



آزمون ویژه « ۳ بهمن ۱۴۰۴ » اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت زمان کل پاسخ گویی : ۱۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۳۰ سؤال

نقدیه سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
اجباری	۱۰	۱-۱۰
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰
اجباری	۱۰	۴۱-۵۰
اجباری	۲۰	۵۱-۷۰
اجباری	۲۰	۷۱-۹۰
اجباری	۲۰	۹۱-۱۱۰
اجباری	۲۰	۱۱۱-۱۳۰
جمع کل	۱۳۰	۱-۱۳۰

جدید آوردندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	امیر هوشنگ انصاری-سعید پناهی-محمد سجاد پیشوایی-سعید تن آرا-افشین خاصه خان-علیرضا خانچه زر-امیر هوشنگ خسته بابک سادات-سپهر ساسانی-محمد حسن سلامی حسینی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-معین کرمی-مهرداد ملوندی-سروش موثینی-وحید ون آبادی
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-محمد بحیرایی-محبوبه بهادری-محمد خندان-کیوان دارابی-رضا عباسی اصل-علی فتح آبادی-مهرداد ملوندی-امیر وفائی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزانه خاکپاش-مصطفی دیداری-ندا صالح پور-علی اکبر علیزاده-تیوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-اسماعیل حدادی-محمد علی راست پیمان-بهنام رستمی-فرشید رسولی-امیر ستارزاده-سیوان سعیدی-مهدی سلطانی-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-بهادر کامران-مصطفی کیانی-غلامرضا مجبی-حسین مخدومی-سید علی میرنوری
شیمی	علی امینی-هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-امیر حاتمیان-میر حسن حسینی-پیمان خواجوی مجد-عبدالرضا دادخواه-حمید ذبحی-حسن رحمتی کوکنده-روزبه رضوانی-علی رضانی-امیر محمد سعیدی-ساجد شیرین طرزم-حامد صابری-محمد جواد صادقی-مسعود طبر سا-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-مجید غنچه علی-محمد فائز نیا-امیر قاسمی-میثم کیانی-علی مجیدی-مجتبی محبوب-کارو محمدی-مجید معین السادات-هادی مهدی زاده-امین نوروزی-مژگان یاری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سید سپهر متولیان	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیر علی بیات امیر حسین توحیدی
ویراستاری رتبه های برتر	سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	----
مسئول درس	سید سپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	محمد صدرا وطنی
ویراستاران (مستند سازی)	معصومه صنعت کار-پارسا با تقوا-فرشته کبرانی				
	امیر عباس محمدی مهدی صالحی	علیرضا نجفی رزیتا حبیب نجاج			

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نجیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



ریاضی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱- فرض کنید $A_k = (-3k, 15 - 2k]$ باشد که در آن $k \in \{1, 2, \dots, 8\}$. در این صورت $\bigcup_{k=1}^8 A_k - \bigcap_{k=1}^8 A_k$ شامل چند عدد صحیح است؟

۳۸ (۴)

۳۷ (۳)

۳۶ (۲)

۳۵ (۱)

۲- در یک دنباله حسابی، مجموع جملات دوم، سوم و چهارم برابر با ۱۵ و مجموع جملات هفتم، هشتم و نهم برابر با ۶۰ است.

قدرنسبت این دنباله کدام است؟

 $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

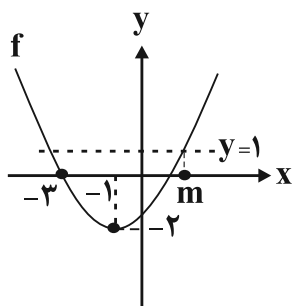
۳- اگر $2 \sin x + 3 \cos x = 2$ باشد، مقدار حقیقی $\tan x$ کدام است؟

 $-\frac{5}{12}$ (۴) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)

۴- اگر $A = \sqrt[4]{3\sqrt{27}} \times (\frac{1}{9})^{-\frac{7}{16}}$ باشد، حاصل ${}^{3A}_{-15}$ کدام است؟

 $\frac{1}{\sqrt[4]{3}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt[4]{9}}$ (۳) $\sqrt[3]{3}$ (۲) $\sqrt[3]{9}$ (۱)

۵- در سهمی شکل زیر، مقدار m کدام است؟

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



۶- اگر a و b به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد صحیح باشند که در نامساوی $1 < \frac{x+5}{3x+2} < \frac{3}{5}$ صدق می‌کنند، در آن صورت

حاصل $\frac{a+5}{2b+2}$ کدام است؟

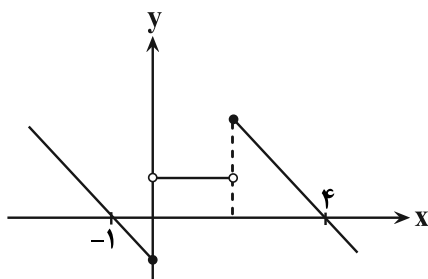
(۴) $1/5$

(۳) ۲

(۲) $2/5$

(۱) ۳

۷- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} -x+a & ; x \geq b \\ 1 & ; 0 < x < 2 \\ |x|-c & ; x \leq 0 \end{cases}$ به صورت زیر است. برد تابع $g(x) = -bx^2 + ax + c$ کدام است؟



(۱) $(-\infty, 1]$

(۲) $(-\infty, 2]$

(۳) $(-\infty, 3]$

(۴) $(-\infty, 4]$

۸- برای تابع خطی f ، روابط $1 \leq f(1) - 2$ و $2 \leq f(2) - 3$ برقرار است. حداقل مقدار $f(3)$ چقدر است؟

(۴) -۲

(۳) -۱

(۲) صفر

(۱) ۱

۹- به چند طریق می‌توان ۶ مداد متمایز را درون ۳ جامدادی مختلف قرار داد به طوری که در هر جامدادی حداقل یک مداد قرار گیرد؟

(۴) ۴۵۰

(۳) ۳۶۰

(۲) ۵۴۰

(۱) ۲۴۰

۱۰- چه تعداد از متغیرهای زیر، کیفی اسمی هستند؟

«ارتفاع یک ساختمان - رنگ پوست افراد - مقاطع تحصیلی - گروه خونی افراد در یک کلاس - میزان فشار هوا در قله - تعداد صفحات یک روزنامه»

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر



حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- ریشه‌های معادله $2x^2 + ax + b = 0$ ، ۲ واحد کمتر از ریشه‌های معادله $2x^2 - 5bx + a = 0$ هستند. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۳

۱۲- نقاط $A(x, y)$ ، $B(-1, 2)$ و $C(3, -1)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر خط $y = -2x + 4$ از رأس A عبور کند و اندازه ارتفاع

AH برابر $2/8$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) $1/4$ (۲) $-1/2$ (۳) $0/6$ (۴) $-0/8$

۱۳- اگر $f(x) = \frac{2-x}{3x+5}$ و $f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1$ باشد، مقدار $f(k)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۱۴- اگر $gof(x) = -2x^2 + 4$ و $f(x) = 7x - 3$ باشند، بیشترین مقدار $g(2x+1)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵- اگر دامنه تابع $f(x) = \log_7(-2 + \log_{\frac{1}{5}}(3x-2))$ برابر (a, b) باشد، حاصل $\log_{7a}^{(25b-1)}$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

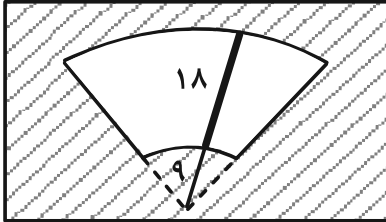
۱۶- اگر $f^{-1}(x) = -3 + \log_7^{(x+2)}$ و $g(x) = x^2 + 6x + 7$ و x_1 ، x_2 و x_3 ریشه‌های معادله $f(x) = g(x)$ باشند، حاصل

$[x_1] + [x_2] + [x_3]$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) -۳

۱۷- طول تیغه برف پاک کن عقب خودرویی ۱۸ سانتی متر و طول میله نگه دارنده آن ۹ سانتی متر است. اگر زاویه ای که برف پاک کن طی

می کند 120° باشد، محیط ناحیه پاک شده برابر با کدام گزینه است؟



(۱) $12(3+2\pi)$

(۲) $18(3+\pi)$

(۳) $12(2+2\pi)$

(۴) $18(2+2\pi)$

۱۸- اگر $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ باشد، آن گاه مقدار $\cos 8x$ چقدر از $\frac{1}{4}$ بیشتر است؟

(۲) $\frac{1}{32}$

(۱) $\frac{1}{64}$

(۴) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{16}$

۱۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$ کدام است؟

(۲) $-2\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

(۳) $-\sqrt{2}$

۲۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} (ax+1)\left[\frac{-4}{x}\right] & ; x \leq -2 \\ b \cos(\pi x) + 1 & ; x > -2 \end{cases}$ در $x = -2$ پیوسته باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۱) $-\frac{3}{2}$

هندسه ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- کدام یک از قضیه‌های زیر را نمی‌توان به صورت قضیه دو شرطی نوشت؟

(۱) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث، از سه رأس آن مثلث به یک فاصله است.

(۲) هر مربع، دو قطر برابر و عمود بر هم دارد.

(۳) در مثلث قائم الزاویه، اندازه میانه وارد بر بزرگ‌ترین ضلع، نصف اندازه آن ضلع است.

(۴) در مثلث متساوی‌الساقین، میانه نظیر قاعده بر نیمساز رأس مقابل آن منطبق است.

۲۲- در مثلثی به طول اضلاع ۷، ۲۴ و ۲۵ فاصله نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها از نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع چقدر است؟

(۴) ۲۵

(۳) ۱۳/۴۴

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۶/۷۲

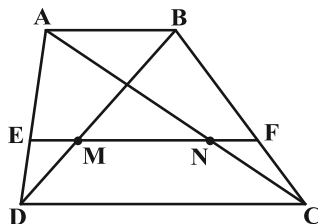
۲۳- در دوزنقه شکل زیر، پاره خط EF موازی قاعده‌ها، دو قطر را در نقاط M و N قطع کرده است. اگر $EM = MN$ و $AE = 2ED$ باشد، حاصل $\frac{CD}{AB}$ کدام است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۳

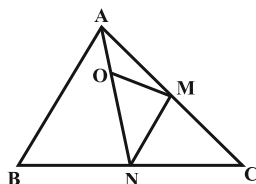
(۳) ۳/۵

(۴) ۴

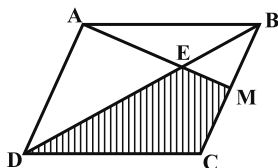


۲۴- در شکل زیر، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AC و BC قرار دارند. اگر مساحت مثلث OMN، ۱۵ درصد مساحت مثلث

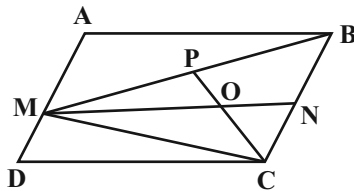
ABC باشد، طول پاره خط OA چه کسری از طول پاره خط AN کدام است؟

(۲) $\frac{3}{10}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ 

۲۵- در شکل زیر، اگر نقطه M وسط ضلع BC باشد، آنگاه مساحت ناحیه هاشورخورده، چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{5}{12}$ 

۲۶- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، نقطه‌ای دلخواه روی ضلع AD و N و P به ترتیب وسط BC و BM هستند. نسبت



مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ به مساحت مثلث MNC کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

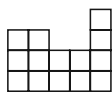
۲۷- تعداد نقاط مرزی و درونی یک کایت شبکه‌ای به ترتیب برابر ۶ و ۸ است. اگر اندازه یک قطر آن ۴ باشد، طول قطر دیگر آن کدام است؟

(۴) ۵/۵

(۳) ۵

(۲) ۴/۵

(۱) ۴



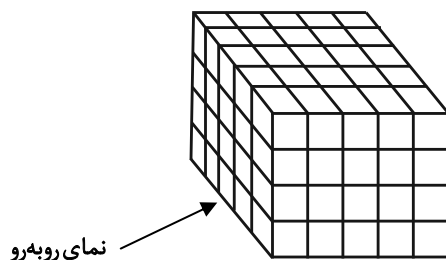
۲۸- حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌های کوچکی که می‌توان برداشت تا نمای بالای شکل داده شده به صورت باشد، کدام است؟

(۱) ۵۶، ۸۶

(۲) ۴۴، ۸۶

(۳) ۵۶، ۷۲

(۴) ۴۴، ۷۲



۲۹- کدام یک از گزاره‌های زیر درست نیست؟

(۱) دو صفحه بر هم عمودند، هرگاه هر کدام از آن‌ها شامل خطی باشد که بر صفحه دیگر عمود است.

(۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

(۴) از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، تنها یک خط موازی با آن خط می‌گذرد.

۳۰- یک مثلث قائم‌الزاویه با طول اضلاع قائمه ۳ و ۴ واحد را حول ضلع با طول ۴ دوران می‌دهیم. مجموع مساحت‌های شکل حاصل

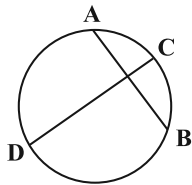
در نماهای چپ، جلو و بالا کدام است؟

(۴) $9(\pi + 8)$ (۳) $9(\pi + 4)$ (۲) $3(3\pi + 8)$ (۱) $3(3\pi + 4)$

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- در شکل زیر وتر AB ، قطر CD به طول ۲۶ را به نسبت ۴ به ۹ تقسیم کرده و بر آن عمود است. طول وتر AB کدام است؟



۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۲۱ (۳)

۲۴ (۴)

۳۲- در یک دوزنقه، هم عمودمنصف‌های اضلاع هم‌رس‌اند و هم نیمساز زاویه‌های داخلی آن؛ اگر طول دو قاعده ۴ و ۹ باشند، شعاع دایره محاطی این دوزنقه کدام است؟

۶ (۴)

۴/۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

۳۳- مماس مشترک‌های داخلی دو دایره متخارج بر هم عمود هستند و شعاع دایره بزرگتر ۳ برابر شعاع دایره کوچکتر است. طول مماس مشترک خارجی این دو دایره چند برابر طول مماس مشترک داخلی این دو دایره است؟

۲ (۴)

 $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۱)

۳۴- در مثلث ABC ، رابطه $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C}$ ، بین زاویه‌ها برقرار است. اگر این مثلث را تحت بردار $\overrightarrow{BC}$ به طول ۶ انتقال دهیم، مساحت شکل حاصل کدام است؟

۹ (۴)

۶ (۳)

۴/۵ (۲)

۳ (۱)

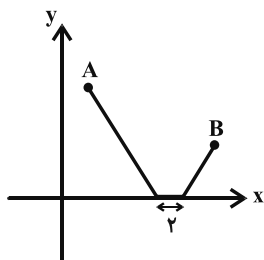
۳۵- اگر $A'B'C'D'$ مجانس مربع $ABCD$ تحت تجانس به مرکز A و نسبت $k=3$ و $A''B''C''D''$ مجانس $A'B'C'D'$ تحت تجانس به مرکز C و نسبت $k'=-\frac{1}{4}$ باشد، طول CC'' چند برابر طول ضلع مربع $ABCD$ است؟

 $3\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

 $\sqrt{2}$ (۱)

۳۶- مطابق شکل دو روستا در نقاط $A(1,6)$ و $B(m,2)$ در ناحیه اول صفحه مختصات مفروض‌اند. می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم به طوری که دو واحد از آن در ساحل رودخانه (محور x ها) قرار داشته باشد. اگر اندازه کوتاه‌ترین مسیر ممکن برای این

جاده ۱۲ واحد باشد، مقدار m کدام است؟

۷ (۱)

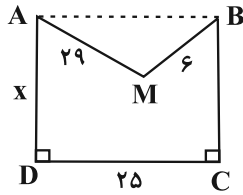
۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۳۷- در شکل زیر می‌خواهیم با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع چندضلعی $AMBCD$ ، مساحت

آن را افزایش دهیم. اگر $ABCD$ ، مستطیل و مساحت شکل جدید دو برابر حالت اول باشد، طول AD کدام است؟



۴/۸(۱)

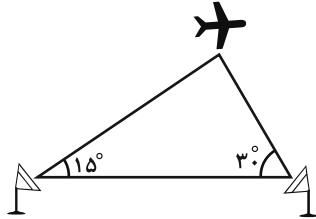
۶(۲)

۷/۲(۳)

۸/۴(۴)

۳۸- مطابق شکل دو ایستگاه رادار، هواپیمایی را با زاویه‌های ۱۵° و ۳۰° درجه رصد کرده‌اند. اگر اختلاف فاصله‌های هواپیما از دو ایستگاه

برابر $۵(\sqrt{2} - \sqrt{3} + ۱)$ کیلومتر باشد، آنگاه فاصله این دو ایستگاه از یکدیگر چند کیلومتر است؟ $\left(\sin ۱۵^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}\right)$



$۲/۵\sqrt{2}$ (۱)

۵ (۲)

$۵\sqrt{2}$ (۳)

۱۰ (۴)

۳۹- در مثلث ABC ، $AB = ۳$ ، $AC = ۵$ و $\hat{A} = ۱۲۰^\circ$ است. طول میانه AM در این مثلث کدام است؟

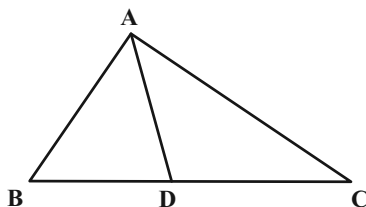
$\sqrt{۱۹}$ (۴)

$\frac{\sqrt{۱۹}}{۲}$ (۳)

$\sqrt{۱۷}$ (۲)

$\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$ (۱)

۴۰- در شکل زیر اگر $BD = \frac{AC}{۲} = ۶$ ، $AB = ۸$ و $DC = ۱۰$ باشد، طول پاره خط AD کدام است؟



$\frac{\sqrt{۳۴}}{۲}$ (۱)

$\sqrt{۳۴}$ (۲)

$\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$ (۳)

$\sqrt{۱۷}$ (۴)



آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۴۱- گزاره $q \Rightarrow [p \Rightarrow (\sim p \wedge q)]$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم ارز است؟

$p \Rightarrow q$ (۴)

$p \vee q$ (۳)

$p \wedge q$ (۲)

$q \Rightarrow p$ (۱)

۴۲- مجموعه $(A \cup B) \cap (A' \cup B')$ دارای ۵۱۲ زیرمجموعه و مجموعه $B' - A'$ دارای ۱۵ زیرمجموعه ناتهی است. مجموعه $B - A$

چند زیرمجموعه دوعضوی دارد؟

۱۰ (۴)

۱۵ (۳)

۲۱ (۲)

۲۸ (۱)

۴۳- اگر $A = [1, 4]$ و $B = [3, 5]$ باشد، مساحت ناحیه متناظر با مجموعه $(A \times B) \cup (B \times A)$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۴۴- اگر A و B دو پیشامد مستقل از یکدیگر باشند به طوری که $P(A \cap B) = 0/15$ و $P(A - B) = 0/45$ ، آنگاه حاصل $\frac{P(A \cup B')}{P(A' \cup B)}$ کدام است؟

$\frac{18}{11}$ (۴)

$\frac{11}{7}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۴۵- سه کیسه داریم که در کیسه اول ۲ مهره سفید و ۴ مهره سیاه، در کیسه دوم ۵ مهره سیاه و در کیسه سوم ۳ مهره سفید وجود

