 3 \text{ V}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P = \frac{(3)^2}{2} \Rightarrow P = 3 \text{ W}$$

۷۲ - گزینه «۲»

ولت سنج ایده آل در هر حالت، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد

$$V = \varepsilon - Ir = IR_{eq} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} \varepsilon \quad \text{که برابر است با:}$$

در حالتی که کلید k باز است، مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{(3+6) \times 6}{(3+6)+6} \Rightarrow R_{eq} = 3/6 \Omega$$

در این حالت عددی که ولت‌سنج ایده آل نشان می‌دهد، برابر است با:

$$V = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} \varepsilon = \frac{3/6}{3/6+1} \times 69 = 54 \text{ V}$$

در حالتی که کلید k بسته است، مقاومت ۶ اهمی از مدار حذف می‌شود.

$$R'_{eq} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2 \Omega \quad \text{بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:}$$

و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد:

$$V' = \frac{R'_{eq}}{R'_{eq} + r} \varepsilon = \frac{2}{2+1} \times 69 \Rightarrow V' = 46 \text{ V}$$

بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، $|\Delta V| = |46 - 54| = 8 \text{ V}$ می‌یابد.

۷۳ - گزینه «۴»

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، چون در هر دو حالت V مساوی است، لذا P با R_{eq} نسبت وارون خواهد داشت.

$$R'_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3} R \quad \text{مقاومت معادل مجموعه برابر است با:}$$

$$\frac{P}{P'} = \frac{R'_{eq}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{10}{P'} = \frac{2/3 R}{R} \Rightarrow P' = 15 \text{ W} \quad \text{بنابراین:}$$

۷۴ - گزینه «۳»

نیروی محرکه تولیدی توسط مولد در مقاومت درونی مولد و مقاومت خارجی مدار مصرف می‌شود، بنابراین با توجه به این که ولت‌سنج ایده آل اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 4 = 4/5 - Ir \Rightarrow Ir = 0/5 \text{ V}$$

۶۸ - گزینه «۳»

با توجه به اصل ارشمیدس، وزن مایع جابه‌جا شده برابر با نیروی شناوری وارد بر جسم است و این نیرو خلاف جهت نیروی وزن از پایین به بالا بر جسم وارد می‌شود. دو جسم (۱) و (۲) چون روی آب شناور هستند، نیروی شناوری برابر با وزن دو جسم بوده که در جسم (۲) چون مایع بیش‌تر جابه‌جا شده، وزن جسم (۲) بیش‌تر از جسم (۱) است. در نتیجه $\rho_2 > \rho_1$ است و همچنین جسم (۳) چون کاملاً در مایع فرو رفته است، بنابراین نیروی شناوری از دو حالت قبل بیش‌تر است. یعنی جسم (۳) سنگین‌تر از دو جسم دیگر و $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ است.

۶۹ - گزینه «۳»

باتوجه به این که تندی خروج بر حسب $\frac{m}{s}$ خواسته شده است، تمامی کمیت‌ها را بر حسب واحدهای SI می‌نویسیم. برای تبدیل سی‌سی (سانتی‌متر مکعب) به متر مکعب کافی است آن را در 10^{-6} ضرب کنیم.

$$v = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{V}{\Delta t}$$

$$= \frac{500 \times 10^{-6}}{10} = 5 \times 10^{-5} \frac{m^3}{s}$$

$$Av = \Delta v \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = 2/5 \times 10^{-4} v$$

$$\Rightarrow v = 0/2 \frac{m}{s}$$

۷۰ - گزینه «۲»

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \pi r_1^2 \times v_1 = \pi r_2^2 \times v_2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{15}{240} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{4}$$

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \left(\frac{r_2}{r_1} - 1\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{1}{4} - 1\right) \times 100 = -75\%$$

بنابراین شعاع شلنگ باید ۷۵ درصد کاهش یابد.