دارد. ۳ مهره از کیسه اول و ۲ مهره از کیسه دوم به تصادف خارج کرده و در کیسه سوم قرار می‌دهیم و سپس یک مهره از

کیسه سوم به تصادف بر می‌داریم. اگر این مهره سفید باشد، با کدام احتمال از ابتدا متعلق به کیسه سوم بوده است؟

۰/۵ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۸ (۱)



۴۶- عددی به تصادف از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 200\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه عدد انتخابی فقط بر یکی از دو عدد ۵ یا ۶ بخش پذیر

باشد، کدام است؟

- | | |
|-------------|-------------|
| (۱) $0/305$ | (۲) $0/275$ |
| (۳) $0/335$ | (۴) $0/35$ |

۴۷- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های مرتب شده ۶, ۸, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۸, ۱۹, ۲۱, ۲۳, ۲۵, ۲۷, ۲۸, ۳۱ را رسم کنیم، آنگاه دامنه

میان‌چارکی برای داده‌های داخل و روی جعبه کدام است؟

- | | |
|-------|-----------|
| (۱) ۸ | (۲) $8/5$ |
| (۳) ۹ | (۴) $9/5$ |

۴۸- اگر داده‌های x_i به صورت ۲, ۵, ۸, ۱۱, ۱۴ باشند، آنگاه ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 3x_i + 1$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

- | | |
|------------|------------|
| (۱) $0/45$ | (۲) $0/4$ |
| (۳) $0/36$ | (۴) $0/32$ |

۴۹- بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با انحراف معیار $1/8$ براساس یک نمونه به صورت $[4/9, 5/7]$ به دست

آمده است. کدام گزینه مجموع اعضای این نمونه را نشان می‌دهد؟

- | | |
|-------------|-------------|
| (۱) $641/3$ | (۲) $549/1$ |
| (۳) $495/1$ | (۴) $429/3$ |

۵۰- فرض کنید جامعه‌ای از ۵ نفر که درآمد ماهیانه آن‌ها بر حسب میلیون تومان به صورت ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۹, ۲۱ است، تشکیل شده

باشد. اگر بخواهیم میانگین درآمد اعضای این جامعه را به کمک نمونه‌ای به اندازه ۳ برآورد کنیم، احتمال آنکه میانگین نمونه

بیشتر از میانگین جامعه باشد، کدام است؟

- | | |
|-----------|-----------|
| (۱) $0/4$ | (۲) $0/5$ |
| (۳) $0/6$ | (۴) $0/7$ |

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۵۱- در رابطه $E = \frac{A \times B}{D} + C$ ، اگر A کمیت توان، B کمیت زمان و D کمیت نیرو در SI باشد، یکای کمیت E در SI کدام است؟

- (۱) ثانیه (۲) $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$ (۳) $\frac{\text{متر}}{(\text{ثانیه})^2}$ (۴) متر

۵۲- جرم جسمی ۲۸ مثقال کم تر از ۸ سیر است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟ ($1 \text{ مثقال} = \frac{4}{6} \text{ g}$ و $40 \text{ سیر} = 640 \text{ مثقال}$)

- (۱) $588/5$ (۲) ۴۶۰ (۳) $0/46$ (۴) $0/5885$

۵۳- سطح یک کره توپر 4800 cm^2 و چگالی ماده سازنده آن $\frac{2}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx 3$)

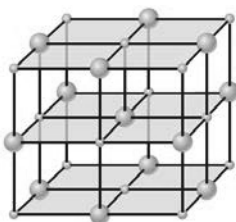
- (۱) ۸۶۴۰۰ (۲) ۱۰۸۰۰ (۳) $86/4$ (۴) $10/8$

۵۴- دو کره هم اندازه (۱) و (۲) به ترتیب از فلزهایی با چگالیهای $\rho_1 = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده‌اند. کره (۱) توپر و کره (۲) دارای حفره‌ای کروی است که حجم آن $0/8$ درصد از حجم کل کره است. اگر اختلاف جرم دو کره $1/52 \text{ kg}$ باشد، حجم

حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۵۵- با توجه به الگوی سه بعدی زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) ذرات این جسم به سبب نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، کنار هم می‌مانند.

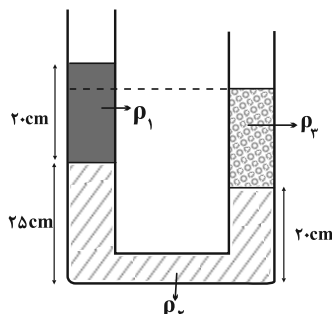
(۲) این الگو می‌تواند مربوط به اتم‌های شیشه باشد.

(۳) فاصله ذرات این جسم حدود یک آنگستروم می‌باشد.

(۴) وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، این ساختار می‌تواند تشکیل شود.

۵۶- در لوله U شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_2 = 2.4 \frac{g}{cm^3}$ و مایع سوم به جرم $112g$ به

حالت تعادل قرار دارند. سطح مقطع لوله چند سانتی‌متر مربع است؟ (سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان است).



(۱) ۲

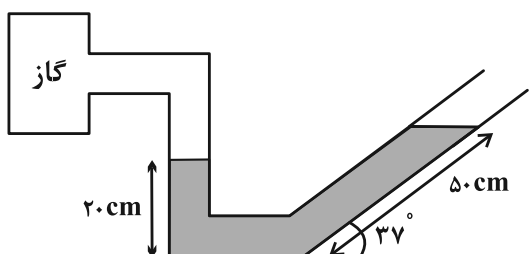
(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۱

۵۷- در شکل زیر، مایعی به چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ درون لوله زیر در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز حبس شده در انتهای سمت چپ

لوله چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ ، $P_a = 10^5 Pa$)



(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۲

(۴) ۶

۵۸- دو جسم توپُر و هم جرم A و B داخل مایعی به چگالی ρ_1 قرار دارند، به طوری که جسم A شناور و جسم B غوطه‌ور است. اگر

این دو جسم را داخل مایعی به چگالی $\rho_2 = \frac{3}{4} \rho_1$ قرار دهیم، نیروی شناوری وارد بر جسم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ

چه تغییری خواهد کرد؟

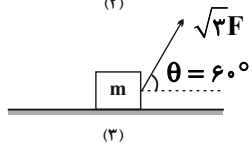
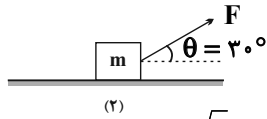
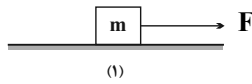
(۲) ثابت می‌ماند یا افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند یا کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

۵۹- در کدام گزینه کار انجام شده توسط نیروی وارد بر جسم‌های شکل زیر، طی یک جابه‌جایی معین و یکسان بر روی سطح افقی، به



درستی مقایسه شده است؟

$$W_1 = W_2 = W_3 \quad (۱)$$

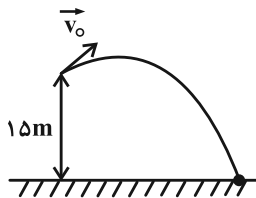
$$W_1 > W_2 = W_3 \quad (۲)$$

$$W_1 > W_2 > W_3 \quad (۳)$$

$$W_2 > W_3 > W_1 \quad (۴)$$

۶۰- از بالای یک بلندی به ارتفاع ۱۵m، جسمی را مطابق شکل زیر با تندی اولیه v_0 پرتاب می‌کنیم. اگر جسم با تندی $20 \frac{m}{s}$ به

زمین برخورد کند، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



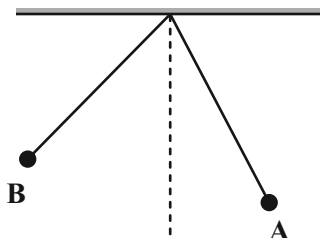
$$10 \quad (۱)$$

$$30 \quad (۲)$$

$$20 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۴)$$

۶۱- شکل زیر، آونگی به طول L را در دو نقطه A و B نشان می‌دهد. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟



الف) در حرکت از نقطه A به نقطه B، از اتلاف انرژی صرف‌نظر شده است.

ب) در حرکت از نقطه A به نقطه B، کاری که طناب انجام می‌دهد، صفر است.

پ) در حرکت از نقطه A به نقطه B، تندی گلوله در نقطه A حتماً مخالف صفر است.

ت) تندی گلوله در نقطه B قطعاً صفر است.

ث) امکان ندارد گلوله از نقطه A به نقطه B برود.

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۶۲- توان مصرفی یک بالابر الکتریکی 40000 W و بازده آن 60% درصد می باشد. چند ثانیه طول می کشد تا این بالابر وزنه ای به جرم

400 kg را با تندی ثابت به اندازه 24 متر بالا ببرد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از نیروی اتلافی صرف نظر شود).

- (۱) ۴۰ (۲) ۸ (۳) $2/4$ (۴) ۴

۶۳- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) دماسنج بیشینه - کمینه در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری و هواشناسی استفاده می شود.

(۲) دماسنج ترموکوپل، به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج های دیگر از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد.

(۳) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل ولتاژ است.

(۴) نقطه اتصال مرجع در دماسنج مقاومت پلاتینی در مخلوطی از آب و یخ قرار می گیرد.

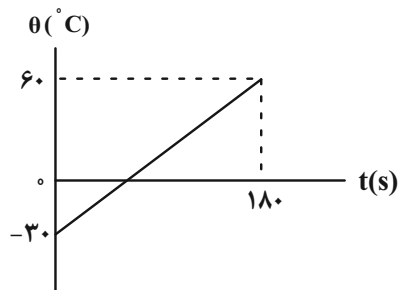
۶۴- چگالی مایعی در دمای صفر درجه سلسیوس $879 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می باشد. اگر دمای آن 120°C افزایش یابد، چگالی آن تقریباً چند واحد

SI می شود؟ (ضریب انبساط حجمی مایع 10^{-3} K^{-1} است و فرض کنید تبخیری صورت نگرفته باشد).

- (۱) ۶۹۴ (۲) $773/5$ (۳) $984/5$ (۴) ۹۱۱

۶۵- نمودار تغییرات دمای جسمی جامد به جرم 150 g بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر گرمای ویژه جسم $420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ باشد،

جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟ (اتلاف انرژی نداریم).



(۱) ۱۵

(۲) $31/5$

(۳) ۳۰

(۴) ۶۳

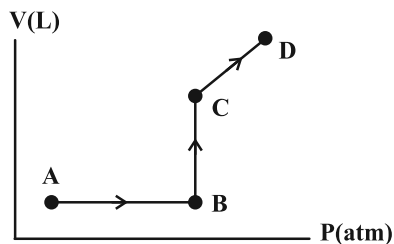
۶۶- در ظرفی به حجم 10 لیتر، 2 kg گاز کامل با فشار 4 atm وجود دارد. اگر 600 g از گاز را خارج کنیم، فشار گاز باقی مانده چند

اتمسفر می شود؟ (دمای گاز ثابت فرض شود).

- (۱) $3/2$ (۲) $2/8$ (۳) $5/8$ (۴) $7/5$

۶۷- مطابق نمودار زیر، گاز کاملاً سه فرایند متفاوت را طی می‌کند. کاری که گاز بر روی محیط در فرایندهای AB، BC و CD انجام

می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ چه علامتی دارد؟



(۱) مثبت، کاری انجام نمی‌دهد، مثبت

(۲) منفی، کاری انجام نمی‌دهد، منفی

(۳) کاری انجام نمی‌دهد، مثبت، مثبت

(۴) کاری انجام نمی‌دهد، منفی، منفی

۶۸- در یک فرایند آرمانی (ایستوار) با آن که دستگاه از محیط گرما دریافت نمی‌کند، ولی دمایش افزایش می‌یابد. این فرایند ... است.

(۲) تراکم بی‌دررو

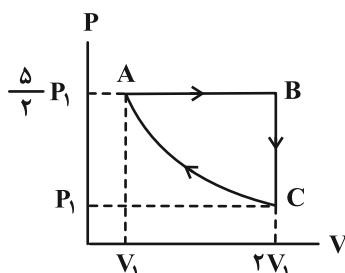
(۱) انبساط هم‌دما

(۴) هم‌حجم

(۳) انبساط هم‌فشار

۶۹- نمودار $P-V$ مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه A

برابر با 8 kJ باشد، طی فرایند بی‌درروی CA چند ژول کار انجام می‌شود؟



(۱) ۳۲۰۰

(۲) ۱۶۰۰

(۳) ۲۴۰۰

(۴) ۸۰۰

۷۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقادیر داده شده مربوط به چرخه یک یخچال است و قانون دوم ترمودینامیک در آن نقض نشده است؟

(۲) $Q_H = -900 \text{ J}$ ، $W = 0$ ، $Q_L = 900 \text{ J}$

(۱) $Q_H = 650 \text{ J}$ ، $W = -650 \text{ J}$ ، $Q_L = 0$

(۴) $Q_H = -1100 \text{ J}$ ، $W = 640 \text{ J}$ ، $Q_L = 460 \text{ J}$

(۳) $Q_H = 750 \text{ J}$ ، $W = -250 \text{ J}$ ، $Q_L = -500 \text{ J}$



فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۷۱- کرهٔ رسانای کوچکی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر بار این کره در اثر از دست دادن تعداد $7/5 \times 10^{13}$ الکترون، ۴ برابر

شود، بار اولیهٔ آن چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-13} \mu C$)

(۲) ۴

(۱) ۱۲

(۴) ۳

(۳) ۹

۷۲- دو ذره با بارهای $+6 \mu C$ و $-2 \mu C$ در فاصلهٔ ۳ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو ذره به هم وارد

می‌کنند برحسب نیوتون و نوع آن مطابق با کدام گزینه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۲) ۱۲۰، دافعه

(۱) ۱۲۰، جاذبه

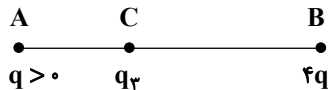
(۴) ۶۰، دافعه

(۳) ۶۰، جاذبه

۷۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط A، B و C به گونه‌ای قرار دارند که برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک

از بارها صفر است. اگر بار q را حذف کنیم، اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q_3 در نقطهٔ B چند برابر اندازهٔ میدان الکتریکی

حاصل از بار $4q$ در نقطهٔ C می‌شود؟



(۲) ۹

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

۷۴- ذره‌ای با بار $-2 \mu C$ تحت تأثیر میدان الکتریکی یکنواختی، از نقطهٔ A با پتانسیل $-100V$ تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. اگر طی

این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره $4mJ$ افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟ (از نیروهای اتلافی و اثر

نیروی گرانشی صرف‌نظر شود.)

(۲) -100

(۱) ۱۰۰

(۴) -300

(۳) ۳۰۰

۷۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست‌اند؟

الف) میدان الکتریکی درون جسم رسانای باردار منزوی، در حالت تعادل، صفر است.

ب) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

پ) پتانسیل الکتریکی همه نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی الزاماً صفر است.

ت) برای یک جسم رسانای باردار که در شرایط تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی نقاط نوک تیز بیشتر از نقاط دیگر است.

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

۷۶- خازن تختی را پس از پُرشدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را ۲۵ درصد کم کرده و بین صفحات را با

دی‌الکتریکی با ثابت $\frac{1}{5}$ به‌طور کامل پُر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود.

(۳) بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود. (۴) ظرفیت خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

۷۷- سیم رسانایی به اختلاف پتانسیل V وصل است و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد. اگر اختلاف پتانسیل دو سر سیم ۲ ولت تغییر کند،

جریان عبوری از سیم $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود. V چند ولت است؟ (دما ثابت است.)

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) برای یک دیود نمودار جریان عبوری از آن برحسب اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن به صورت خط راست است.

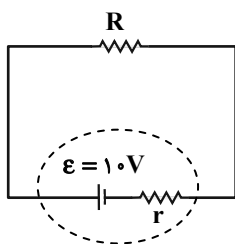
ب) قانون اهم برای تمامی رساناهای غیرفلزی برقرار است.

پ) مقاومت یک رسانای اهمی، در دمای ثابت، با افزایش اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن تغییر نمی‌کند.

ت) نمودار جریان عبوری بر حسب ولتاژ دو سر اغلب فلزات در دمای ثابت به‌صورت خطی راست است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۹- در مدار شکل زیر، اگر توان تلف شده در باتری $\frac{1}{4}$ توان مصرفی در مقاومت R باشد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



(۱) ۲

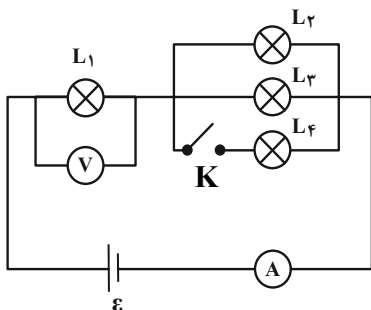
(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) باید مقاومت r مشخص باشد.

۸۰- در مدار شکل زیر، تمام لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید K چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این مدار صحیح است؟

(آمپرسنج و ولتسنج آرمانی‌اند.)



الف) نور لامپ (۲) افزایش و نور لامپ (۱) کاهش می‌یابد.

ب) عدد ولتسنج افزایش و عدد آمپرسنج نیز افزایش می‌یابد.

پ) مقاومت معادل مجموعه افزایش می‌یابد.

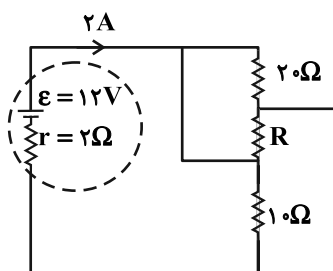
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۸۱- در مدار شکل زیر و در مقاومت R ، در هر ۲۰ ثانیه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



(۱) ۲۵۶

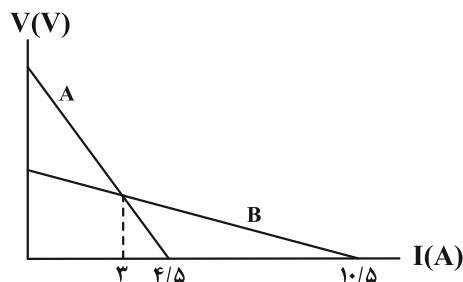
(۲) ۱۲۸

(۳) ۳۸۴

(۴) باید مقدار مقاومت R معلوم باشد.

۸۲- اگر نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های مجزای A و B بر حسب جریان عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر باشد، مقاومت

درونی باتری A چند برابر مقاومت درونی باتری B است؟



(۱) ۵

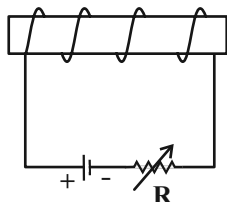
(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

۸۳- مطابق شکل یک آهنربای الکتریکی می‌سازیم، با انجام کدام یک از گزینه‌های زیر می‌توان تعداد گیره‌های فلزی بیشتری را با این

آهنربای الکتریکی جذب کرد؟



(۱) طول سیم‌لوله را افزایش دهیم.

(۲) قطب‌های باتری را عوض کنیم.

(۳) از تعداد دورهای سیم‌لوله بکاهیم.

(۴) مقاومت رئوستا را کاهش دهیم.

۸۴- ذره‌ای با بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ وارد میدان مغناطیسی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = 3t\vec{i} + 4\vec{j}$ است، می‌شود. اگر در لحظه $t = 1\text{s}$ بردار سرعت ذره به صورت $\vec{v} = 5\vec{j} (\text{m/s})$ باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در این لحظه چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(۲) $1/25 \times 10^{-4}$ ، در خلاف جهت محور Z(۱) $1/25 \times 10^{-4}$ ، در جهت محور Z(۴) $7/5 \times 10^{-5}$ ، در خلاف جهت محور Z(۳) $7/5 \times 10^{-5}$ ، در جهت محور Z

۸۵- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیم‌لوله‌ای که شامل N حلقه به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با 0.12 تسلا است. اگر سیم‌لوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را 20 درصد کاهش دهیم، اندازه

میدان مغناطیسی در ناحیه مرکزی آن چند گاوس می‌شود؟

(۴) ۱۹۲

(۳) ۱۹/۲

(۲) ۹۶

(۱) ۹/۶

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، این مواد به مقدار مختصری دارای خاصیت مغناطیسی می‌شوند.

(۲) مواد دیامغناطیسی با حضور در میدان مغناطیسی خارجی دارای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی می‌شوند.

(۳) برای خاصیت مغناطیسی هر ماده فرومغناطیسی، یک مقدار بیشینه وجود دارد.

(۴) مواد فرومغناطیسی نرم، به دلیل خاصیت شکل‌پذیری برای ساخت آهنرباهای دائمی مناسبند.

۸۷- سطح پیچه‌ای به شعاع مقطع ۱۰cm که دارای ۱۰۰ حلقه می‌باشد، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

۰/۰۲T می‌باشد. اگر جهت میدان مغناطیسی در مدت ۰/۰۶ ثانیه تغییر کند و به بزرگی ۰/۰۲T در خلاف جهت اولیه برسد،

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟ ($\pi \approx 3$)

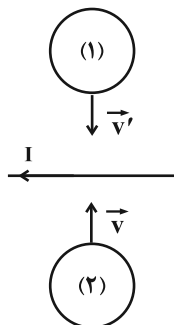
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۰/۰۲

(۱) صفر

۸۸- در شکل زیر، اگر حلقه‌ها را به سمت سیم دراز و مستقیم حامل جریان I حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقه‌ها چگونه خواهد شد؟



(۱) حلقه (۱) ساعتگرد، حلقه (۲) پادساعتگرد

(۲) حلقه (۱) پادساعتگرد، حلقه (۲) ساعتگرد

(۳) هر دو حلقه ساعتگرد

(۴) هر دو حلقه پادساعتگرد

۸۹- اگر از دو سیم‌لوله آرمانی A و B جریان یکسانی عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ها برابر خواهد شد. اگر

طول سیم‌لوله A چهار برابر طول سیم‌لوله B و قطر مقطع سیم‌لوله A نیز دو برابر قطر مقطع سیم‌لوله B باشد، نسبت

ضریب القاوری آن‌ها $\left(\frac{L_A}{L_B}\right)$ کدام است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۲

۹۰- معادله جریان - زمان برای جریان متناوبی در SI، به صورت $I = 0.7 \sin \frac{50\pi}{3} t$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، برای

چهارمین بار اندازه نیروی محرکه القایی به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

(۴) ۰/۶

(۳) ۰/۳

(۲) ۰/۱۵

(۱) ۰/۲۱

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۹۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست اند؟

- الف) در سیاره زمین، عنصر آهن از نظر درصد فراوانی رتبه اول را دارد.
- ب) می توان گفت قطعاً عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده اند.
- پ) عنصر گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری از نظر فراوانی در رتبه ششم جای دارد.
- ت) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره های زمین و مشتری، حداقل ۳ عنصر مشترک هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۲- مجموع شمار اتمها در ۱۰۸ گرم N_xO_y برابر $4/214 \times 10^{24}$ است. حاصل $\frac{y}{x}$ کدام است؟ ($N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۲ (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴)

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- الف) تجربه نشان می دهد همه نمکها شعله رنگی دارند.
- ب) با افزایش عدد اتمی عنصر، قطعاً تعداد خطوط ناحیه مرئی در طیف نشری خطی آن بیش تر می شود.
- پ) رنگ نشر شده از شعله سدیم نیترات، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را دربر می گیرد.
- ت) در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج، فاصله میان دو خط متوالی افزایش می یابد.

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

۹۴- کدام یک از گزینه های زیر درست هستند؟

- ۱) اختلاف شمار عنصرهای دسته s با عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای، برابر با ۵ است.
- ۲) در عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای، زیرلایه های ۳s، ۳p و ۳d از الکترون پر می شوند.
- ۳) در آخرین زیرلایه آرایش الکترونی اتم تنها دو عنصر از دوره چهارم جدول دوره ای، یک الکترون یافت می شود.
- ۴) می توان گفت زیرلایه ۴f برای نخستین بار در آرایش الکترونی عناصر دوره ششم جدول دوره ای به وسیله الکترون اشغال می شود.

۹۵- در بین عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای

- (۱) شمار الکترون‌های ظرفیت کلسیم و روی با یکدیگر برابر است.
 - (۲) مجموع $n + l$ زیرلایه‌های لایه ظرفیت چهار عنصر، برابر ۴ است.
 - (۳) یون‌های پایدار پنج عنصر به آرایش گاز نجیب همان دوره می‌رسند.
 - (۴) در آرایش الکترونی ۱۰ عنصر آخرین زیرلایه به‌طور کامل از الکترون‌ها پر شده است.
- ۹۶- در چه تعداد از موارد زیر نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها با کلسیم فسفید برابر است؟

الف) پتاسیم یدید	ب) منیزیم نیتريد
پ) کلسیم نیتريد	ت) کلسیم اکسید
ث) سدیم فلوئورید	ج) منیزیم کلرید
۴ (۱)	۳ (۲)
	۲ (۳)
	۱ (۴)

۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در لایه‌های اول و سوم هواکره، روند تغییرات دما مشابه هم است.
 - (۲) بخش عمده هواکره را دو گاز نیتروژن و اکسیژن تشکیل می‌دهد.
 - (۳) در ارتفاعات بسیار بالای هواکره، گونه‌های مثبت، منفی و خنثی مشاهده می‌شود.
 - (۴) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
- ۹۸- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های و با یکدیگر برابر بوده و تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های و با هم برابر می‌باشند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

HCN – NO _۲ – POCl _۳ – SO _۲ (۲)	HCN – POCl _۳ – NO – SO _۲ (۱)
SO _۲ – POCl _۳ – HCN – NO _۲ (۴)	NO _۲ – SO _۲ – HCN – POCl _۳ (۳)

۹۹- در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه به نادرستی انجام شده است؟

CO < CO _۲ (۲) تعداد جفت الکترون پیوندی:	CO > CO _۲ (۱) واکنش‌پذیری:
CO < O _۲ (۴) میل ترکیبی با هموگلوبین خون:	CO < هوا (۳) چگالی:

۱۰۰- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کوچک‌تر است؟

I _۲ O _۵ + BrF _۳ → IF _۵ + O _۲ + Br _۲ (۲)	K _۲ Cr _۲ O _۷ + HCl → KCl + CrCl _۳ + Cl _۲ + H _۲ O (۱)
S _۲ Cl _۲ + NH _۴ Cl → S _۲ N _۴ + S + HCl (۴)	C _۵ H _{۱۱} NH _۲ + O _۲ → CO _۲ + H _۲ O + NO _۲ (۳)



۱۰۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش زیر پس از موازنه، کدام است و به ازای مصرف چند گرم آهن (III)

اکسید، ۳۰ لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر بر مول است، تولید می شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(گزینه ها را از سمت راست به چپ بخوانید.)
 $\text{C(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$

۱۲۸ - ۱۲ (۴)

۲۵۶ - ۱۲ (۳)

۱۲۸ - ۵ (۲)

۲۵۶ - ۵ (۱)

۱۰۲- کدام یک از گزینه های زیر درباره اوزون و اکسیدهای نیتروژن، درست است؟

(۱) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می شود که تمامی مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(۲) در استراتوسفر، لایه اوزون بخش عمده تابش فرابنفش را جذب کرده و تابش های پرانرژی تر فروسخ را به زمین گسیل می دارد.

(۳) در تروپوسفر، هنگام رعدوبرق، گازهای نیتروژن و اکسیژن با هم ترکیب شده و منجر به تولید اکسیدهای قهوه ای رنگ نیتروژن می گردد.

(۴) در تروپوسفر، بخش قابل توجهی از گاز اوزون، در هوای آلوده و در حضور نور خورشید از واکنش بین نیتروژن دی اکسید و اکسیژن حاصل می شود.

۱۰۳- در اثر برخورد دو خودرو با هم، واکنش های پی در پی در کیسه هوا، انجام می شود و ۴۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3)

تولید می شود. حجم گاز نیتروژن آزاد شده بر حسب لیتر به تقریب کدام است؟ (اگر در شرایط انجام واکنش ها چگالی گاز

نیتروژن ۰/۹۲ گرم بر لیتر باشد.) ($\text{N} = 14, \text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

$2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na(s)} + 3\text{N}_2(\text{g})$

$6\text{Na(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 3\text{Na}_2\text{O(s)} + 2\text{Fe(s)}$

$\text{Na}_2\text{O(s)} + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3(\text{s})$

۱۹/۷۵ (۴)

۲۵/۳۳ (۳)

۱۵/۴۶ (۲)

۲۲/۸۳ (۱)

۱۰۴- طبق کتاب درسی کدام یک از واکنش های زیر برای شناسایی یون گفته شده به درستی نوشته شده است؟

(۱) شناسایی یون Ca^{2+} : $2\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{s}) + 3\text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{aq}) + 6\text{NaCl(aq)}$

(۲) شناسایی یون Ag^+ : $2\text{AgCl(s)} + \text{BaSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

(۳) شناسایی یون Ba^{2+} : $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl(aq)}$

(۴) شناسایی یون Cl^- : $\text{AgCl(aq)} + \text{NaNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgNO}_3(\text{s}) + \text{NaCl(aq)}$

۱۰۵- اگر به ۵۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ مقدار کافی آمونیوم فسفات اضافه کنیم، غلظت

آمونیوم برمید تشکیل شده به تقریب چند مولار است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود و معادله واکنش موازنه شود.)

($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80, \text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{CaBr}_2(\text{aq}) + (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Br(aq)} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$

۴/۸ (۴)

۳/۴۲ (۳)

۱/۸۵ (۲)

۵/۲ (۱)

۱۰۶- غلظت M^+ در محلولی به حجم ۵۰۰ میلی لیتر که از حل شدن کامل ۱۷/۴ گرم نمک M_2SO_4 در آب حاصل شده است، برابر

۴ / ۰ مول بر لیتر است. جرم مولی M کدام است؟ ($S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۳ (۲) ۷ (۳) ۳۹ (۴) ۷۸

۱۰۷- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، ۳۰۰ میلی لیتر آب می افزاییم، چنانچه ۱۰ میلی لیتر از محلول رقیق با ۲/۵

میلی لیتر محلول ۰/۰۴ مولار سولفوریک اسید (H_2SO_4) به طور کامل واکنش دهد، غلظت محلول اولیه پتاسیم هیدروکسید

چند مولار بوده است و در این واکنش چند میلی گرم پتاسیم سولفات تولید می شود؟ ($K = ۳۹, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) (معادله موازنه شود) $KOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + H_2O(l)$

- (۱) ۱۷۴ - ۰/۵ (۲) ۱۷/۴ - ۰/۵ (۳) ۱۷۴ - ۰/۰۵ (۴) ۱۷/۴ - ۰/۰۵

۱۰۸- در کدام گزینه ویژگی مورد نظر به درستی مقایسه نشده است؟ ($H = ۱, O = ۱۶, N = ۱۴, As = ۷۵, P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)

(۱) انحلال پذیری در آب در دما و فشار اتاق: $NO > O_2 > N_2$

(۲) آسان مایع شدن گاز: $N_2 > HCl > O_2$

(۳) گشتاور دوقطبی: $H_2O > H_2S > CH_4$

(۴) نقطه جوش: $NH_3 > AsH_3 > PH_3$

۱۰۹- کدام یک از گزینه های زیر درباره رد پای آب در زندگی به نادرستی بیان شده است؟

(۱) رد پای آب نشان می دهد که هر انسان چقدر از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند.

(۲) هر چه رد پای آب سنگین تر باشد، منابع آب شیرین بیشتری مصرف می شود و زودتر به پایان می رسد.

(۳) میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون میلی لیتر است.

(۴) رد پای آب برای تولید یک بلوز نخی ۲۷۰۰ لیتر است.

۱۱۰- معادله انحلال پذیری سرب (II) نیترات در آب به صورت: $S = ۰/۹۲۰ + ۳۷$ است. در دمای $50^\circ C$ ، مقدار ۶۴ گرم سرب (II)

نیترات را در ۸۰ گرم آب حل نموده و محلول حاصل را تا دمای $25^\circ C$ سرد می کنیم. جرم رسوب جداسازی شده چند گرم

است و از تجزیه گرمایی آن مطابق معادله موازنه نشده زیر، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید). ($H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Pb = ۲۰۷ : g.mol^{-1}$)

$Pb(NO_3)_2(s) \rightarrow PbO(s) + NO_2(g) + O_2(g)$

- (۱) ۱۶ - ۱/۸۹ (۲) ۱۶ - ۲/۷ (۳) ۱۸/۴ - ۲/۴۸ (۴) ۱۸/۴ - ۳/۱۱



شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱۱- با توجه به عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی، کدام یک از مقایسه‌های زیر درباره آن‌ها صحیح نمی‌باشد؟

(۱) رسانایی گرمایی: ژرمانیم < کربن (گرافیت)

(۲) شعاع اتمی: سیلیسیم < کربن

(۳) رسانایی الکتریکی: ژرمانیم < سرب

(۴) چکش‌خواری: قلع < کربن

۱۱۲- ترتیب تمایل فلزهای A, B, D و E برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت $E < A < B < D$ است. کدام یک از گزینه‌های زیر

در مورد این عناصر درست است؟

(۱) واکنش $DO + A \rightarrow AO + D$ انجام‌پذیر است.

(۲) تأمین شرایط نگهداری فلز E از بقیه فلزها دشوارتر است.

(۳) تمایل فلز E برای انجام واکنش شیمیایی بیشتر از فلز B است.

(۴) در شرایط یکسان انجام واکنش فلز D نسبت به فلز A سریع‌تر است.

۱۱۳- در مورد واکنش محلول آهن (III) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) از این واکنش برای شناسایی یون کلرید استفاده می‌شود.

(۲) در پایان واکنش، رسوبی به رنگ قرمز آجری تشکیل می‌شود.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش، پس از موازنه، برابر ۸ است.

(۴) با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید، شمار مول یون‌های کلرید ثابت می‌ماند.

۱۱۴- ۱۵۰ گرم متانول با خلوص ۸۰٪ را براساس معادله موازنه شده: $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ به‌طور کامل تجزیه کرده و گاز

هیدروژن حاصل از آن را براساس معادله $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$ با مقدار کافی مس (II) اکسید، به‌طور

کامل وارد واکنش می‌کنیم. طی این فرایند چند گرم فلز مس تولید می‌شود؟ ($Cu = 64, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

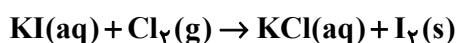
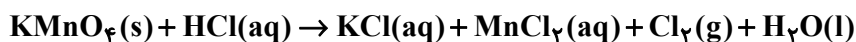
۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۴۸۰ (۱)

۱۱۵- اگر برای تهیه گاز کلر لازم برای واکنش کامل با مقدار کافی پتاسیم یدید، ۷۹ گرم KMnO_4 ناخالص را با ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش دهیم، درصد خلوص KMnO_4 و درصد جرمی ید در جامد برجای مانده به تقریب کدام است؟ ($K = 39, Mn = 55, O = 16, I = 127 : \text{g.mol}^{-1}$) (ناخالصی ها در اسید حل نمی شوند). (واکنش ها موازنه شوند). (گزینه ها از راست به چپ خوانده شوند).



(۴) ۴۰ - ۷۲/۸

(۳) ۶۰ - ۷۲/۸

(۲) ۴۰ - ۵۸/۷

(۱) ۶۰ - ۵۸/۷

۱۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

«..... در مقایسه با ، دارد.»

(۱) دی متیل پروپان - اتیل پنتان - نقطه جوش بیشتری

(۲) گریس - وازلین - تمایل به جاری شدن کمتری

(۳) هگزان - آب - توانایی بهتری برای نگهداری فلزهای فعال

(۴) هپتان - اتیل پنتان - پیوندهای کربن - کربن بیشتری

۱۱۷- از سوختن کامل ۱/۷ گرم از یک آلکین با بازده ۶۰ درصد، ۱۶۸۰ میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شده

است. فرمول مولکولی این آلکین کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$) (آلکین مورد نظر تنها یک پیوند سه گانه دارد).

(۴) C_3H_4 (۳) C_6H_{10} (۲) C_5H_8 (۱) C_4H_6

۱۱۸- مقایسه انجام شده در کدام گزینه نادرست است؟

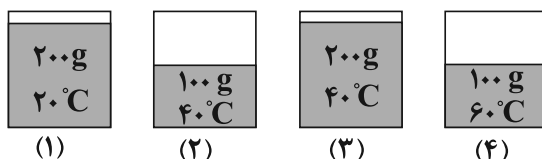
(۱) اندازه مولکول: بنزین > نفت کوره

(۲) میزان فراریت: نفت کوره < نفت سفید

(۳) قیمت: نفت سنگین ایران > نفت برنت دریای شمال

(۴) میزان درصد نفت کوره: نفت سنگین کشورهای عربی < نفت سنگین ایران

۱۱۹- شکل‌های زیر چهار ظرف آب در فشار یکسان را نشان می‌دهند. با توجه به شکل‌ها کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های نمونه ۲، بیشتر از مولکول‌های نمونه ۱ است.

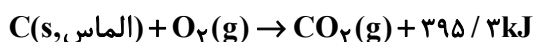
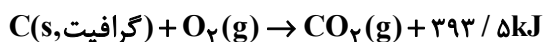
(۲) مجموع انرژی گرمایی ذرات ظرف ۳، بیشتر از مولکول‌های ظرف ۲ است.

(۳) مجموع انرژی جنبشی مولکول‌ها در دو نمونه ۱ و ۳ یکسان نیست.

(۴) میانگین تندی مولکول‌های دو نمونه ۱ و ۴ برابر است.

۱۲۰- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، طی کدام فرایند، مقدار ۳۰۰ ژول گرما جذب می‌شود؟ ($C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$) (گرمای

حاصل از سوختن الماس و گرافیت به صورت تقریبی ذکر شده‌اند).