فیزیک ۲

۷۱ - گزینه «۱»

با توجه به رابطه توان الکتریکی مصرفی، می‌دانیم که نسبت توان تلف شده در خارج مولد به توان تلف شده در مولد همانند نسبت مقاومت کل خارجی مدار به مقاومت درونی مولد است، لذا در ابتدا r را محاسبه کرده و پس از آن اختلاف پتانسیل دو سر مولد و به عبارتی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت



۷۵- گزینه «۴»

چون جهت جریان تولیدی توسط مولد \mathcal{E} هم جهت با جهت جریان مدار است، اگر فرض کنیم داخل مستطیل خطچین وسیله‌ای الکتریکی وجود نداشته باشد و دو سر آن با یک سیم بدون مقاومت به هم متصل شده باشد، با استفاده از رابطه جریان الکتریکی در مدارهای تک حلقه، داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{E} + 1} = \frac{\mathcal{V}}{6} A$$

چون در این حالت جریان عبوری از مدار بیش‌تر از $\frac{1}{2} A$ است، بنابراین باید داخل مستطیل خطچین، مقاومت الکتریکی و یا مولدی که جریان تولیدی توسط آن در خلاف جهت جریان اصلی مدار است (مولد ضد محرکه)، قرار داشته باشد. اگر مقاومت R' در مدار باشد، مقدار آن برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + R' + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\mathcal{V}}{\mathcal{E} + R' + 1} \Rightarrow R' = 8 \Omega$$

که این مقدار در گزینه «۱» وجود دارد. برای اعداد گزینه «۲» می‌توان نوشت:

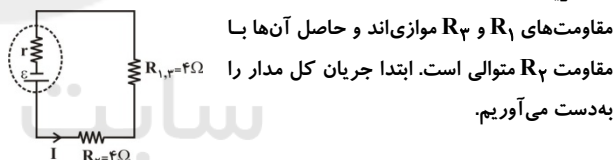
$$I = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}'}{R_{eq} + (r + r')} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{V} - 3/\mathcal{E}}{\mathcal{E} + (1 + 1)} = \frac{1}{2} A$$

و برای اعداد گزینه «۳» می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}''}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{V} - 4}{\mathcal{E} + 1} = \frac{1}{2} A$$

بنابراین گزینه «۴» پاسخ این سؤال است.

۷۶- گزینه «۳»



مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی‌اند و حاصل آن‌ها با

مقاومت R_2 متوالی است. ابتدا جریان کل مدار را $R_{1,2} = 4 \Omega$ به دست می‌آوریم.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{2}{I_2} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_2 = 1 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3 A$$

از طرفی، مقاومت معادل کل مدار برابر با $R_{eq} = R_2 + R_{1,2}$ است،

$$R_{eq} = 4 + \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 + 4 = 8 \Omega$$

بنابراین داریم:

با توجه به این که توان خروجی مولد همان توان مصرفی در مدار است، داریم:

$$P_{\text{مولد}} = P_{\text{مصرفی مدار}} \Rightarrow P_{\text{خروجی مولد}} = R_{eq} I^2 = 8 \times 3^2 = 72 W$$

۷۷- گزینه «۳»

با توجه به مشخصات اسمی هر لامپ، داریم:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

در حالت اول که لامپ‌ها به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده‌اند،

اختلاف پتانسیل دو سر هر لامپ برابر با $\frac{V}{3}$ می‌شود و داریم:

$$P_1 = \frac{\left(\frac{V}{3}\right)^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{1}{9} P$$

در حالت دوم که لامپ‌ها به صورت موازی به یکدیگر متصل شده‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌ها برابر با V است و داریم:

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = P$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P}{\frac{1}{9} P} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 9$$

بنابراین داریم:

۷۸- گزینه «۲»

$$P_{\text{max}} = R_{eq} I^2 \Rightarrow 10 = R_{eq} \times 64 \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{32} \Omega$$

چون به ازای جریان $8 A$ ، توان خروجی مولد بیشینه است، به ازای این جریان، $R_{eq} = r$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\mathcal{E} = (R_{eq} + r)I = \left(\frac{5}{32} + \frac{5}{32}\right) \times 8 = \frac{10}{32} \times 8 \Rightarrow \mathcal{E} = 2.5 V$$