(۲) تبدیل ۱۲ گرم گرافیت به الماس

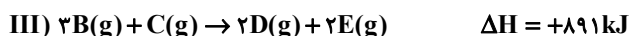
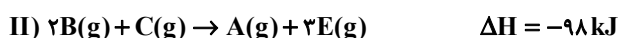
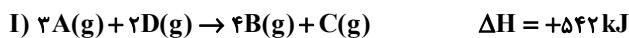
(۱) تبدیل ۱۲ گرم الماس به گرافیت

(۴) تبدیل ۲ گرم الماس به گرافیت

(۳) تبدیل ۲ گرم گرافیت به الماس

۱۲۱- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر، در واکنش $\text{A(g)} + 4\text{D(g)} \rightarrow 3\text{B(g)} + 4\text{E(g)}$ ضمن $21/8$ کیلوژول گرما،

مول ماده‌ی گازی تولید می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



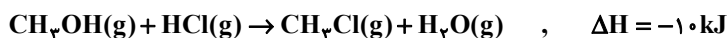
(۴) آزادسازی، ۰/۲۸

(۳) مصرف، ۰/۵۶

(۲) مصرف، ۰/۲۸

(۱) آزادسازی، ۰/۵۶

۱۲۲- با توجه به واکنش زیر، میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}-\text{Cl}$ بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟



$$\Delta H(\text{O}-\text{H}) = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{H}-\text{Cl}) = 431 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{C}-\text{O}) = 380 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(۴) ۳۵۸

(۳) ۴۰۵

(۲) ۳۸۵

(۱) ۳۶۵



۱۲۳- صبحانه فردی شامل ۱۰۰ گرم نان، ۲۰ گرم پنیر، ۲۰ گرم تخم مرغ و ۶۰ گرم شیر است. این فرد به تقریب چند دقیقه باید

پیاده روی کند تا انرژی دریافتی از صبحانه را به طور کامل از این طریق مصرف کند؟

خوراکی	نان	پنیر	تخم مرغ	شیر
ارزش سوختی (kJ.g ⁻¹)	۱۲	۲۰	۶	۳

(آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی را 190 kcal.h^{-1} در نظر بگیرید.)

(۱ cal = ۴/۲ J)

(۱) ۱۴۳ (۲) ۷۲ (۳) ۱۲۸ (۴) ۶۴

۱۲۴- کدام یک از گزینه های زیر نا درست است؟

(۱) منجمد کردن فراورده های گوشتی و پروتئینی، باعث افزایش سرعت فساد مواد غذایی می شود.

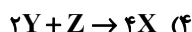
(۲) برای افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی، می توان گاز اکسیژن را از محل نگهداری آن ها حذف کرد.

(۳) سینتیک شیمیایی شاخه ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ می پردازد.

(۴) نگهداری و بسته بندی روغن های مایع در ظرف های مات و کدر، مانع از رسیدن نور به آن ها شده و زمان ماندگاری آن ها را افزایش می دهد.

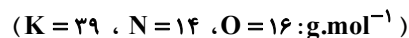
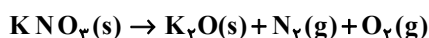
۱۲۵- رابطه زیر در یک واکنش فرضی بین ۳ ماده X، Y و Z برقرار است. کدام یک از معادله های زیر می تواند نشان دهنده معادله این واکنش باشد؟

$$\frac{-4\Delta n_X}{\Delta t} = \frac{\Delta n_Y}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_Z}{\Delta t}$$



۱۲۶- مقداری KNO_3 مطابق معادله موازنه نشده زیر در مدت ۴۹ ثانیه به طور کامل تجزیه می شود. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با

فراورده جامد تولید شده برابر ۲۱/۶ گرم باشد، سرعت تولید گازهای ایجاد شده در شرایط STP چند لیتر بر دقیقه است؟



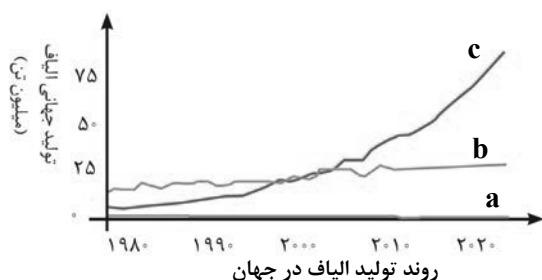
(۲) ۳۸/۴

(۱) ۱۹/۲

(۴) ۱۱/۴

(۳) ۹/۶

۱۲۷- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) الیاف c برخلاف الیاف a و b، جزو الیاف ساختگی است.

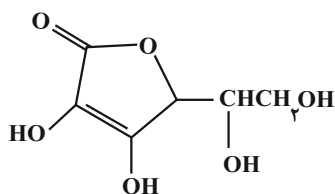
(۲) الیاف b، بیش از ۵۰٪ الیاف تولیدی در جهان را تشکیل می‌دهد.

(۳) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از الیاف b تهیه می‌شود.

(۴) نوع عنصرهای سازنده الیاف b، با نوع عنصرهای سازنده اتانول،

یکسان است.

۱۲۸- با توجه به ساختار ویتامین ث (C)، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) فرمول مولکولی آن $C_6H_8O_6$ است.

(۲) گروه‌های عاملی الکلی و استری در آن وجود دارند.

(۳) مانند مولکول اتانوئیک‌اسید، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(۴) نسبت شمار پیوندهای C-C به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{1}{4}$ است.

۱۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی پیوند هیدروژنی و واندروالسی وجود دارد.

(۲) اتانول الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرّار است که تهیه محلول آبی سیرشده آن ناممکن است.

(۳) انحلال‌پذیری $C_7H_{15}OH$ در آب، از انحلال‌پذیری $C_5H_{11}OH$ در آب کمتر است.

(۴) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک‌اسیدها قطبیت مولکول همانند انحلال‌پذیری آن‌ها در آب افزایش می‌یابد.

۱۳۰- اگر ۱۰۰ گرم از پلی‌اتن‌های A و B داشته باشیم، کدام یک از گزینه‌های زیر درباره آن‌ها صحیح نمی‌باشد؟



A



B

(۱) پلی‌اتن B نسبت به A کدرتر می‌باشد.

(۲) در جرم‌های برابر، پلی‌اتن A حجم کمتری نسبت به پلی‌اتن B دارد.

(۳) می‌توان گفت نیروی جاذبه وان‌دروالسی در پلی‌اتن A قوی‌تر از

پلی‌اتن B است.

(۴) از پلی‌اتن B برای تولید کیسه‌های پلاستیکی و از پلی‌اتن A برای تولید لوله‌های پلاستیکی می‌توان استفاده کرد.



آزمون ویژه ۳ بهمن ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
امیر هوشنگ انصاری-سعید پناهی-محمد سجاد پیشوایی-سعید تن آرا-افشین خاصه خان-علیرضا خانچه زر-امیر هوشنگ خسته بابک سادات-سهیل ساسانی-محمد حسن سلامی-حسینی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیرزاده-معین کرمی-مهرداد ملوندی-سروش موئینی-وحید ون آبادی	ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-محمد بحیرایی-محبوبه بهادری-محمد خندان-کیوان دارابی-رضا عباسی اصل-علی فتح آبادی-مهرداد ملوندی-امیر وفائی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزانه خاکپاش-مصطفی دیداری-ندا صالح پور-علی اکبر علیرزاده-نیلوفر مهدوی	آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-اسماعیل حدادی-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-فرشید رسولی-امیر ستارزاده-سیوان سعیدی-مهدی سلطانی-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-بهادر کامران-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری	فیزیک	
علی امینی-هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-امیر حاتیمان-میر حسن حسینی-پیمان خواجوی مجد-عبدالرضا دادخواه-حمید ذبحی-حسن رحمتی کوکنده-روزبه رضوانی-علی رضوانی-امیر محمد سعیدی-ساجد شیرازی-طرمز-حامد صابری-محمد جواد صادقی-مسعود طبرسا-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-مجید غنچه علی-محمد فائز نیا-امیر قاسمی-میثم کیانی-علی مجیدی-مجتبی محبوب-کارو محمدی-مجید معین السادات-هادی مهدی زاده-امین نوروزی-مژگان یاری	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیر حسین توحیدی
ویراستاری رتبه های برتر	سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	----
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	محمد صدرا وطنی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت کار-پارسا باتقوا-فرشته کمبرانی				

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

(, راضی, ۱- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)



(امیر هوشنگ شمشه)

۹- گزینه «۲»

به سه طریق می‌توان خواسته مسئله را برآورده کرد:

«الف»: در هر جامدادی ۲ مداد قرار دهیم:

$$\begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} = 90$$

«ب»: در یک جامدادی ۴ مداد و در دوتای دیگر ۱ مداد قرار دهیم:

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 90$$

«پ»: در جامدادی‌ها به ترتیب ۱ و ۲ و ۳ مداد بگذاریم:

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 360$$

در نتیجه تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با: $360 + 90 + 90 = 540$

(ریاضی ۱- شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(مهمربار پیشوایی)

۱۰- گزینه «۳»

نوع هر یک از متغیرها به شکل زیر است:

ارتفاع یک ساختمان: کمی پیوسته

رنگ پوست افراد: کیفی اسمی

مقاطع تحصیلی: کیفی ترتیبی

گروه خونی افراد در یک کلاس: کیفی اسمی

میزان فشار هوا در قله: کمی پیوسته

تعداد صفحات یک روزنامه: کمی گسسته

پس دو مورد کیفی اسمی هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

اشتراک جواب‌ها $\rightarrow$ مجموعه جواب کل $= \left(\frac{3}{2}, \frac{19}{4}\right)$

$$\Rightarrow a=4, b=2 \Rightarrow \frac{a+5}{2b+2} = \frac{9}{6} = 1.5$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

۷- گزینه «۳»

(مهمربار سلامی‌فسینی)

از روی ضابطه و نمودار تابع f ، مقادیر مجهول به صورت زیر می‌شود:

$$a=4, b=2, c=1$$

در نتیجه $g(x) = -2x^2 + 4x + 1$ و برد این تابع درجه دوم که دهانه آنرو به پایین است، به صورت $(-\infty, y_S]$ می‌باشد. داریم:

$$x_S = \frac{-b'}{2a'} = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_S = g(1) = 3 \Rightarrow R_g = (-\infty, 3]$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲، ۱۰۱ تا ۱۱۳)

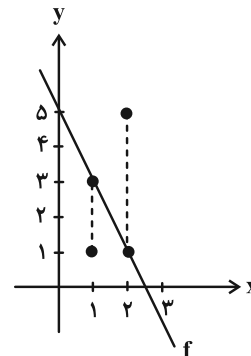
۸- گزینه «۳»

(مهمربار ملوندی)

از روابط صورت سوال نتیجه می‌گیریم که:

$$-1 \leq f(1) - 2 \leq 1 \Rightarrow 1 \leq f(1) \leq 3$$

$$-2 \leq f(2) - 3 \leq 2 \Rightarrow 1 \leq f(2) \leq 5$$

مطابق شکل زیر، برای این که در تابع خطی f ، کمترین مقدار برابر $f(3)$ بهدست آید، باید نمودار خطی تابع f از نقاط $(1, 3)$ و $(2, 1)$ بگذرد (چرا؟):ضابطه تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم، لذا داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 3 \Rightarrow a + b = 3 \\ f(2) = 1 \Rightarrow 2a + b = 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = -2, b = 5$$

پس ضابطه تابع f به صورت $f(x) = -2x + 5$ می‌شود و داریم:

$$f(3) = -2 \times 3 + 5 = -1$$

که این عدد، کمترین مقدار برای $f(3)$ خواهد بود.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ + تابع: صفحه ۱۰۳)



حسابان ۱

۱۱- گزینه «۱»

(سعیگر تن آرا)

اگر فرض کنیم α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + ax + b = 0$ باشند، $\alpha + 2$ و $\beta + 2$ ریشه‌های معادله $2x^2 - 5bx + a = 0$ خواهند بود.در معادله اول داریم: $S_1 = \alpha + \beta = -\frac{a}{2}$ و $P_1 = \alpha\beta = \frac{b}{2}$

و در معادله دوم داریم:

 $S_2 = (\alpha + 2) + (\beta + 2) = \frac{5b}{2}$ و $P_2 = (\alpha + 2)(\beta + 2) = \frac{a}{2}$

بنابراین:

$$\alpha + \beta = -\frac{a}{2} \rightarrow -\frac{a}{2} + 4 = \frac{5b}{2} \Rightarrow \boxed{a + 5b = 8}$$

$$P_2 = \alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 4 = \frac{a}{2}$$

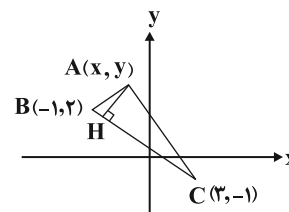
$$\frac{\alpha + \beta = -\frac{a}{2}}{\alpha\beta = \frac{b}{2}} \rightarrow \frac{b}{2} + 2(-\frac{a}{2}) + 4 = \frac{a}{2} \Rightarrow \boxed{3a - b = 8}$$

$$\begin{cases} a + 5b = 8 \\ 3a - b = 8 \end{cases} \Rightarrow a = 3, b = 1 \Rightarrow a + b = 4$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲- گزینه «۴»

(مسیر علیناره)

چون نقطه $A(x, y)$ روی خط $y = -2x + 4$ واقع است، پس مختصاتآن به صورت $A(x, -2x + 4)$ می‌باشد. حال معادله ضلع BC را نوشتهو اندازه ارتفاع AH را محاسبه می‌کنیم. شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید:

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{-1 - 2}{3 - (-1)} = -\frac{3}{4}$$

$$C(3, -1) \rightarrow y - (-1) = \frac{-3}{4}(x - 3)$$

$$\Rightarrow \boxed{3x + 4y - 5 = 0} \quad (\text{معادله ضلع BC})$$

$$A(x, -2x + 4) \Rightarrow AH = \frac{|3x + 4(-2x + 4) - 5|}{\sqrt{(3)^2 + (4)^2}}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{|-5x + 11|}{5} = 2/8$$

$$\Rightarrow |-5x + 11| = 14 \Rightarrow 5x - 11 = \pm 14 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \Rightarrow y = -6 \\ x = -\frac{3}{5} \Rightarrow y = \frac{26}{5} \end{cases}$$

$$-6 + \frac{26}{5} = -\frac{4}{5} = -0.8$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

$$f(x) = \frac{2-x}{3x+5} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-5x+2}{3x+1} \quad \text{داریم:}$$

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

$$\xrightarrow{f(-1) = \frac{3}{2}} -2f^{-1}(k) = \frac{3}{2} \Rightarrow f^{-1}(k) = -\frac{3}{4} \Rightarrow \frac{-5k+2}{3k+1} = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow -9k - 3 = -20k + 8 \Rightarrow 11k = 11 \Rightarrow k = 1$$

$$\Rightarrow f(k) = f(1) = \frac{2-1}{3(1)+5} = \frac{1}{8}$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

۱۴- گزینه «۱»

(بابک سادات)

دامنه و برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ است. با توجه به این موضوع که برد f محدودیتی برای برد $g \circ f$ ایجاد نمی‌کند، بیشترین مقدار g همان بیشترینمقدار $g \circ f(x) = -2x^2 + 4$ یعنی $y = 4$ است. از طرفی تغییرات دامنهدر $g(3x+1)$ روی بیشترین مقدار برد تابع g تأثیری ندارد.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۵- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی‌فسینی)

با توجه به ضابطه f داریم:

$$\begin{cases} 3x - 2 > 0 \Rightarrow x > \frac{2}{3} \\ \log_{\frac{1}{5}}(3x - 2) > 2 \Rightarrow 3x - 2 < \frac{1}{25} \Rightarrow x < \frac{17}{25} \end{cases}$$



(سروش مومینی)

گزینه ۲» ۱۸-

$$\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \text{به توان ۲}$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = 1 - \sin 2x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x = 1 - 2 \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{7}{8}$$

$$\Rightarrow \cos 8x = 2 \cos^2 4x - 1 = 2 \left(\frac{7}{8}\right)^2 - 1 = \frac{49}{32} - 1 = \frac{17}{32}$$

بنابراین $\cos 8x$ به اندازه $\frac{1}{32}$ از $\frac{1}{2}$ بزرگ تر است.

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(وفیر ون آبادی)

گزینه ۲» ۱۹-

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x})(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})(\cos x + \sin x)}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}} \\ &= -\left(\sqrt{\frac{2}{2}} + \sqrt{\frac{2}{2}}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\sqrt{2}\sqrt{2} \times \sqrt{2} = -\sqrt{4}\sqrt{2} = -2\sqrt{2} \end{aligned}$$

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

(علیرضا فانیپور)

گزینه ۴» ۲۰-

برای آن که این تابع در $x = -2$ پیوسته باشد، بایستی داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = f(-2)$$

$$f(-2) = (-2a + 1) \left[\frac{-4}{-2} \right] = 2(-2a + 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} (ax + 1) \left[\frac{-4}{x} \right] = (-2a + 1) [2^-] = (-2a + 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} (b \cos(-2\pi) + 1) = b + 1$$

$$2(-2a + 1) = -2a + 1 = b + 1$$

$$-4a + 2 = -2a + 1$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$0 = b + 1 \Rightarrow b = -1$$

در نتیجه $a - b = \frac{3}{2}$ می باشد.

(مسابان ۱- مر و پیوستگی: صفحه های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = \left(\frac{2}{3}, \frac{17}{25} \right) \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{2}{3} \\ b = \frac{17}{25} \end{cases}$$

$$\log_{\frac{25}{3}}^{(25b-1)} = \log_{\frac{25}{3}}^{16} = 4$$

در نتیجه:

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۸۰ تا ۸۵)

گزینه ۳» ۱۶-

(محمدرحسن سلامی حسینی)

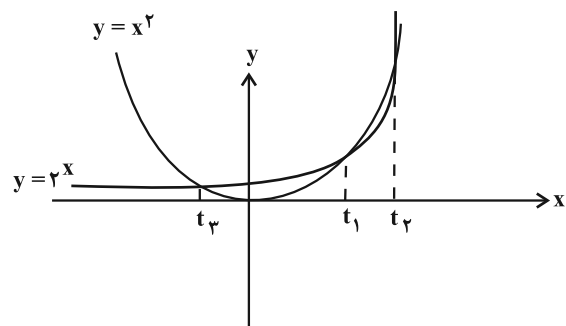
$$f^{-1}(x) = y = -3 + \log_2^{(x+2)} \Rightarrow \log_2^{(x+2)} = 3 + y$$

$$\Rightarrow 2 + x = 2^{3+y} \Rightarrow f(x) = 2^{x+3} - 2$$

$$g(x) = (x+3)^2 - 2$$

حال ریشه های معادله $f(x) = g(x)$ را بدست می آوریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 2^{x+3} = (x+3)^2 \xrightarrow{x+3=t} 2^t = t^2 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2 \\ t_2 = 4 \\ -1 < t_3 < 0 \end{cases}$$



$$t = x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 1 \\ -4 < x_3 < -3 \end{cases} \Rightarrow [x_1] + [x_2] + [x_3] = -1 + 1 + (-4) = -4$$

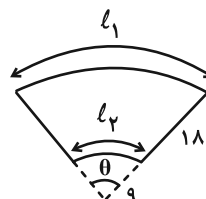
(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۷۲ تا ۸۵)

(افشین قاضی فغان)

گزینه ۱» ۱۷-

می دانیم $120^\circ = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$ ، پس طبق فرض داریم:

$$\text{طول کمان بزرگ تر} = \ell_1 = R\theta = (9+18) \times \frac{2\pi}{3} = 18\pi$$



$$\text{طول کمان کوچک تر} = \ell_2 = r\theta = 9 \times \left(\frac{2\pi}{3}\right) = 6\pi$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2 \times 18 + 18\pi + 6\pi = 36 + 24\pi = 12(3 + 2\pi)$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه ۹۶)



هندسه ۱

۲۱- گزینه «۲»

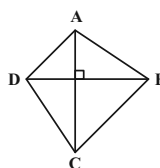
(امیرحسین ابومصوب)

قضیه‌ای را نمی‌توان به صورت قضیه دوشرطی نوشت که عکس آن نادرست باشد.

در گزینه «۲»، عکس قضیه نادرست است. هر چهارضلعی که دو قطر برابر و

عمود بر هم دارد، لزوماً مربع نیست، مانند شکل زیر:

$$AC = BD, AC \perp BD$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استدلال: صفحه ۲۵)

۲۲- گزینه «۲»

(کیوان رارایی)

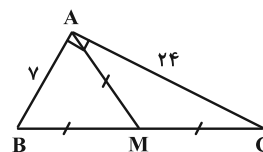
بین اندازه‌های اضلاع داده شده رابطه فیثاغورسی وجود دارد:

$$۲۵^۲ = ۲۴^۲ + ۷^۲$$

بنابراین مثلث قائم‌الزاویه است. پس رأس قائمه، محل هم‌رسی ارتفاع‌ها و

وسط وتر، محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها است.

$$\text{فاصله مطلوب } AM = \frac{۲۵}{۲} = ۱۲/۵$$

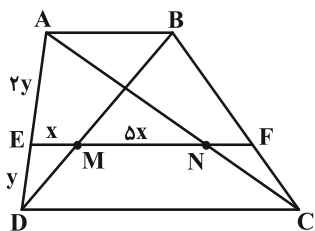


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استدلال: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

+ پنر ضلعی‌ها: صفحه ۶۰

۲۳- گزینه «۲»

(علی فتح‌آباری)



$$\begin{cases} \Delta ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{x}{AB} = \frac{y}{۲y} \Rightarrow AB = ۳x \\ \Delta ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{۶x}{CD} = \frac{۲y}{۳y} \Rightarrow CD = ۹x \end{cases}$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{۹x}{۳x} = ۳ \quad \text{بنابراین:}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۴- گزینه «۱»

(علی فتح‌آباری)

اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آنها روی

یک خط راست باشد، آنگاه نسبت مساحت‌های آنها برابر با نسبت اندازه

قاعده‌های آن دو مثلث است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\Delta ANC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{NC}{BC} = \frac{۱}{۲} \quad (۱)$$

$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ANC}} = \frac{AM}{AC} = \frac{۱}{۲} \quad (۲)$$

$$\frac{S_{\Delta OMN}}{S_{\Delta AMN}} = \frac{ON}{AN} \quad (۳)$$



(علی ایمانی)

۲۶- گزینه «۳»

MN و CP میانه‌های نظیر اضلاع BC و BM در مثلث MBC هستند

و در نتیجه O نقطه برخورد میانه‌ها در این مثلث است، پس داریم:

$$S_{ONC} = \frac{1}{6} S_{MBC}$$

مثلث MBC و متوازی‌الاضلاع ABCD در قاعده BC مشترک هستند و

طول ارتفاع وارد بر این قاعده در آن‌ها یکسان است، بنابراین داریم:

$$S_{ABCD} = 2S_{MBC} \Rightarrow S_{ABCD} = 2 \times 6 S_{ONC}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 12 S_{ONC}$$

(هنر سه ۱- پنجره‌ای‌ها؛ صفحه ۶۷)

(مهمر فندان)

۲۷- گزینه «۳»

رابطه پیک: اگر تعداد نقاط شبکه‌ای واقع در درون یک چندضلعی شبکه‌ای

(نقاط درونی) برابر i و تعداد نقاط شبکه‌ای واقع بر روی رأس و ضلع‌های

چندضلعی (نقاط مرزی) برابر b باشد، اندازه مساحت برابر است با:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow[b=6]{i=8} \frac{6}{2} + 8 - 1 = 10$$

در هر کایت قطرها بر هم عمود هستند و در هر چهارضلعی که قطرها بر هم

عمود باشند، اندازه مساحت برابر نصف حاصل ضرب طول دو قطر است:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times AC \times 4 = 10 \Rightarrow AC = 5$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow \frac{S_{\triangle OMN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ANC}}{S_{\triangle ABC}} \times \frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ANC}} \times \frac{S_{\triangle OMN}}{S_{\triangle AMN}} = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$$

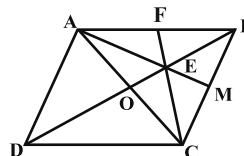
$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{ON}{AN} = \frac{3}{20} \Rightarrow \frac{ON}{AN} = \frac{3}{20} \Rightarrow \frac{OA}{AN} = \frac{2}{5}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۳)

۲۵- گزینه «۴»

(علی فتح آبادی)

قطر AC را رسم می‌کنیم تا قطر BD



را در نقطه O قطع نماید. در مثلث

ABC، AM و BO میانه‌های نظیر

اضلاع BC و AC هستند.

اگر نقاط C و E را به هم وصل کرده و امتداد دهیم، شش مثلث

هم‌مساحت ایجاد می‌شود، پس مساحت مثلث EBM، $\frac{1}{6}$ مساحت

مثلث ABC است. با توجه به این که مساحت دو مثلث ABC و BCD با

هم برابر بوده و برابر نصف مساحت متوازی‌الاضلاع است، داریم:

$$S_{EBM} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} S_{BCD} = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{2} S_{ABCD} \right) = \frac{1}{12} S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow S_{EMCD} = S_{BCD} - S_{EBM}$$

$$= \frac{1}{2} S_{ABCD} - \frac{1}{12} S_{ABCD} = \frac{5}{12} S_{ABCD}$$

(هنر سه ۱- پنجره‌ای‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)



(رضا عباسی اصل)

۲۹- گزینه «۳»

گزینه «۱»: این جمله در حقیقت تعریف دو صفحه عمود بر هم است.

گزینه «۲»: از هر نقطه خارج یک صفحه، می توان خطی بر آن صفحه عمود رسم کرد. هر صفحه شامل این خط بر صفحه مفروض عمود است.

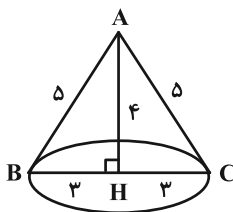
گزینه «۳»: اگر خطی با یکی از دو خط متناظر، موازی باشد، می تواند با دیگری متقاطع یا متناظر باشد.

گزینه «۴»: از هر نقطه غیر واقع بر یک خط، تنها یک خط موازی با آن خط می گذرد.

(هنر سه ا- تبسم فضایی؛ صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(امیرمسین ابومحبوب)

۳۰- گزینه «۲»



شکل حاصل از دوران این مثلث حول ارتفاع وارد بر قاعده آن، یک مخروط به

ارتفاع ۴ و شعاع قاعده ۳ است. تصویر این مخروط در نمای بالا، دایره ای به شعاع

۳ و در نماهای جلو و چپ، یک مثلث متساوی الساقین است. در نتیجه داریم:

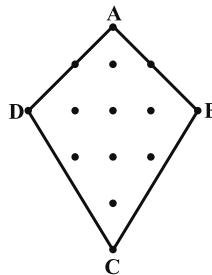
$$9\pi = \pi \times 3^2 = \text{مساحت نمای بالا}$$

$$12 = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = \text{مساحت نمای جلو و چپ}$$

$$3(3\pi + 8) = 9\pi + 2 \times 12 = 9\pi + 24 = \text{مجموع مساحت ها}$$

(هنر سه ا- تبسم فضایی؛ صفحه های ۸۷ تا ۹۶)

شکل زیر یکی از حالت های کایت مفروض را نمایش می دهد:



(هنر سه ا- پنر ضلعی ها؛ صفحه های ۶۵، ۶۶ و ۶۹ تا ۷۱)

(ممد بر بیرایی)

۲۸- گزینه «۲»

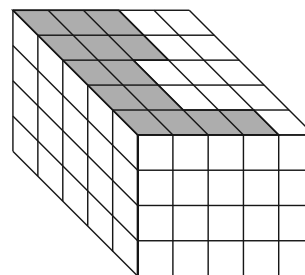
اگر بخواهیم بیشترین تعداد مکعب های کوچک را برداریم تا نمای بالای مورد

نظر حاصل شود باید تمام مکعب های کوچک را به جز مکعب های کوچکی که

یک وجه آن ها هاشور دارند (در ردیف آخر) برداریم که تعداد آنها برابر

$$86 = 5 \times 5 \times 4 - 14$$

است با:



اگر بخواهیم کمترین تعداد مکعب های کوچک را برداریم تا نمای مورد نظر

حاصل شود، تعداد مکعب های هاشور خورده بالا باید در چهار ستون باشند:

$$44 = 100 - 56 = 5 \times 5 \times 4 - 4 \times 14$$

(هنر سه ا- تبسم فضایی؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۹۱)



$$r = \frac{S}{p} = \frac{\frac{x+y}{2} \times \sqrt{xy}}{x+y} = \frac{\sqrt{xy}}{2} = \frac{\sqrt{4 \times 9}}{2} = 3$$

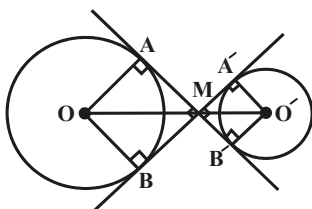
(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(مممر فندان)

گزینه ۲» ۳۳-

مطابق شکل دو چهارضلعی OAMB و O'A'MB' مربع هستند و در

نتیجه داریم:



$$OM = \sqrt{2}OA = \sqrt{2}R$$

$$O'M = \sqrt{2}O'A' = \sqrt{2}R'$$

$$d = OO' = \sqrt{2}(R + R') = \sqrt{2}(3R' + R') = 4\sqrt{2}R'$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{(4\sqrt{2}R')^2 - (3R' - R')^2} = \sqrt{32R'^2 - 4R'^2} = 2\sqrt{2}R'$$

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

$$= \sqrt{32R'^2 - 16R'^2} = 4R'$$

در نتیجه نسبت طول مماس مشترک خارجی به طول مماس مشترک داخلی

$$\frac{2\sqrt{2}R'}{4R'} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

برابر است با:

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

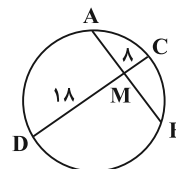
هندسه ۲

گزینه ۴» ۳۱-

(میبوه بهادرری)

مطابق شکل داریم:

$$\begin{cases} 4DM = 9CM \\ CD = DM + CM = 26 \end{cases} \xrightarrow{\text{نهایتاً}} DM = 18, CM = 8$$



چون CD قطر عمود بر وتر AB است، پس آن را نصف می‌کند.

لذا $AM = BM$ ؛ حال طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$AM \times BM = CM \times DM \Rightarrow AM^2 = 8 \times 18 = 144$$

$$\Rightarrow AM = 12 \Rightarrow AB = 2AM = 24$$

(هنر سه ۲- راپره: صفحه ۱۸)

گزینه ۲» ۳۲-

(امیرحسین ابومیبوب)

چهارضلعی‌ای که عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس باشند، چهارضلعی

محاطی است و همچنین چهارضلعی‌ای که نیمساز زاویه‌های داخلی آن هم‌رس

باشند، چهارضلعی محیطی است.

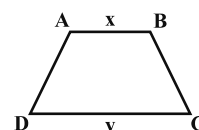
طبق تمرین کتاب درسی، اندازه مساحت دوزنقه‌ای که هم محاطی و هم

محیطی است، برابر حاصل ضرب میانگین حسابی و میانگین هندسی دو قاعده

دوزنقه است. اگر S مساحت و p نصف محیط دوزنقه باشد، آنگاه داریم:

$$AD + BC = AB + CD = x + y$$

$$\Rightarrow p = \frac{2(x+y)}{2} = x + y$$





۳۴- گزینه «۲»

(مممر فندان)

انتقال تبدیلی طولیا است و در نتیجه مساحت مثلث بعد از انتقال تغییری

نمی کند، بنابراین کافی است مساحت مثلث ABC را به دست آوریم. در

مثلث ABC داریم: $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C} + \hat{C} + \hat{C} = 180^\circ$

$$\Rightarrow \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 90^\circ \\ \hat{B} = 75^\circ \\ \hat{C} = 15^\circ \end{cases}$$

پس مثلث ABC یک مثلث قائم الزاویه با یک زاویه ۱۵ درجه است. در

مثلث قائم الزاویه ای که اندازه یکی از زاویه های حاده ۱۵° باشد، طول ارتفاع

وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، بنابراین اگر AH ارتفاع وارد بر وتر در این

مثلث باشد، داریم: $AH = \frac{1}{4}BC = \frac{1}{4} \times 6 = \frac{3}{2}$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}AH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 6 = 4.5$$

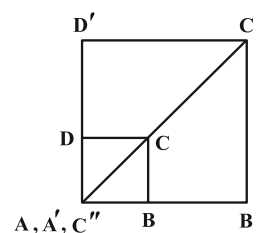
(هنر سه ۲- تبدیل های هنر سی و کاربرد ها؛ صفحه های ۳۸ و ۳۹)

هنر سه ۱- پندر ضلعی ها؛ صفحه ۶۴)

۳۵- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

با توجه به مفروضات مسئله، شکل زیر را خواهیم داشت، که در آن داریم:



$$AC' = 3AC \Rightarrow CC' = 2AC$$

حال اگر نقطه C' را به مرکز C با نسبت تجانس $k = -\frac{1}{3}$ تصویر کنیم،

$$CC'' = AC = AB\sqrt{2}$$

تصویر آن نقطه A می شود، پس:

(هنر سه ۲- تبدیل های هنر سی و کاربرد ها؛ صفحه های ۳۳ تا ۳۸)

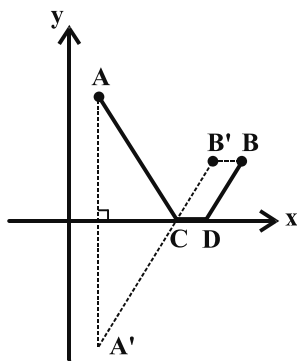
۳۶- گزینه «۳»

(مممر فندان)

چون قرار است دو واحد از مسیر را بر روی محور x ها بسازیم، پس نقطه B

را به اندازه دو واحد به سمت A و به موازات محور x ها انتقال می دهیم تا

نقطه B'(m-2, 2) حاصل شود.



همچنین بازتاب نقطه A را نسبت به محور x ها به دست آورده و آن را A'

می نامیم. از نقطه A'(1, -6) به B' وصل می کنیم تا محور x ها را در نقطه

C قطع نماید. کوتاه ترین مسیر ممکن طبق شکل، مسیر ACDB است. داریم:

$$ACDB \text{ مسیر} = AC + CD + DB$$

$$= A'C + CB' + CD = A'B' + \frac{CD}{2} = 12$$

$$A'B' = \sqrt{(m-2-1)^2 + (2+6)^2} = 10 \Rightarrow (m-3)^2 + 64 = 100$$

$$\Rightarrow (m-3)^2 = 36 \Rightarrow \begin{cases} m = 9 \\ m = -3 \end{cases}$$

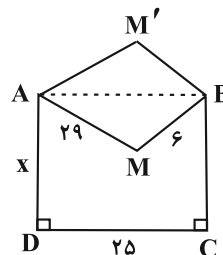
چون B در ناحیه اول است، $m = 9$ قابل قبول است.

(هنر سه ۲- تبدیل های هنر سی و کاربرد ها؛ صفحه ۵۳)



۳۷- گزینه «۳»

(امیر وفائی)



$$\Delta \text{ محیط } ABM = 6 + 25 + 29 = 60 \Rightarrow 2p = 60 \Rightarrow p = 30$$

$$S_{ABM} = \sqrt{p(p-AB)(p-AM)(p-BM)} \\ = \sqrt{30 \times 24 \times 5 \times 1} = 60$$

مساحت شکل جدید برابر مجموع مساحت مستطیل و مثلث ABM و

مساحت شکل اولیه برابر تفاضل مساحت مستطیل و مثلث ABM است و

$$\frac{S_{AM'BCD}}{S_{AMBCD}} = \frac{25x + 60}{25x - 60} = 2 \Rightarrow 25x = 180 \Rightarrow x = 7.2$$

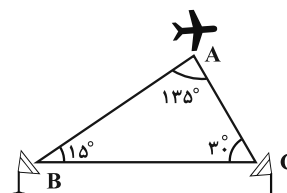
بنابراین:

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(مهم‌ترین)

۳۸- گزینه «۴»



با توجه به شکل و نوشتن قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{AB}{\frac{1}{2}} = \frac{AC}{\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}} \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2} AB$$

با توجه به فرض مسئله $AB - AC = 5(\sqrt{2} - \sqrt{3} + 1)$ است، پس:

$$AB - AC = AB - \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{2} AB = 5(\sqrt{2} - \sqrt{3} + 1)$$

$$\Rightarrow AB = \frac{5(\sqrt{2}-\sqrt{3}+1)}{2+\sqrt{2}-\sqrt{6}} = \frac{5(\sqrt{2}-\sqrt{3}+1)}{\frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}-\sqrt{3}+1)}{2}} = \frac{5}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 5\sqrt{2}$$

حال با نوشتن دوباره قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin 30^\circ} = \frac{BC}{\sin 135^\circ} \Rightarrow \frac{5\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{BC}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow BC = 10$$

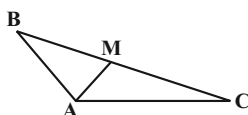
(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(مهم‌ترین)

۳۹- گزینه «۳»

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A} \\ = 3^2 + 5^2 - 2 \times 3 \times 5 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 9 + 25 + 15 = 49$$



حال طبق قضیه میانه‌ها داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 3^2 + 5^2 = 2AM^2 + \frac{49}{2} \\ \Rightarrow 2AM^2 = 34 - \frac{49}{2} = \frac{19}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{19}{4} \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{19}}{2}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(امیرحسین ایوب‌نویس)

۴۰- گزینه «۲»

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC \\ \Rightarrow 8^2 \times 10 + 12^2 \times 6 = AD^2 \times 16 + 6 \times 10 \times 16 \\ \Rightarrow 640 + 864 = 16AD^2 + 960 \Rightarrow 16AD^2 = 544 \\ \Rightarrow AD^2 = 34 \Rightarrow AD = \sqrt{34}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۷)



آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$[p \Rightarrow (\sim p \wedge q)] \Rightarrow q \equiv [\underbrace{\sim p \vee (\sim p \wedge q)}_{\text{جذب}}] \Rightarrow q$$

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۵ تا ۹)

۴۲- گزینه «۴»

(مصطفی دبداری)

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

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

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

مجموعه $(A \cup B) - (A \cap B)$ معادل $(A - B) \cup (B - A)$ است که

چون ۵۱۲ زیرمجموعه دارد لذا دارای ۹ عضو است. مجموعه $(A - B)$ نیز

دارای ۱۵ زیرمجموعه ناتهی است پس ۱۶ زیرمجموعه دارد و در نتیجه

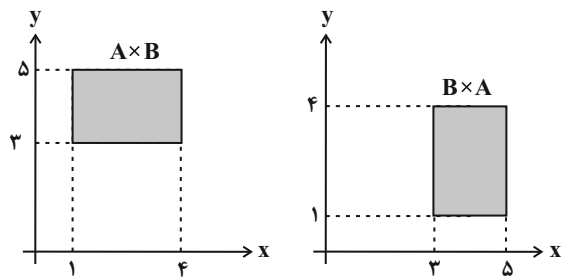
دارای ۴ عضو است. در نتیجه مجموعه $(B - A)$ ، $5 = 9 - 4$ عضو دارد و

$$\binom{5}{2} = 10 \quad \text{تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی آن برابر است با:}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۱ تا ۲۹)

۴۳- گزینه «۳»

(غرزانه کاکاپاش)