۷۹- گزینه «۳»

بر طبق قانون تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی، اگر از مقاومت 6Ω اهمی جریان $1 A$ آمپر عبور کند، از مقاومت 3Ω اهمی جریان $2 A$ آمپر عبور خواهد کرد. از طرف دیگر مقاومت معادل شاخه بالای مدار برابر

$$R_{\text{بالا}} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 2 = 4 \Omega$$

گذرا از مقاومت‌های 6Ω و 3Ω اهمی برابر با جریان شاخه بالایی است، بر طبق قانون تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی داریم:

$$\frac{R_{\text{بالایی}}}{R_{\text{پایینی}}} = \frac{I_{\text{پایینی}}}{I_{\text{بالایی}}} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{I_{\text{پایینی}}}{2 + 1} \Rightarrow I_{\text{پایینی}} = 1.5 A$$

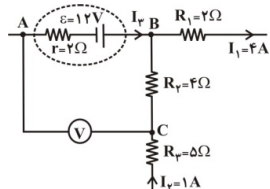
در نهایت آمپر سنج جریان مدار تک حلقه را نشان می‌دهد و داریم:

$$I_{\text{کل}} = I_{\text{بالایی}} + I_{\text{پایینی}} = 2 + 1.5 = 3.5 A$$

۸۰- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از قاعده انشعاب در گره B ، جریان I_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$I_3 + I_2 = I_1 \Rightarrow I_3 + 1 = 4 \Rightarrow I_3 = 3 A$$



ولت سنج ایده‌آل، اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و C را نشان می‌دهد. با حرکت از نقطه A به طرف نقطه C ، اختلاف پتانسیل دو سر اجزای

مدار را جمع جبری می‌کنیم. داریم:

$$V_A - rI_3 + \mathcal{E} + R_2 I_2 = V_C \Rightarrow V_C - V_A = -2 \times 3 + 12 + 4 \times 1 \Rightarrow V_C - V_A = 10 V$$



فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۴»

مسافت طی شده برابر با مجموع جابه‌جایی‌ها با علامت مثبت است. به عبارت دیگر:

$$d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2|$$

$$\Rightarrow d = |-12 - 15| + |0 - (-12)| = 27 \text{ m}$$

۸۲- گزینه «۲»

چون اتومبیل به جای اول خود برگشته است، پس جابه‌جایی آن صفر است و سرعت متوسط آن در کل مسیر رفت و برگشت صفر است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0}{\Delta t} = 0$$

۸۳- گزینه «۳»

چون سرعت ثابت است، حرکت یکنواخت است و داریم:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A \Delta t_A = v_B \Delta t_B$$

$$\Rightarrow 76 \times 4 = v_B \times \frac{19}{5} \Rightarrow v_B = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۸۴- گزینه «۴»

گزینه «۱» در لحظه‌ای که جسم از مبدأ مکان می‌گذرد، شیب خط مماس بر نمودار که معرف سرعت است، منفی می‌باشد.

گزینه «۲» چون شیب خط مماس بر نمودار، یک بار صفر شده و علامت سرعت نیز یک بار تغییر کرده است؛ بنابراین جهت حرکت یک بار تغییر نموده است.

گزینه «۳» با توجه به نمودار، مکان اولیه متحرک دارای علامت مثبت است.