مطابق شکل مساحت ناحیه‌های متناظر با هریک از دو مجموعه $A \times B$ و

$B \times A$ برابر $6 = 2 \times 3$ است. از طرفی داریم:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B) = (A \cap B)^2$$

$$A \cap B = [1, 4] \cap [3, 5] = [3, 4]$$

مساحت ناحیه متناظر با $(A \cap B)^2$ برابر $1 = 1 \times 1$ است، پس داریم:

$$S[(A \times B) \cup (B \times A)] = S(A \times B) + S(B \times A) - S[(A \cap B)^2]$$

$$= 6 + 6 - 1 = 11$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۴- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومحبوب)

دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند، پس دو پیشامد A و B' نیز مستقل

از هم هستند و داریم:

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B')} = \frac{0/15}{0/45} \Rightarrow \frac{P(A)P(B)}{P(A)P(B')} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P(B)}{1 - P(B)} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3P(B) = 1 - P(B) \Rightarrow 4P(B) = 1 \Rightarrow P(B) = 0/25$$

$$\Rightarrow P(B') = 0/75$$



در نتیجه:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) = ۰/۱۵$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{۰/۱۵}{۰/۲۵} = \frac{۳}{۵} = ۰/۶$$

حال داریم:

$$\frac{P(A \cup B')}{P(A' \cup B)} = \frac{P(A) - P(A \cap B') + P(B')}{P(B) - P(B \cap A') + P(A')}$$

$$= \frac{(P(A) - P(A - B)) + P(B')}{(P(B) - P(B - A)) + P(A')} = \frac{P(A \cap B) + P(B')}{P(A \cap B) + P(A')}$$

$$= \frac{۰/۱۵ + ۰/۷۵}{۰/۱۵ + (۱ - ۰/۶)} = \frac{۰/۹}{۰/۵۵} = \frac{۹۰}{۵۵} = \frac{۱۸}{۱۱}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۶۸)

۴۵ - گزینه «۲»

(علی اکبر علینزاده)

در بین ۸ مهره موجود در کیسه سوم، ۳ مهره از ابتدا به کیسه اول، ۲ مهره از

ابتدا به کیسه دوم و ۳ مهره از ابتدا به کیسه سوم تعلق داشته‌اند، پس طبق

نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال سفید بودن مهره خارج شده از

این کیسه برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{کیسه اول} \Rightarrow \frac{۳}{۸} \xrightarrow{\text{سفید}} \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳} \\ \text{کیسه دوم} \Rightarrow \frac{۲}{۸} \xrightarrow{\text{سفید}} ۰ \\ \text{کیسه سوم} \Rightarrow \frac{۳}{۸} \xrightarrow{\text{سفید}} ۱ \end{array} \right.$$

$$P(\text{سفید}) = \frac{۳}{۸} \times \frac{۱}{۳} + \frac{۲}{۸} \times ۰ + \frac{۳}{۸} \times ۱ = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$$

$$P(\text{سفید} | \text{کیسه سوم}) = \frac{\frac{۳}{۸} \times ۱}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۳}{۴} = ۰/۷۵$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۴۶ - گزینه «۱»

(نرا صالح پور)

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از فضای نمونه $S = \{۱, ۲, ۳, \dots, ۲۰۰\}$

باشند که اعضای آن‌ها به ترتیب بر ۵ و ۶ بخش‌پذیر هستند.

$$P(A) = \frac{\left[\frac{۲۰۰}{۵} \right]}{۲۰۰} = \frac{۱}{۵}, \quad P(B) = \frac{\left[\frac{۲۰۰}{۶} \right]}{۲۰۰} = \frac{۳۳}{۲۰۰}$$

$$P(A \cap B) = \frac{\left[\frac{۲۰۰}{۳۰} \right]}{۲۰۰} = \frac{۶}{۲۰۰}$$

پیشامد آنکه عدد انتخابی فقط بر یکی از دو عدد ۵ یا ۶ بخش‌پذیر باشد،

معادل $(A - B) \cup (B - A)$ است. با توجه به ناسازگار بودن پیشامدهای $(A - B)$ و $(B - A)$ داریم:

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= P(A) + P(B) - ۲P(A \cap B)$$

$$= \frac{۱}{۵} + \frac{۳۳}{۲۰۰} - \frac{۱۲}{۲۰۰} = \frac{۶۱}{۲۰۰} = ۰/۳۰۵$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۴۷ - گزینه «۴»

(امیرحسین ایوب‌محبوب)

تعداد داده‌ها برابر ۱۵ و در نتیجه عددی فرد است، پس داده هشتم میانه

داده‌هاست و داده‌های چهارم و دوازدهم به ترتیب چارک اول و چارک سوم

هستند. بنابراین داده‌های داخل و روی جعبه عبارت‌اند از:

۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۳، ۲۵



(نیلوفر مهری)

۴۹- گزینه «۴»

بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای جامعه‌ای با اندازه نمونه n ، میانگین $\bar{x}$ وانحراف معیار σ به صورت $\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ است. طبق فرض داریم:

$$\bar{x} = \frac{4/9 + 5/7}{2} = 5/3$$

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 5/7 - 4/9 = 0/8 \Rightarrow \frac{4 \times 1/8}{\sqrt{n}} = 0/8$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 9 \Rightarrow n = 81$$

مجموع اعضای نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 5/3 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{81}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 5/3 \times 81 = 429/3$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

(نیلوفر مهری)

۵۰- گزینه «۱»

برای راحتی محاسبات، از همه داده‌ها ۱۴ واحد کم می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{0+1+2+5+7}{5} = 3$$

نمونه سه‌تایی	برآورد نقطه‌ای میانگین
۰, ۱, ۲	۱
۰, ۱, ۵	۲
۰, ۱, ۷	۲/۶۷
۰, ۲, ۵	۲/۳۳
۰, ۲, ۷	۳
۰, ۵, ۷	۴
۱, ۲, ۵	۲/۶۷
۱, ۲, ۷	۳/۳۳
۱, ۵, ۷	۴/۳۳
۲, ۵, ۷	۴/۶۷

بنابراین برآورد نقطه‌ای میانگین ۴ نمونه سه‌تایی از میانگین واقعی بیشتر است.

اگر پیشامد مورد نظر را با A نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \frac{4}{10} = 0/4$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

تعداد داده‌های داخل و روی جعبه برابر ۹ است، پس داده پنجم میانه

داده‌هاست و میانگین داده‌های دوم و سوم برابر چارک اول و میانگین

داده‌های هفتم و هشتم برابر چارک سوم این داده‌ها می‌باشد. داریم:

$$Q_1 = \frac{12+13}{2} = 12/5 \text{ و } Q_3 = \frac{21+22}{2} = 22$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 22 - 12/5 = 9/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۲، ۹۱ و ۹۲)

۴۸- گزینه «۳» (امیرحسین ابومصوب)

$$\bar{x} = \frac{2+5+8+11+14}{5} = 8$$

$$\sigma_x^2 = \frac{(2-8)^2 + (5-8)^2 + (8-8)^2 + (11-8)^2 + (14-8)^2}{5} = 18$$

$$\Rightarrow \sigma_x = 3\sqrt{2}$$

اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های x_i به ترتیب برابر $\bar{x}$ و σ_x باشد،آنگاه میانگین و انحراف معیار داده‌های $u_i = ax_i + b$ به ترتیب $a\bar{x} + b$ و $|a|\sigma_x$ است، بنابراین داریم:

$$\bar{u} = 3 \times 8 + 1 = 25$$

$$\sigma_u = 3 \times 3\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$$

$$CV = \frac{\sigma_u}{\bar{u}} = \frac{9\sqrt{2}}{25} = \frac{36\sqrt{2}}{100} = 0/36\sqrt{2}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)



فیزیک ۱

۵۱- گزینه «۴»

(معمرد علی راست پیمان)

با توجه به این که یکاها باید با هم سازگاری داشته باشند، یکای C با یکای

E و یکای $\frac{A \times B}{D}$ یکسان است. داریم:

$$\text{جابه جایی} \times \text{نیرو} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} = [A] : \text{یکای توان در SI}$$

$$\Rightarrow [A] = \frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{ثانیه}}$$

نیوتون $[D] : \text{یکای نیرو در SI}$

$$\text{بنابراین:} \quad \frac{[A] \times [B]}{[D]} = \frac{1}{\text{نیوتون}} \times \frac{\text{ثانیه} \times \text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{ثانیه}} = \text{متر}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۶ تا ۱۱)

۵۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

ابتدا به روش زنجیره ای ۸ سیر را به متقال تبدیل می کنیم، سپس جرم را

برحسب گرم به دست می آوریم: $\text{مقال} ۱۲۸ = \frac{۶۴۰ \text{ مقال}}{۴۰ \text{ سیر}} \times ۸ \text{ سیر}$

$$\text{مقال} ۱۰۰ = ۱۲۸ - ۲۸ = \text{جرم جسم}$$

$$۱۰۰ \text{ مقال} \times \frac{۴/۶g}{۱ \text{ مقال}} = ۴۶۰g = ۰/۴۶kg$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۶ تا ۱۱)

۵۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

سطح کره از رابطه $A = 4\pi r^2$ به دست می آید. داریم:

$$A = 4\pi r^2 \Rightarrow 4800 = 4 \times 3 \times r^2 \Rightarrow r = 20 \text{ cm}$$

اکنون حجم کره را محاسبه می کنیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 20^3 = 32000 \text{ cm}^3$$

بنابراین جرم کره برابر است با:

$$m = \rho V = 2/7 \times 32000 = 86400g = 86/4kg$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۴- گزینه «۳»

(اسماعیل مدرادی)

اگر شعاع خارجی کره ها را با R و شعاع حفره کره (۲) را با r نشان دهیم، داریم:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کره}}} \times 100 = 0/8 \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{8}{1000} \Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{2}{10} \Rightarrow R = 5r \quad (1)$$

$$m_1 - m_2 = 1520g \Rightarrow \rho_1 V_1 - \rho_2 V_2 = 1520$$

$$\Rightarrow 8 \times \frac{4}{3} \times 3 \times R^3 - 5 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (R^3 - r^3) = 1520$$

$$\xrightarrow{(1)} 32(\Delta r)^3 - 20((\Delta r)^3 - r^3) = 1520$$

$$\Rightarrow 1520r^3 = 1520 \Rightarrow r^3 = 1 \text{ cm}^3 \Rightarrow r = 1 \text{ cm}$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 4 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری؛ صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۵- گزینه «۲»

(مهتری سلطانی)

این الگو مربوط به یک جامد بلورین مانند نمک می باشد که از طرح منظمی تشکیل شده است. در حالی که شیشه یک جامد بی شکل (آمورف) است.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۲۴ تا ۲۶)

۵۶- گزینه «۳»

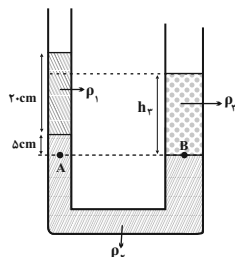
(عبدالرضا امینی نسب)

در شکل زیر، فشار در نقاط هم تراز A و B برابر است. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3$$

$$\Rightarrow 0/8 \times 20 + 2/4 \times 5 = \rho_3 h_3$$

$$\Rightarrow \rho_3 h_3 = 28 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

جرم مایع سوم برابر است با: $m_3 = \rho_3 V_3 = \rho_3 A h_3$

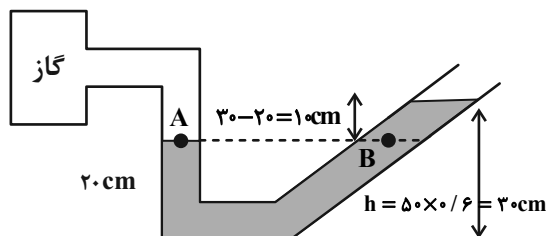
$$\Rightarrow m_3 = (\rho_3 h_3) A \Rightarrow 112 = 28 A \Rightarrow A = 4 \text{ cm}^2$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۸)

۵۷- گزینه «۳»

(پوریا علاقه مند)

فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن برابر است، بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_g = \rho g h$$

$$P_g = 2000 \times 10 \times \frac{10}{1000} = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد؛ صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

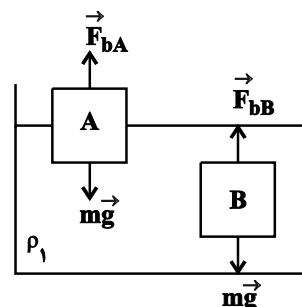


۵۸- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

چون هر دو جسم داخل مایع ساکن اند، پس داریم:

$$F_b = mg \xrightarrow{m_A = m_B} F_{bA} = F_{bB}$$



از طرفی چون A شناور و B غوطه‌ور است، چگالی جسم A کمتر از چگالی

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 \\ \rho_B = \rho_1 \end{cases}$$

مایع و چگالی جسم B برابر چگالی مایع است.

اکنون اگر دو جسم را داخل مایع ρ_2 که $\rho_2 = \frac{3}{4}\rho_1$ است قرار دهیم،

$$\rho_2 < \rho_1 \xrightarrow{\rho_B = \rho_1} \rho_2 < \rho_B$$

داریم:

پس جسم B داخل مایع ρ_2 پایین می‌رود و داریم:

$$F'_{bB} < mg$$

چون $\rho_A < \rho_1$ و $\rho_2 < \rho_1$ است، پس سه حالت داریم: اگر $\rho_A = \rho_2$

باشد، در این حالت جسم A داخل مایع ρ_2 غوطه‌ور می‌شود، که در این

صورت $F'_{bA} = mg$ خواهد شد. اگر $\rho_A < \rho_2$ باشد، در این حالت

جسم A در سطح مایع ρ_2 شناور می‌شود، در این صورت باز هم

$F'_{bA} = mg$ خواهد شد. اگر $\rho_A > \rho_2$ باشد، جسم A داخل مایع به

پایین می‌رود و داریم:

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۵۹- گزینه «۲»

(سبین مفرومی)

با استفاده از تعریف کار یک نیروی ثابت داریم:

$$W_1 = F_1 d_1 \cos \theta_1 = Fd \cos 0^\circ \Rightarrow W_1 = Fd$$

$$W_2 = F_2 d_2 \cos \theta_2 = Fd \cos 30^\circ \Rightarrow W_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} Fd$$

$$W_3 = F_3 d_3 \cos \theta_3 = \sqrt{3} Fd \cos 60^\circ \Rightarrow W_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} Fd$$

$$\Rightarrow W_1 > W_2 = W_3$$

بنابراین:

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۶۰- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 150 + \frac{1}{2}v_1^2 = \frac{1}{2} \times 400 \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = 50 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۶۱- گزینه «۲»

(سیوان سعیدی)

گلوله به شرط داشتن تندی در نقطه A که از یک مقداری معین بیشتر باشد، می‌تواند به نقطه B برسد. این کار می‌تواند در حضور نیروهای اتلافی هم صورت بگیرد. این تندی معین بستگی به کار نیروهای اتلافی در حرکت از A به B و اختلاف ارتفاع میان این دو وضعیت دارد. کار طناب صفر است چون در هر لحظه نیروی طناب بر مسیر حرکت عمود است. شرط رسیدن گلوله به نقطه B این است که تندی گلوله در نقطه A حتماً مخالف صفر باشد. گلوله به شرط داشتن تندی در نقطه A که از یک مقداری معین بیشتر باشد می‌تواند از نقطه A به نقطه B برود و تندی گلوله در نقطه B می‌تواند مخالف صفر باشد. در نتیجه گزاره‌های «ب» و «پ» الزاماً صحیح است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۵ تا ۷۳)

۶۲- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

با استفاده از تعریف بازده، توان خروجی بالابر را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی}} = 0.6 \times 40000 = 24000 W$$

توان، کار انجام شده در واحد زمان است. بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$24000 = \frac{400 \times 10 \times 24}{t} \Rightarrow t = 4 s$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۶۳- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

نقطه اتصال مرجع در دماسنج ترموکوپل در مخلوطی از آب و یخ قرار می‌گیرد.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۶۴- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

اگر رابطه $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T)$ را به کار ببریم، داریم:

$$\rho_2 \approx 879 \times (1 - 10^{-3} \times 120) \approx 773 / 5 \frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)



۶۵- گزینه «۲»

(فیسرو ارغوانی فرد)

دمای جسم در مدت 180 s از 30°C به 60°C رسیده و 90°C افزایش دما داشته است. گرمایی که طی این مدت جسم جامد گرفته است را به دست می آوریم.

$$Q = mc\Delta\theta = 0 / 15 \times 420 \times 90 = 5670\text{ J}$$

بنابراین گرمایی که جسم در هر ثانیه دریافت می کند، برابر است با:

$$Q' = 5670 + 180 = 31 / 5\text{ J}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۶۶- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از قانون گازهای کامل، می توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{P_2}{4} = \frac{1/4}{2}$$

$$\Rightarrow P_2 = 2 / \text{atm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۶۷- گزینه «۳»

(پژادر کامران)

کاری که محیط بر روی گاز (دستگاه) انجام می دهد، در هنگام تراکم، مثبت و در هنگام انبساط، منفی است و هنگامی که حجم ثابت باشد، صفر است. دقت کنید در این سؤال محور قائم نشان دهنده حجم گاز می باشد. کار گاز بر روی محیط قرینه کار محیط روی گاز است:

$$A \rightarrow B: \text{حجم ثابت است} \rightarrow W_{AB} = 0 \Rightarrow W'_{AB} = 0$$

$$B \rightarrow C: \text{حجم زیاد می شود} \rightarrow W_{BC} < 0 \Rightarrow W'_{BC} > 0$$

$$C \rightarrow D: \text{حجم زیاد می شود} \rightarrow W_{CD} < 0 \Rightarrow W'_{CD} > 0$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۶۸- گزینه «۲»

(مهمربلی راست پیمان)

در فرایند بی دررو بین دستگاه و محیط گرمایی مبادله نمی شود، یعنی: $Q = 0$ طبق قانون اول ترمودینامیک $\Delta U = W + Q$ است، پس $\Delta U = W$ بوده و چون در تراکم $W > 0$ است، پس $\Delta U > 0$ و دمای گاز افزایش می یابد.

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \xrightarrow{W>0} \Delta U > 0 \\ \Rightarrow \Delta T > 0 \Rightarrow T_2 > T_1$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۶۹- گزینه «۲»

(مسعود قره فانی)

می دانیم که برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی با مقدار PV رابطه مستقیم دارد. بنابراین می توان گفت:

$$\frac{P_C V_C}{P_A V_A} = \frac{U_C}{U_A} \Rightarrow \frac{P_1 \times 2V_1}{\frac{5}{2} P_1 \times V_1} = \frac{U_C}{8000}$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{8000} = \frac{4}{5} \Rightarrow U_C = 6400\text{ J}$$

حال می توانیم مقدار تغییرات انرژی درونی بین دو نقطه A و C را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_{CA} = U_A - U_C = 8000 - 6400 = 1600\text{ J}$$

همچنین در فرایند بی دررو $Q = 0$ است، پس طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = 1600\text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۷۰- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

در چرخه یک یخچال، با انجام کار W ، گرمای Q_L از منبع دمایی پایین دریافت و گرمای Q_H به منبع دمایی بالا داده می شود.

بنابراین علامت W و Q_L مثبت و علامت Q_H منفی است. از طرفی طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی، امکان ندارد گرما خود به خود از منبع با دمای پایین به منبع با دمای بالا برود و همواره $W \neq 0$ است. بنابراین با این توضیحات گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۷)



فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

با از دست دادن تعداد $7/5 \times 10^{13}$ الکترون، بار مثبت کره افزایش می‌یابد. مقدار این افزایش بار برابر است با:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow \Delta q = 7/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 12 \times 10^{-6} C = 12 \mu C$$

اگر بار کره را در ابتدا q_1 و در حالت نهایی q_2 در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + \Delta q \xrightarrow{\Delta q = 12 \mu C} q_2 = q_1 + 12 \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال مقدار بار نهایی ۴ برابر شده است، یعنی:

$$q_2 = 4q_1 \quad (2)$$

اگر رابطه (۲) را در رابطه (۱) جایگذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + 12 \Rightarrow 4q_1 = q_1 + 12 \Rightarrow 3q_1 = 12 \mu C \Rightarrow q_1 = 4 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

۷۲- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)

با استفاده از رابطه قانون کولن، داریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 120 N$$

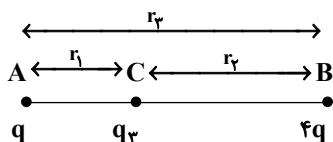
چون یکی از بارها مثبت و دیگری منفی است، نوع نیرو جاذبه می‌باشد.

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

۷۳- گزینه «۱»

(سیرعلی میرنوری)

ابتدا اندازه بار q_3 را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که اگر هر سه بار در حال تعادل باشند، باید بار q_3 داری علامت منفی باشد. از طرفی داریم:

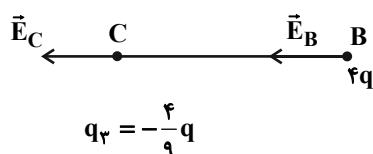


$$\left\{ \begin{array}{l} F_A = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{4q}{r_2^2} \\ F_B = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_2^2} = \frac{q}{r_1^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = 4 \Rightarrow r_2 = 2r_1$$

$$r_1 + r_2 = r_3$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{4qr_1^2}{r_2^2} = \frac{4qr_1^2}{4r_1^2} = \frac{4}{9}q \xrightarrow{q_3 < 0} q_3 = -\frac{4}{9}q$$

حال اگر بار q حذف شود، میدان الکتریکی در نقطه B را بار q_3 و میدان الکتریکی در نقطه C را بار $4q$ ایجاد می‌کند، یعنی:



$$q_3 = -\frac{4}{9}q$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_B = \frac{k \left(\frac{4}{9}q \right)}{r_2^2} \Rightarrow \frac{E_B}{E_C} = \frac{1}{9} \\ E_C = \frac{k(4q)}{r_1^2} \end{array} \right.$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۷۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

چون اتلاف انرژی نداریم، با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\Delta U = -\Delta K = -(4 \times 10^{-3}) = -4 \times 10^{-3} J$$

برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B داریم:



یعنی انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۱)).

برای میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q}{V} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{V}{d} = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{2}{3}$$

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

(غرشید رسولی)

۷۷- گزینه «۱»

مطابق رابطه قانون اهم، چون جریان عبوری از سیم کاهش یافته است،

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر سیم نیز کاهش یافته است.

$$V = RI \xrightarrow{R_1=R_2} \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\xrightarrow{\frac{V_2=(V_1-2)V}{I_2=\frac{I_1}{3}}} \frac{V_1-2}{V_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow V_1 = 3V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

(غلامرضا ممینی)

۷۸- گزینه «۳»

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

(الف) دیود رسانایی اهمی نیست و نمودار تغییرات جریان بر حسب اختلاف

پتانسیل آن به صورت غیرخطی است.

(ب) قانون اهم در دمای ثابت برای بسیاری از رساناهای غیرفلزی برقرار است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$$

$$\xrightarrow{\Delta U = -4 \times 10^{-3} \text{ J}, V_A = -100 \text{ V}} \frac{\Delta U = -4 \times 10^{-3} \text{ J}}{q = -2 \times 10^{-6} \text{ C}, V_A = -100 \text{ V}}$$

$$V_B - (-100) = \frac{-4 \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۷۵- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

(الف) درست

(ب) درست

(پ) نادرست، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی

با هم برابر است، اما الزاماً صفر نیست.

(ت) نادرست، در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، همه نقاط یک جسم رسانای

باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۷۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{3}{4} d_1, \kappa_1 = 1, \kappa_2 = 1/5}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{d_1}{\frac{3}{4} d_1} = 2$$

یعنی ظرفیت خازن دو برابر شده یا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه (۴))

چون خازن از باتری جدا شده است، پس Q ثابت است. (نادرستی گزینه

(۳)). برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$$



۷۹- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

توان تلف شده در باتری rI^2 و توان مصرفی در مقاومت R برابر با $R I^2$

$$\frac{rI^2}{RI^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow R = 4r$$

است. پس داریم:

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10}{5r}$$

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir = 10 - \frac{10}{5r} \times r = 8V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۸۰- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم هرگاه مقاومتی به صورت موازی به مدار اضافه گردد، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \downarrow \Rightarrow \uparrow V = R \downarrow I_T \uparrow$$

ثابت

جریان با مقاومت نسبت عکس دارد، یعنی با کاهش مقاومت، جریان افزایش می‌یابد، طبق رابطه قانون اهم عدد ولت‌سنج نیز افزایش می‌یابد.

نور لامپ متناسب با جریان عبوری از لامپ می‌باشد، بنابراین نور لامپ (۱) افزایش می‌یابد.

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

۸۱- گزینه «۲»

(غلامرضا ممینی)

هر سه مقاومت 2Ω ، R و 10Ω با هم موازی‌اند و ولتاژ دو سر آن‌ها با ولتاژ دو سر باتری یکسان است:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\varepsilon=12V, I=2A, r=2\Omega} V_{\text{باتری}} = 12 - 2 \times 2 = 8V$$

جریان عبوری از مقاومت 2Ω و 10Ω به صورت زیر به دست می‌آید:

$$I_{2\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{8}{20} = 0.4A$$

$$I_{10\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{8}{10} = 0.8A$$

$$\Rightarrow I_R = I_{\text{کل}} - (I_{2\Omega} + I_{10\Omega}) = 2 - (0.4 + 0.8) = 0.8A$$

انرژی مصرفی در مقاومت R به کمک رابطه زیر به دست می‌آید:

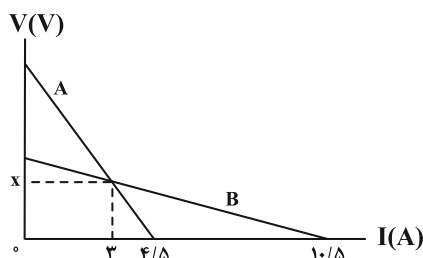
$$U = VIt \xrightarrow{V=8V, I=0.8A, t=20s} U = 8 \times 0.8 \times 20 = 128J$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۸۲- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی‌فر)

مودار $V-I$ برای یک باتری، یک خط با شیب منفی است. عرض از مبدأ این خط، نیروی محرکه باتری و اندازه شیب آن، مقاومت درونی باتری را نشان می‌دهد. پس:



$$\left. \begin{aligned} r_B &= -\frac{0-x}{10/5-3} = \frac{x}{7/5} \\ r_A &= -\frac{0-x}{4/5-3} = \frac{x}{1/5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1/5}{7/5} = \frac{1}{7}$$

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

۸۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مقاومت رثوستا را کاهش دهیم، جریان مدار افزایش یافته و طبق رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ ، با افزایش جریان سیم‌لوله، میدان مغناطیسی سیم‌لوله افزایش یافته و آهنربای موقت قوی‌تری خواهیم داشت که تعداد گیره‌های بیشتری را جذب می‌کند.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)



$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{0.012} = \frac{4}{5} \Rightarrow B' = 0.0096T = 96G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

(بابک اسلامی)

۸۶- گزینه «۴»

مواد فرومغناطیسی به دو دسته فرومغناطیسی نرم و فرومغناطیسی سخت تقسیم می‌شوند. در مواد فرومغناطیسی نرم، مرز بین حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کند ولی در مواد فرومغناطیسی سخت، مرز بین حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سختی تغییر می‌کند و خاصیت مغناطیسی را بیشتر حفظ می‌کنند. بنابراین مواد فرومغناطیسی سخت برای ساخت آهنرباهای دائمی مناسب است.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

۸۷- گزینه «۳»

ابتدا مساحت حلقه را به دست می‌آوریم.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03m^2$$

اکنون به کمک رابطه نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NBA \frac{(\cos \theta_1 - \cos \theta_2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -100 \times 0.02 \times 0.03 \times \frac{(-1-1)}{0.06} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 2V$$

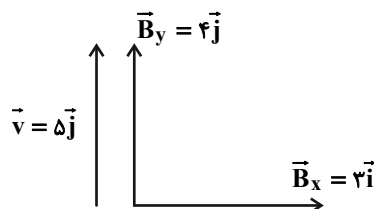
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

(مصطفی کیانی)

۸۴- گزینه «۴»

ابتدا بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 3t\vec{i} + 4\vec{j}$ را در لحظه $t = 1s$ به دست می‌آوریم و سپس بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ را به صورت مولفه‌های سازنده‌اش رسم می‌کنیم.

$$\vec{B} = 3t\vec{i} + 4\vec{j} \xrightarrow{t=1s} \vec{B} = (3 \times 1)\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow \vec{B} = 3\vec{i} + 4\vec{j} (T)$$



همان‌طور که می‌بینید، زاویه بین بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}_y$ برابر $\theta = 0$ است، لذا بنا به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، از طرف مولفه $\vec{B}_y$ به ذره باردار نیرو وارد نمی‌شود و تمام نیرو را مولفه $\vec{B}_x$ به این ذره وارد می‌کند. بنابراین با توجه به قاعده دست راست، این نیرو در خلاف جهت محور Z است و اندازه آن برابر است با:

$$F = |q| v_y B_x \sin 90^\circ \xrightarrow{|q|=5 \times 10^{-6} C, v_y=5m/s, B_x=3T, \sin 90^\circ=1}$$

$$F = 5 \times 10^{-6} \times 5 \times 3 \times 1 \Rightarrow F = 7.5 \times 10^{-5} N$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(مسن قنبره‌گر)

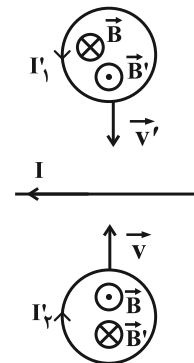
۸۵- گزینه «۲»

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ای آرمانی از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می‌آید. نصف کردن طول سیم‌لوله تأثیری در مقدار میدان ندارد. زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم ℓ . از آنجایی که جریان الکتریکی با اندازه میدان رابطه مستقیم دارد، خواهیم داشت:

۸۸- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم مستقیم I را در درون حلقه‌ها تعیین می‌کنیم. با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان I، در حلقه (۱) درون‌سو و در حلقه (۲) برون‌سو است.



چون حلقه‌های (۱) و (۲) به سیم نزدیک می‌شوند، تجمع خط‌های میدان مغناطیسی در حلقه‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین، طبق قانون لنز، باید جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی آن برون‌سو شود و بتواند با افزایش میدان مغناطیسی درون‌سوی حاصل از سیم حامل جریان I مخالفت کند. برای حلقه (۲) نیز که میدان مغناطیسی برون‌سوی ناشی از جریان سیم در آن در حال افزایش است، باید جریان القایی ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی درون‌سوی حاصل از آن با افزایش میدان مغناطیسی برون‌سوی حاصل از سیم حامل جریان مخالفت کند.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۹- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

چون میدان مغناطیسی و جریان عبوری از سیم‌لوله‌ها یکسان است، داریم:

$$B_A = B_B \xrightarrow{B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}} \frac{N_A}{\ell_A} = \frac{N_B}{\ell_B} \xrightarrow{\ell_A = 4\ell_B} N_A = 4N_B$$

با استفاده از رابطه ضرب القای سیم‌لوله آرمانی می‌توان نوشت:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B} \right) \times \left(\frac{\ell_B}{\ell_A} \right)$$

$$\xrightarrow{A = \frac{\pi d^2}{4}} \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \times \left(\frac{d_A}{d_B} \right)^2 \times \left(\frac{\ell_B}{\ell_A} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 16 \times 4 \times \frac{1}{4} = 16$$

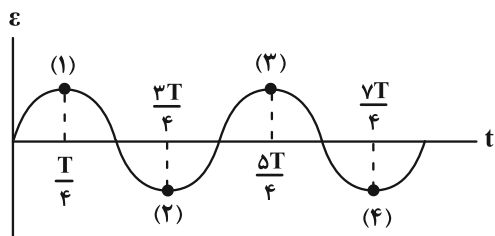
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

۹۰- گزینه «۱»

(مهری سلطانی)

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{50\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{6}{50} = \frac{12}{100} \text{ s}$$



در لحظه $\frac{7T}{4}$ برای چهارمین بار، اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه خواهد

$$\text{شد،} \quad 7 \frac{T}{4} = 7 \times \frac{0.12}{4} = 7 \times 0.03 = 0.21 \text{ s}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)



شیمی ۱

۹۱- گزینه «۳»

(مهمبرپوار صادقی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با مقایسه فراوانی عنصرهای سازنده سیاره‌ها با یکدیگر (مانند زمین و مشتری)

می‌توان دریافت که عنصرها به‌صورت ناهمگون در جهان هستی پخش شده‌اند.

(ت) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری، تنها دو عنصر

اکسیژن (O) و گوگرد (S) مشترک هستند.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳ و ۴)

۹۲- گزینه «۳»

(پیمان فوافوی مهر)

$$\frac{108 \text{ g N}_x\text{O}_y \times \frac{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y}{(14x+16y) \text{ g N}_x\text{O}_y} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y}$$

$$\times \frac{(x+y) \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 4/214 \times 10^{24} \text{ اتم}$$

$$\frac{108}{y}(x+y) = 14x + 16y \Rightarrow 54x + 54y = 49x + 56y$$

$$\Rightarrow 5x = 2y \Rightarrow \frac{y}{x} = 2/5$$

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۹۳- گزینه «۲»

(ساجد شیرازی طرزیم)

موارد (الف) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.

(ب) لزوماً ارتباطی بین افزایش عدد اتمی عنصر و افزایش تعداد خطوط ناحیه

مرئی در طیف نشری خطی آن وجود ندارد.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۹۴- گزینه «۴»

(علی میبیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) ۷ عنصر گروه اول و ۶ عنصر گروه دوم به همراه هلیوم از گروه ۱۸،

عناصر دسته S را تشکیل می‌دهند. (۱۴ عنصر) همچنین در دوره سوم جدول

تناوبی ۸ عنصر وجود دارد؛ بنابراین اختلاف خواسته شده برابر با ۶ است.

(۲) زیرلایه ۳d در لایه سوم است اما در عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی،

الکترونی وارد آن نمی‌شود. الکترون‌گیری این زیرلایه در عنصرهای واسطه

دوره چهارم جدول تناوبی انجام می‌شود.

(۳) در آخرین زیرلایه آرایش الکترونی اتم ۴ عنصر از دوره چهارم جدول

دوره‌ای یک الکترون یافت می‌شود. (K، Cr، Ca، Ga) (۳۱)

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۹۵- گزینه «۴»

(عبدالرضا رادفواه)

در دوره چهارم جدول دوره‌ای آخرین زیرلایه اتم عنصرهای کلسیم، کریپتون

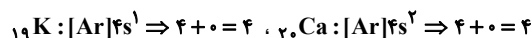
و هشت عنصر از دسته d، از الکترون‌ها پر شده است. (در مجموع ۱۰ عنصر)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار الکترون‌های ظرفیت کلسیم برابر با ۲ و روی برابر ۱۲ است.

گزینه «۲»: مجموع n+1 زیرلایه‌های لایه ظرفیت دو عنصر پتاسیم و کلسیم

برابر ۴ است.

گزینه «۳»: آنیون‌های سه عنصر آرسنیک، سلنیم و برم (As^{3-} ، Se^{2-} و Br^-)

می‌توانند به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود یعنی کریپتون می‌رسند.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۹۶- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید Ca_3P_2 است و نسبت شمار کاتیون به آنیوندر آن $\frac{3}{2}$ است.



توجه داشته باشید که NO_2 دارای یک الکترون ناپیوندی تنها است و روی اتم‌های اکسیژن دارای جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۹۹- گزینه «۴» (میثم کیانی)

میل ترکیبی گاز کربن مونوکسید (CO) با هموگلوبین خون بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۰- گزینه «۱» (امیر ماتیان)

بررسی گزینه‌ها:

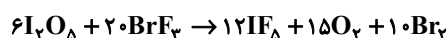
(۱)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها

$$|(7+3+2+2)-(14+1)|=1$$

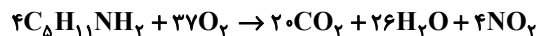
(۲)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها

$$|(12+15+10)-(20+6)|=11$$

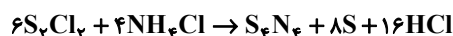
(۳)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها

$$|(20+26+4)-(37+4)|=9$$

(۴)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها

$$|(1+8+16)-(6+4)|=15$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیبات ارائه شده به صورت زیر است:



پس در موارد ب و پ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیبات ارائه شده با کلسیم فسفید برابر است.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۹۷- گزینه «۳»

(شمیر زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در لایه‌های اول و سوم هواکره، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

(۲) دو گاز نیتروژن و اکسیژن بخش عمده هواکره را تشکیل می‌دهند. (حدود

۹۹ درصد حجمی هوای خشک و پاک در لایه تروپوسفر)

(۳) طبق شکل کتاب درسی در ارتفاعات بسیار بالا، گونه‌های خنثی و مثبت یافت می‌شود.

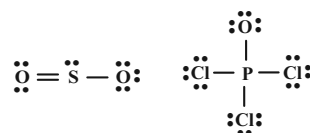
(۴) حدود ۷۵ درصد جرم هواکره را تروپوسفر تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

۹۸- گزینه «۳»

(مهمدرضا پورهاویر)

ساختار لوویس گونه‌های داده شده در گزینه «۳» به شکل زیر است:



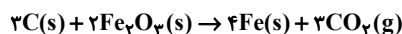
بنابراین تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در POCl_3 و HCN با هم

برابر بوده و SO_2 و NO_2 نیز تعداد پیوندهای اشتراکی یکسانی دارند.



۱۰۱- گزینه «۴»

(ممید زبئی)



$$?gFe_2O_3 = 30LCO_2 \times \frac{1molCO_2}{25LCO_2} \times \frac{2molFe_2O_3}{3molCO_2}$$

$$\times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 128gFe_2O_3$$

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

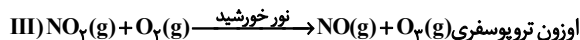
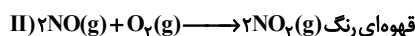
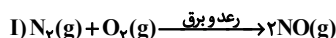
۱۰۲- گزینه «۴»

(علی امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بیشترین مقدار اوزون در این لایه قرار دارد نه تمامی آن.

گزینه «۲»: تابش فروسرخ نسبت به فرابنفش، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارد.