۸۵- گزینه «۲»

با توجه به این که نمودار x بر حسب t یک خط راست با شیب ثابت است، نوع حرکت متحرک یکنواخت بوده و معادله حرکت آن به صورت $x = vt + x_0$ می‌باشد. با توجه به این که متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان 4 m و در لحظه $t = 12 \text{ s}$ در مبدأ مکان ($x = 0$) بوده است، می‌توان نوشت:

$$x = vt + x_0, \begin{cases} x_0 = 4 \text{ m} \\ t = 12 \text{ s} \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0 = 12v + 4 \Rightarrow v = -\frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{t}{3} + 4$$

۸۶- گزینه «۳»

برای محاسبه سرعت متوسط، جابه‌جایی کل متحرک را بر زمان کل حرکت تقسیم می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{2}{5}x + \frac{3}{5}x}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2}} = \frac{x}{\frac{2x}{10} + \frac{3x}{15}}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{x}{\frac{2x}{50} + \frac{3x}{75}} = \frac{x}{\frac{6x+4x}{150}} = \frac{150x}{10x} \Rightarrow v_{av} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۷- گزینه «۲»

با توجه به این که امواج فراصوت در آب با تندی ثابت منتشر می‌شود و با توجه به این نکته که زمان رفت و برگشت علامت فراصوتی دو برابر زمان رسیدن علامت فراصوتی به کف اقیانوس است، می‌توان نوشت:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{2}{150}$$

$$x = vt \Rightarrow x = 1456 \times \frac{2}{150} = 194.13 \text{ m}$$

۸۸- گزینه «۲»

چون متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند، در کل مسیر حرکت، سرعت متوسط آن با سرعت لحظه‌ای برابر می‌باشد و برای به‌دست آوردن سرعت متحرک می‌توان نوشت:

$$v = v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{120 - (-10)}{8 - 2} = \frac{130 \text{ m}}{6 \text{ s}}$$

سرعت متحرک در تمام طول مسیر ثابت است. بنابراین برای محاسبه مکان متحرک در لحظه $t = 20 \text{ s}$ داریم:

$$v = v_{av} = \frac{x_3 - x_1}{t_3 - t_1} \Rightarrow \frac{x_3 - (-10)}{20 - 2} = \frac{130}{6}$$

$$\Rightarrow x_3 + 10 = 18 \times \frac{130}{6} \Rightarrow x_3 + 10 = 390 \Rightarrow x_3 = 380 \text{ m}$$

۸۹- گزینه «۳»

نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B ، خط راست با شیب غیر صفر است، بنابراین سرعت حرکت این دو متحرک ثابت است و معادله مکان- زمان آن‌ها برابر است با:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{\Delta t} = \frac{5 - 2}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow x_B = \frac{3}{2}t + 2$$

$$v_A = \frac{x - x_0}{\Delta t} = \frac{5 - 4}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}t + 4$$

برای به‌دست آوردن زمانی که فاصله دو متحرک از هم 6 m متر می‌شود، با توجه به این که متحرک B از لحظه $t = 2 \text{ s}$ به بعد از متحرک A جلو می‌افتد، داریم:

$$x_B - x_A = 6 \Rightarrow \left(\frac{3}{2}t + 2\right) - \left(\frac{1}{2}t + 4\right) = 6 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

۹۰- گزینه «۲»

با استفاده از معادله حرکت یکنواخت برای دو لحظه $t_1 = 5 \text{ s}$ و $t_2 = 7 \text{ s}$ می‌توان نوشت:

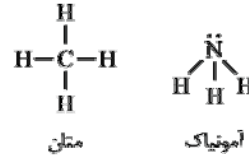
$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 5 \text{ s} \Rightarrow 16 = v \times 5 + x_0 \\ t_2 = 7 \text{ s} \Rightarrow 24 = v \times 7 + x_0 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}}$$

$$v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_0 = -4 \text{ m} \Rightarrow x = 4t - 4$$



شیمی ۱

۹۱- گزینه «۳»



۹۲- گزینه «۳»

الف: (نادرست) هماتیت نیز ترکیبی ناخالص می باشد.

ب: (درست)

پ: (درست)

ت: (نادرست) آلومینیوم همانند آهن با اکسیژن واکنش می دهد ولی برخلاف

آهن در برابر اکسایش مقاومت می کند.

۹۳- گزینه «۴»

گزینه «۴»: اکسایش آهن، واکنشی با سرعت پایین می باشد.

۹۴- گزینه «۳»

مورد ب و ت صحیح نام گذاری شده اند.