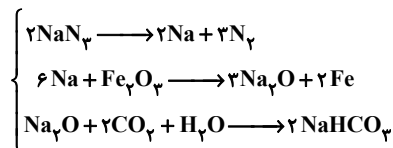
گزینه «۳»: لفظ اکسید(های) نادرست است؛ زیرا تنها NO_2 (نیتروژن دی‌اکسید) عامل رنگ قهوه‌ای روشن هوای آلوده کلان‌شهرها می‌باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۰۳- گزینه «۱»

(امیر قاسمی)

طبق واکنش‌های موازنه شده:



$$42gNaHCO_3 \times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molNa_2O}{2molNaHCO_3} \times \frac{6molNa}{3molNa_2O}$$

$$\times \frac{2molN_2}{2molNa} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} \times \frac{1LN_2}{0.92gN_2} \approx 22/83LN_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۰۴- گزینه «۳»

(محمدرضا پورجاوید)

بررسی سایر گزینه‌ها:

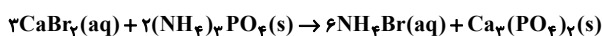
گزینه «۱»: درواقع نمک Na_3PO_4 محلول در آب بوده و نمک $Ca_3(PO_4)_2$ به صورت رسوب می‌باشد.گزینه «۲»: برای شناسایی یون Ag^+ لازم است رسوب $AgCl$ در فرآورده‌های واکنش موجود باشد.گزینه «۴»: واکنش نوشته شده باید برعکس باشد. ضمن آنکه $AgNO_3$ نمکی محلول در آب بوده و $AgCl$ در آب نامحلول خواهد بود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۰)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مسعود طبرسا)

واکنش موازنه شده بصورت زیر است:



$$100 \times \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{m(CaBr_2)}{50} \times 100 \Rightarrow m(CaBr_2) = 20g$$

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \text{چگالی} \Rightarrow 1/2 = \frac{50}{V}$$

$$\Rightarrow V_{\text{محلول}} \approx 41/2mL = 41/2 \times 10^{-3}L$$

$$mol.L^{-1} NH_4Br = 20gCaBr_2 \times \frac{1molCaBr_2}{200gCaBr_2}$$

$$\times \frac{6molNH_4Br}{3molCaBr_2} \times \frac{1}{41/2 \times 10^{-3}L} \approx 4/8mol.L^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۶، ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۶- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)



$$17/4gM_2SO_4 = 500mL \times \frac{0/4molM^+}{1000mL} \times \frac{1molM_2SO_4}{2molM^+}$$



(۳) گشتاور دوقطبی مولکولهای H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1/85 D$ و $1/97 D$ است و گشتاور دوقطبی CH_4 به عنوان یک مولکول غیرقطبی برابر صفر است.

(۴) ترکیب NH_3 با وجود داشتن جرم مولی کمتر نسبت به PH_3 و AsH_3 ، به علت تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد. همچنین AsH_3 به دلیل جرم مولی بیشتر نسبت به PH_3 ، نقطه جوش آن بالاتر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۵)

۱۰۹- گزینه «۳» (هدی بویاری پور)

فقط عبارت سوم نادرست است. زیرا میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال برابر با حدود یک میلیون لیتر است نه میلی‌لیتر.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۱۰- گزینه «۲» (علی امینی)

ابتدا وضعیت محلول را در دمای اولیه $50^\circ C$ تعیین می‌کنیم:

$$\theta = 50^\circ C \Rightarrow S = 0/92 \times 50 + 37 = 83 g$$

$$\Rightarrow 80 g H_2O \times \frac{83 g Pb(NO_3)_2}{100 g H_2O} = 66/4 g Pb(NO_3)_2$$

$$\Leftarrow 66/4 < 66 \Rightarrow \text{محلول سیرنشده است.} \Leftarrow \text{در محاسبات میزان}$$

رسوب، از عدد ۶۴ به جای ۶۶/۴ استفاده می‌کنیم.

$$\theta = 25^\circ C \rightarrow S = 0/92 \times 25 + 37 = 60 g Pb(NO_3)_2$$

$$\Rightarrow 80 g H_2O \times \frac{60 g Pb(NO_3)_2}{100 g H_2O} = 48 g Pb(NO_3)_2$$

$$Pb(NO_3)_2 = 64 - 48 = 16 g Pb(NO_3)_2$$



$$16 g Pb(NO_3)_2 \times \frac{1 mol Pb(NO_3)_2}{331 g Pb(NO_3)_2} \times \frac{5 mol \text{ گاز}}{2 mol Pb(NO_3)_2}$$

$$\times \frac{22/4 L \text{ گاز}}{1 mol \text{ گاز}} \simeq 2/7 L \text{ گاز}$$

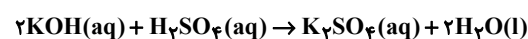
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

$$\times \frac{(2x + 96) g M_2SO_4}{1 mol M_2SO_4} \Rightarrow 17/4 = \frac{4x + 192}{20} \Rightarrow x = 39 g \cdot mol^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۷- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)



$$? mol KOH = 2 / 5 mL H_2SO_4 \times \frac{0/04 mol H_2SO_4}{1000 mL H_2SO_4}$$

$$\times \frac{2 mol KOH}{1 mol H_2SO_4} = 0/0002 mol KOH$$

در ۱۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق KOH مقدار ۰/۰۰۰۲ مول حل‌شونده

وجود دارد. بنابراین در ۵۰۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق ۰/۰۱ مول

حل‌شونده وجود دارد.

$$KOH = \frac{n}{V} = \frac{(500 \times 0/0002) mol}{0/2 L} = 0/5 mol \cdot L^{-1}$$

$$? mg K_2SO_4 = 2 / 5 mL H_2SO_4 \times \frac{0/04 mol H_2SO_4}{1000 mL H_2SO_4}$$

$$\times \frac{1 mol K_2SO_4}{1 mol H_2SO_4} \times \frac{174 g K_2SO_4}{1 mol K_2SO_4} \times \frac{10^3 mg}{1 g} = 17/4 mg K_2SO_4$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۸- گزینه «۲»

(حسن رهمتی کولنده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به نمودار کتاب درسی این مورد درست است.

(۲) هرچه نقطه جوش یک گاز، بیشتر باشد، آسان‌تر مایع می‌شود. HCl

برخلاف O_2 و N_2 قطبی است و دمای جوش بالاتری دارد ($-85^\circ C$).

همچنین با توجه به جرم مولی بیشتر O_2 نسبت به N_2 ، دمای جوش O_2

($-183^\circ C$)، بیشتر از دمای جوش N_2 ($-196^\circ C$) می‌باشد.



شیمی ۲

گزینه ۳» ۱۱۱-

(مبتنی میبوی)

سرب یک فلز بوده و رسانایی الکتریکی آن نسبت به ژرمانیم که یک شبه فلز است بیشتر است. سایر مقایسه ها با توجه به کتاب درسی درست می باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۶ تا ۱۴)

گزینه ۴» ۱۱۲-

(امین نوروزی)

هرچه تمایل یک فلز برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر باشد، واکنش پذیری آن فلز بیشتر بوده، بنابراین واکنش فلز D نسبت به فلز A سریعتر می باشد؛ همچنین تأمین شرایط نگهداری فلز D دشوارتر است. با توجه به اینکه واکنش پذیری فلز A کمتر از D است، پس واکنش بیان شده در گزینه «۱» انجام ناپذیر است. با توجه به بیشتر بودن واکنش پذیری فلز B نسبت به فلز E، تمایل فلز B برای انجام واکنش شیمیایی بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

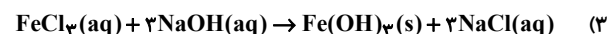
گزینه ۱» ۱۱۳-

(مکران یاری)

بررسی گزینه ها:

(۱) از این واکنش می توان برای شناسایی یون هیدروکسید یا یون آهن (III) استفاده کرد.

(۲) آهن (III) هیدروکسید ترکیبی نامحلول در آب است و به صورت رسوب به رنگ قرمز آجری تشکیل می شود.



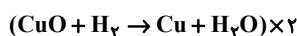
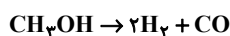
(۴) با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید، در طی واکنش یون های کلرید در تشکیل ساختار رسوب شرکت نمی کنند و تعداد مول آن ها ثابت است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۱۹ و ۲۰)

گزینه ۱» ۱۱۴-

(امیرمهر سعیری)

گاز هیدروژن، در معادله هر دو واکنش مشترک است؛ پس ضریب استوکیومتری این گاز را در هر دو معادله یکسان می کنیم:



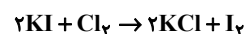
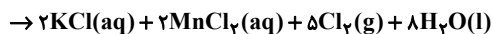
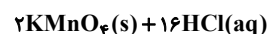
$$? \text{ g Cu} = 150 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{\text{خالص } 1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{100 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 480 \text{ g Cu}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

گزینه ۴» ۱۱۵-

(مبیر غنچه علی)



$$? \text{ g KMnO}_4 = 80 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 31/6 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{31/6}{79} \times 100 = 40\%$$

$$? \text{ g I}_2 = 80 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 127 \text{ g I}_2$$

$$\text{جرم جامد برجای مانده} = 127 \text{ g I}_2 + (79 \times \frac{60}{100}) \text{ g KMnO}_4 = 174/4 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی I}_2 \text{ در جامد برجای مانده} = \frac{127 \text{ g}}{174/4 \text{ g}} \times 100 \approx 72/8\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه های ۲۲ تا ۲۵)



۱۱۶- گزینه «۳»

(معمّر خاترنیا)

تنها گزینه «۳» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دی‌متیل پروپان (C_5H_{12}) نسبت به اتیل پنتان (C_7H_{16})، جرم مولی

کمتری دارد لذا نقطه جوش آن نیز از اتیل پنتان کمتر می‌باشد.

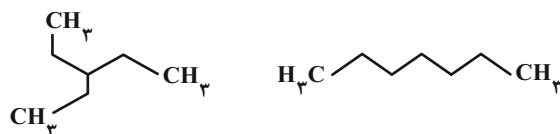
(۲) تمایل به جاری شدن کمتر یعنی گرانروی بیشتر، وازلین نسبت به گریس،

گرانروی بیشتری دارد.

(۳) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع، مانع رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از

خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. هگزان آلکانی مایع و بی‌رنگ می‌باشد.

(۴) هر دو دارای ۶ پیوند کربن - کربن هستند.



(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۲)

۱۱۷- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

از سوختن کامل هر مول آلکین (C_nH_{2n-2})، n مول گاز کربن دی‌اکسید

تولید می‌شود.

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{1680 \text{ mL}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{1680 \times 100}{60} = 2800 \text{ mL CO}_2$$

$$\frac{1}{V} C_nH_{2n-2} = 2800 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}{n \text{ mol CO}_2} \times \frac{(14n-2) \text{ g } C_nH_{2n-2}}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{V} = \frac{0.125(14n-2)}{n} \Rightarrow \frac{1}{V} = \frac{1.75n-0.25}{n} \Rightarrow n = \frac{0.25}{0.05} = 5$$

فرمول مولکولی ترکیب C_5H_8 می‌باشد. $C_nH_{2n-2} \xrightarrow{n=5} C_5H_8$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۱)

۱۱۸- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اندازه مولکول‌های نفت کوره بزرگتر است. هرچه هیدروکربنی فرارتر

باشد جرم مولکول‌های آن کمتر و اندازه آن‌ها کوچک‌تر است.

(۲) فرار بودن نفت کوره از نفت سفید کم‌تر است.

(۳) قیمت نفت برنت دریای شمال از سایر نفت‌ها بیشتر است.

(۴) نفت برنت دریای شمال (۳۸٪)، نفت سبک کشورهای عربی (۴۳٪)، نفت

سنگین ایران (۴۶٪) و نفت سنگین کشورهای عربی (۵۲٪ / ۵) نفت کوره دارد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۴۴)

۱۱۹- گزینه «۴»

(علی رضائی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست. نمونه‌ای که دمای بالاتری دارد، میانگین انرژی جنبشی

مولکول‌های آن بیشتر است.

(۲) درست. با توجه به این که دمای دو ظرف یکسان است، چون مقدار ماده

ظرف ۳ بیشتر از ظرف ۲ است، مجموع انرژی گرمایی مولکول‌های آن نیز

بیشتر خواهد بود.

(۳) درست. مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) به مقدار ماده و دما بستگی

دارد. چون دمای دو ظرف یکسان نیست، پس مجموع انرژی جنبشی

مولکول‌های آن‌ها یکسان نیست.

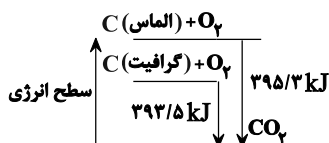
(۴) نادرست. میانگین تندی مولکول‌های دو نمونه در شرایطی برابر است که

دمای یکسانی داشته باشند.

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

۱۲۰- گزینه «۳»

(مجید معین‌السادات)





(حسن رممتی کونکره)

۱۲۳- گزینه «۱»

ابتدا مجموع انرژی دریافتی این شخص را از صبحانه به دست می آوریم:

$$\text{شیر} + \text{تخم مرغ} + \text{پنیر} + \text{نان} = \text{انرژی دریافتی } \text{kJ} ?$$

$$(60 \times 3) + (20 \times 6) + (20 \times 20) + (100 \times 12) = 1900 \text{ kJ}$$

$$= 1200 + 400 + 120 + 180 = 1900 \text{ kJ}$$

هر $4/2 \text{ kJ}$ به تقریب 1 kcal است:

$$? \text{ min} = 1900 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4/2 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 143 \text{ min}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۹، ۷۲، ۷۳ و ۹۸)

(محمدرضا پورجاوید)

۱۲۴- گزینه «۱»

منجمد کردن فراورده های گوشتی و پروتئینی باعث کاهش سرعت فساد مواد

غذایی و نگهداری طولانی مدت آن ها می شود. سایر گزینه ها با توجه به متن

کتاب درسی درست است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

(مسعود طبرسا)

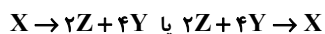
۱۲۵- گزینه «۲»

$$\left| \frac{\Delta n}{\Delta t} \right| = \bar{R}$$

$$4\bar{R}_X = \bar{R}_Y = 2\bar{R}_Z \xrightarrow{+4} \frac{\bar{R}_X}{1} = \frac{\bar{R}_Y}{4} = \frac{\bar{R}_Z}{2}$$

علامت منفی کنار عبارت Δn_X نشان می دهد که X با Y و Z در دو طرف

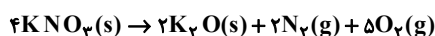
مقاوت معادله واکنش قرار دارند. پس معادله به شکل های زیر می تواند باشد:



(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۵ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

(حامد صابری)

۱۲۶- گزینه «۱»

تفاوت جرم KNO_3 اولیه و K_2O تولیدی، برابر با جرم گازهای تولید

شده است:

$$395/3 - 393/5 = 1/8 \text{ kJ} = 1800 \text{ J}$$

تبدیل ۱ مول (۱۲ گرم) گرافیت به الماس ۱۸۰۰ ژول گرما جذب می کند. پس:

$$\text{گرافیت } 2 \text{ g} = \text{گرافیت } 1 \text{ mol} \times \frac{12 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1800 \text{ J}} \times 300 \text{ J} = \text{گرافیت } 2 \text{ g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه ۶۴)

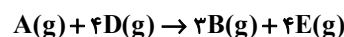
(کرو ممدری)

۱۲۱- گزینه «۴»

ضرایب واکنش (II) را در ۲ ضرب کرده، واکنش (III) را معکوس

می کنیم و واکنش (I) را بدون تغییر باقی می گذاریم. با جمع کردن این

واکنش ها می توان به واکنش مورد نظر سوال رسید.



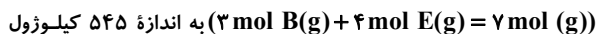
$$\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = 542 + 2(-98) - 891$$

$$= -545 \text{ kJ}$$

با توجه به علامت ΔH به دست آمده، می توان گفت که واکنش گرماده

بوده و لذا در آن انرژی آزاد می شود (رد گزینه های «۲» و «۳»)

در این واکنش، به ازای تولید ۷ مول گاز،



به اندازه ۵۴۵ کیلوژول

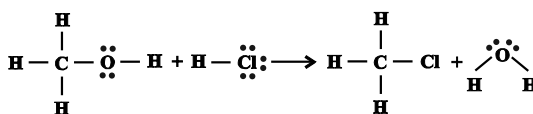
گرما آزاد می شود.

$$\text{گاز } 28/0 \text{ mol} = \frac{21/8 \text{ kJ} \times 7 \text{ mol}}{545 \text{ kJ}} \text{ گاز } 28/0 \text{ mol}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۴ تا ۷۷)

(روزبه رضوانی)

۱۲۲- گزینه «۲»



$$\Delta H = [3\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{O}) + \Delta H(\text{O}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$- [3\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{Cl}) + 2\Delta H(\text{O}-\text{H})] = -10 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{C}-\text{Cl}) = +385 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۶۷ تا ۷۰)



$$\frac{\text{تعداد پیوندهای C-C}}{\text{تعداد جفت الکترونهای ناپیوندی}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

ویتامین C و اتانوتیک اسید به دلیل دارا بودن H متصل به O قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های III تا III۶)

(هاری مهری زاده)

۱۲۹- گزینه «۴»

بررسی نادرستی گزینه «۴»: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، قطبیت مولکول همانند انحلال پذیری آنها در آب کاهش و انحلال پذیری آنها در چربی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم + پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛

صفحه‌های ۳۱ و ۱۱۰ تا III۳)

(میرمسن حسینی)

۱۳۰- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پلی اتن بدون شاخه A، سنگین و پلی اتن شاخه دار B، سبک است. پلی اتن سبک B شفاف است.

(۲) در جرم‌های برابر از دو پلی اتن، طبق رابطه $\left(\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}\right)$ ، پلی اتن A به علت چگالی بیشتر، حجم کمتری اشغال می‌کند.

(۳) در پلی اتن‌های سنگین همانند A، چون زنجیرها به خوبی کنار هم قرار دارند، نیروی جاذبه قوی بین آنها برقرار است و سختی و استحکام بیشتری دارند اما در پلی اتن‌های سبک مانند B، شاخه‌های جانبی مانع اتصال کامل زنجیرها می‌باشد.

(۴) از پلی اتن‌های سبک همانند B در تهیه کیسه‌های پلاستیکی و از پلی اتن‌های سنگین همانند A در تهیه لوله‌های پلاستیکی، بطری‌های شیر و دبه‌های آب استفاده می‌شود.

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

فرض می‌کنیم A گرم از گاز N_2 تولید شده باشد. پس جرم O_2 تولید شده برابر $(21/6 - A)g$ است:

$$A g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 g N_2} \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } N_2} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = (21/6 - A) g O_2$$

$$\Rightarrow A = 5/6 g$$

$$\begin{cases} 5/6 g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 g N_2} \times \frac{22/4 L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 4/48 L N_2 \\ 16 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/2 L O_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{R} (\text{گازها}) = \frac{11/2 + 4/48 L}{49 s} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 19/2 L \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸، ۹۲ و ۹۳)

(مفهم عظیمیان زواره)

۱۲۷- گزینه «۲»

الیاف a، b و c به ترتیب مربوط به پشم، پنبه و پلی استر می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) الیاف پلی استر برخلاف پنبه و پشم، جزو الیاف ساختگی است.

(۲) الیاف طبیعی (پشم، پنبه و ...)، کمتر از ۵۰٪ الیاف تولیدی در جهان را تشکیل می‌دهند.

(۳) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.

(۴) سلولز (پلیمر سازنده، الیاف پنبه) از مونومر گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) تشکیل شده است و همانند اتانول (C_2H_6O)، در سلولز نیز سه نوع عنصر C، H و O وجود دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

(امیر قاسمی)

۱۲۸- گزینه «۴»