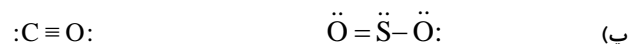
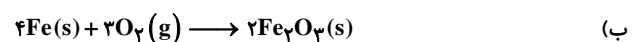
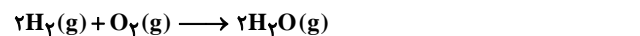
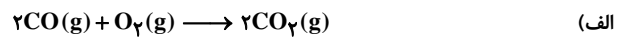
الف) سیلیسیم تترا برمید

ب) فسفر تری کلرید

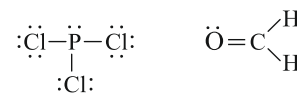
ت) کربن دی سولفید

۹۵- گزینه «۱»

تمامی موارد صحیح می باشد



ت)



۹۶- گزینه «۴»

گزینه «۴»: از واکنش اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب به ترتیب باز و اسید تولید می شود.

۹۷- گزینه «۴»

گزینه «۱»: منظور گاز کربن دی اکسید می باشد.

گزینه «۴»: پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین، با طول موجهای بلندتر به هوا کره برمی گردند.

۹۸- گزینه «۴»

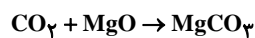
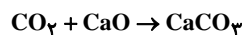
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط زمین به صورت تابش فرسرخ بازتاب می شود. (نادرست)

گزینه «۲»: سوخت سبز، سوختی است که علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد. (نادرست)

گزینه «۳»: اتانول و روغنهای گیاهی، هر دو نمونه هایی از سوخت های سبز می باشند. (نادرست)

گزینه «۴»: کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاهها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می دهند.



۹۹- گزینه «۲»

الف) منظور گاز هیدروژن می باشد. (درست)

ب) فرآورده های حاصل از سوختن بنزین و گاز طبیعی، H_2O ، CO_2 و CO می باشد. (درست)

پ) توسعه پایدار با بررسی همه جانبه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تولید یک کالا را مورد بررسی قرار می دهند. (نادرست)

ت) گازی که فرآورده سوختن آن تنها بخار آب می باشد، هیدروژن است که برخی از کشورها در پی تولید آن سرمایه گذاری هنگفتی می کنند. (درست)



۱۰۰ - گزینه «۴»

گزینه «۱»: نزدیک ترین لایه زمین تروپوسفر می باشد، ولی زمانی که اوزون را به عنوان لایه ای که به شکل پوششی کره زمین را احاطه کرده نام برده می شود منظور اوزون در لایه استراتوسفر می باشد.

گزینه «۲»: اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

گزینه «۳»: این ماده آلاینده ای سمی و خطرناک به شمار می آید به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می کنیم سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود، به دیگر سخن در تروپوسفر با نقش زیانبار و مضر اوزون مواجه هستیم.

شیمی ۲

۱۰۱ - گزینه «۴»

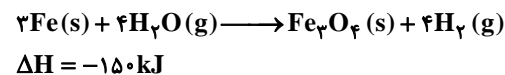
الف: (درست)

ب: (نادرست) به عنوان مثال پژوهش ها نشان می دهد که چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات ها و پروتئین ها دارد.

پ: (نادرست) یکی از فرآورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است که حالت مایع دارد.

ت: (درست) بخش عمده گاز شهری متان می باشد که نخستین بار از سطح مرداب جمع آوری شده است. از این رو به گاز مرداب معروف می باشد.

۱۰۲ - گزینه «۱»



گرمای لازم برای افزایش دمای 300 g آب به اندازه 40°C برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = 300 \times 4 / 2 \times 40 = 50400 \text{ J} = 50 / 4 \text{ kJ}$$

میزان H_2 تولیدی برای تولید $50 / 4$ کیلوژول گرما به این صورت محاسبه می شود:

$$50 / 4 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{150 \text{ kJ}} \times \frac{25 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = \boxed{33 / 6 \text{ L } H_2}$$

پس با تولید $33 / 6$ لیتر هیدروژن طی واکنش یاد شده، می توان گرمای لازم برای افزایش دمای 300 g آب را به میزان 40°C ایجاد کرد.

۱۰۳ - گزینه «۴»

بررسی موارد نادرست:

گزینه ۱: بدن ما از غذا، مواد گوناگون دریافت می کند. این مواد شامل کربوهیدرات ها، چربی ها، پروتئین ها، آب، ویتامین ها و مواد معدنی بوده که در این میان تنها کربوهیدرات ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته می شود.

گزینه ۲: برخی از آن واکنش ها مرحله ای از یک واکنش پیچیده می باشند.

گزینه ۳: واکنش شیمیایی که با ΔH آن بیان شود، واکنش ترموشیمیایی (گرما شیمیایی) گویند که در اینجا واکنش همراه ΔH خود مطرح نشده است. از سوی دیگر فرآورده واکنش CO_2 است نه CO .

۱۰۴ - گزینه «۳»

الف: (نادرست) ظرفیت گرمایی برخلاف گفته عبارت الف هم به نوع ماده و هم به مقدار ماده بستگی دارد.

ب: (درست) بستنی ماده ای است که فرآیند هم شدن آن در بدن با جذب انرژی همراه است و شیر داغ برعکس.

پ: (درست)

ت: (درست) زغال کک، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

ث: (درست) در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده، با نام انرژی شیمیایی یاد می شود.

۱۰۵ - گزینه «۲»

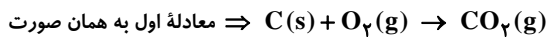
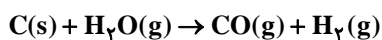
گزینه «۲»: گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فرآورده و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.

گزینه «۳»: همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق (دما و فشار معین) آنتالپی معین دارند و همچنین هر سامانه در دما و فشار ثابت (دما و فشار معین) آنتالپی

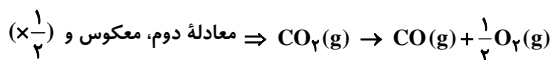
معین دارد.



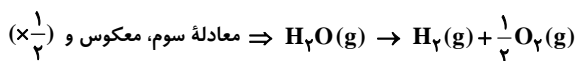
۱۱۰ - گزینه «۳»



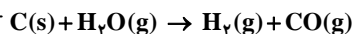
$$\Rightarrow \Delta H'_1 = -393 / 5 \text{ kJ}$$



$$\Rightarrow \Delta H'_2 = +278 \text{ kJ}$$



$$\Rightarrow \Delta H'_3 = +241 / 8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = +126 / 3 \text{ kJ}$$

۱۰۶ - گزینه «۱»

گزینه «۳»: گروه عاملی به ترکیبات حاوی آنها خواص ویژه‌ای می‌دهد و گروه عاملی کربونیل هم در کتون‌ها و هم در آلدئیدها وجود دارد.

گزینه «۴»: گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

۱۰۷ - گزینه «۴»

$$\Delta H = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در واکنش دهنده‌ها} \end{array} \right]$$

$$-90 = (900 + 3x) - (6 \times 375) \Rightarrow x = 420 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۰۸ - گزینه «۴»

$$\text{متان: } 1 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \times \frac{802 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{802}{16} = 50 / 125 \text{ kJ}$$

$$\text{اتان: } 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol}}{30 \text{ g}} \times \frac{1428 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{1428}{30} = 47 / 6 \text{ kJ}$$

$$\text{پروپان: } 1 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} \times \frac{2045 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{2045}{44} \approx 46 / 5 \text{ kJ}$$

$$\text{بوتان: } 1 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol}}{58 \text{ g}} \times \frac{2657 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = \frac{2657}{58} \approx 45 / 8 \text{ kJ}$$

نکته: با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، گرمای سوختن مولی ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)

افزایش و گرمای سوختن جرمی ($\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$) کاهش می‌یابد.

۱۰۹ - گزینه «۴»

ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه به صورت زیر است:

