



آزمون ویژه « ۳ بهمن ۱۴۰۴ » اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت زمان کل پاسخ‌گویی : ۱۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۳۰ سؤال

دفترچه سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۱۰	۱۰	ریاضی ۱
۱۱-۲۰	۱۰	حسابان ۱
۲۱-۳۰	۱۰	هندسه ۱
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۲
۴۱-۵۰	۱۰	آمار و احتمال
۵۱-۷۰	۲۰	فیزیک ۱
۷۱-۹۰	۲۰	فیزیک ۲
۹۱-۱۱۰	۲۰	شیمی ۱
۱۱۱-۱۳۰	۲۰	شیمی ۲
۱-۱۳۰	۱۳۰	جمع کل

جدیدآوردگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	امیر هوشنگ انصاری-سعید پناهی-محمدسجاد پیشوایی-سعید تن آرا-افشین خاصه‌خان-علیرضا خانچه‌زر-امیر هوشنگ خسته بابک سادات-سهیل ساسانی-محمدحسن سلامی‌حسینی-علی‌اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید عزیززاده-معین کرمی مهرداد ملوندی-سروش موثینی-وحید ون‌آبادی
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-محمد بحیرایی-محبوبه بهادری-محمد خندان-کیوان دارابی-رضا عباسی‌اصل-علی فتح‌آبادی مهرداد ملوندی-امیر وفاقی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزانه خاکپاش-مصطفی دیداری-ندا صالح‌پور-علی‌اکبر عزیززاده-نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-اسماعیل حدادی-محمدعلی راست‌پیمان-بهنام رستمی فرشید رسولی-امیر ستارزاده-سیوان سعیدی-مهدی سلطانی-پوریا علاقه‌مند-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-بهادر کامران مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری
شیمی	علی امینی-هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورچاوید-امیر حاتمیان-میرحسن حسینی-پیمان خواجوی‌مجد-عبدالرضا دادخواه حمید ذبحی-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-علی رضانی-امیرمحمد سعیدی-ساجد شیرازی-طرم‌حامد صابری محمدچواد صادقی-مسعود طبرسا-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-مجید غنچه‌علی-محمد فائز‌نیا-امیر قاسمی میثم کیانی-علی مجیدی-مجتبی محبوب-کارو محمدی-مجید معین‌السادات-هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی-مژگان یاری

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 ترکمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیر حسین توحیدی
ویراستاری رتبه‌های 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	محمدرضا مهدوی	محمدصدرا وطنی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت‌کار-پارسا باقوا-فرشته کبرانی علیرضا نجفی رزیتا حبیب‌تاج				

گروه هنر و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	ترکس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌الزاده
ناظر چاپ	سوران نجفی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

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)

$1/5$ (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 $A = \sqrt[3]{3\sqrt{27}} \times \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{7}{2}}$ باشد، حاصل $\frac{4}{15} (3A)$ کدام است؟

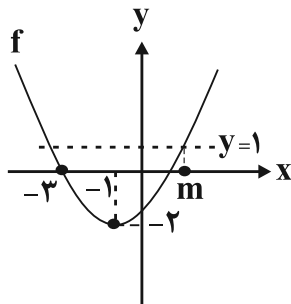
$\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$ (۴)

$\frac{1}{\sqrt[3]{9}}$ (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)

محل انجام محاسبات

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؟

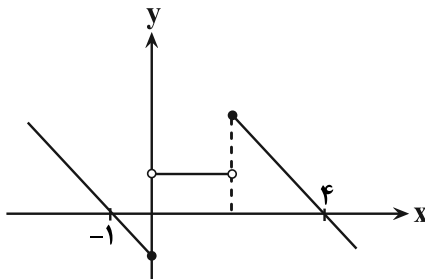
۱/۵ (۴)

۲ (۳)

۲/۵ (۲)

۳ (۱)

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) $(-\infty, 2]$

(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؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

صفر (۲)

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؟

۴۵۰ (۴)

۳۶۰ (۳)

۵۴۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

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»

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

۱۱- ریشه‌های معادله $2x^2 + ax + b = 0$ ، 2 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 $\frac{2}{8}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{0}{6}$ (۴) $-\frac{0}{8}$

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 $g(3x+1)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

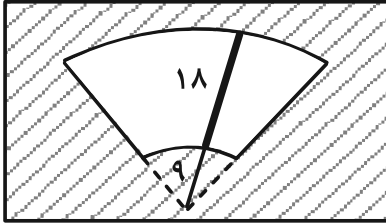
$[x_1] + [x_2] + [x_3]$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) -۳

محل انجام محاسبات

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) $-\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

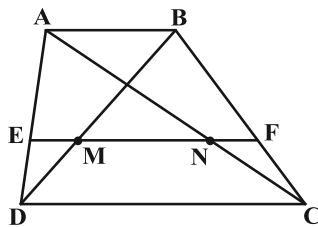
۲۱- کدام یک از قضیه‌های زیر را نمی‌توان به صورت قضیه دو شرطی نوشت؟

- (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 قائم‌الزاویه، 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؟

- (۱) $\frac{6}{22}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{13}{44}$ (۴) ۲۵

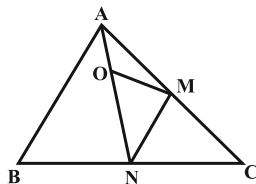
۲۳- در دوزنقه شکل زیر، پاره خط EF موازی قاعده‌ها، دو قطر را در نقاط M و N قطع کرده است. اگر $EM = 5MN$ و



$AE = 2ED$ باشد، حاصل $\frac{CD}{AB}$ کدام است؟

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

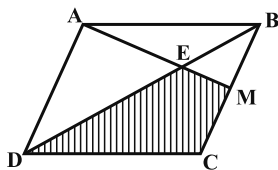
۲۴- در شکل زیر، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AC و BC قرار دارند. اگر مساحت مثلث OMN، ۱۵ درصد مساحت مثلث



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

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

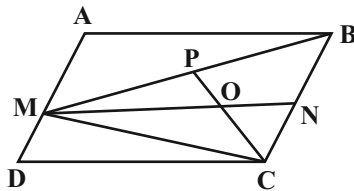
۲۵- در شکل زیر، اگر نقطه M وسط ضلع BC باشد، آنگاه مساحت ناحیه هاشور خورده، چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع است؟



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

محل انجام محاسبات

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



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

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

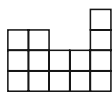
۲۷- تعداد نقاط مرزی و درونی یک کایت شبکه‌ای به ترتیب برابر ۶ و ۸ است. اگر اندازه یک قطر آن ۴ باشد، طول قطر دیگر آن کدام است؟

(۴) ۵/۵

(۳) ۵

(۲) ۴/۵

(۱) ۴



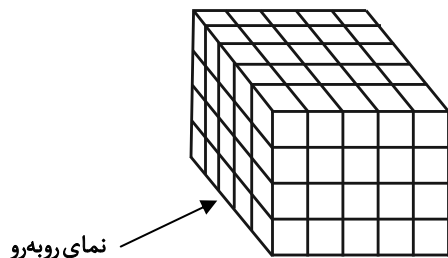
۲۸- حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌های کوچکی که می‌توان برداشت تا نمای بالای شکل داده شده به صورت باشد، کدام است؟

(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) $3(3\pi + 8)$

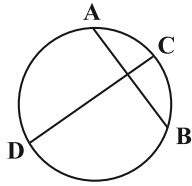
(۱) $3(3\pi + 4)$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

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 دایرهٔ محاطی این دوزنقه کدام است؟

۶ (۴)

۴/۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

۳۳- مماس مشترک‌های داخلی دو دایرهٔ متخارج بر هم عمود هستند و شعاع دایرهٔ بزرگتر ۳ برابر شعاع دایرهٔ 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 ، رابطهٔ $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C}$ 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؟

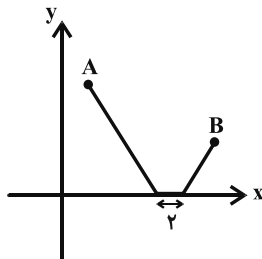
$3\sqrt{2}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

۳۶- مطابق شکل دو روستا در نقاط $A(1,6)$ و $B(m,2)$ در ناحیهٔ اول صفحهٔ 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 اندازهٔ کوتاه‌ترین مسیر ممکن برای این



جاده ۱۲ واحد باشد، مقدار m کدام است؟

۷ (۱)

۸ (۲)

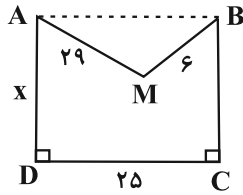
۹ (۳)

۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات

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)

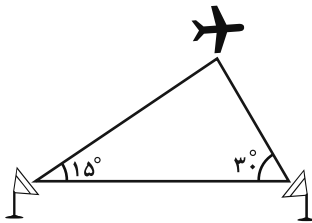
۶(۲)

۷/۲(۳)

۸/۴(۴)

۳۸- مطابق شکل دو ایستگاه رادار، هواپیمایی را با زاویه‌های 15° و 30° درجه رصد کرده‌اند. اگر اختلاف فاصله‌های هواپیما از دو ایستگاه

برابر $5(\sqrt{2} - \sqrt{3} + 1)$ کیلومتر باشد، آنگاه فاصله این دو ایستگاه از یکدیگر چند کیلومتر است؟ $\left(\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}\right)$



۲/۵√۲ (۱)

۵ (۲)

۵√۲ (۳)

۱۰ (۴)

۳۹- در مثلث ABC ، $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $\hat{A} = 120^\circ$ است. طول میانه AM در این مثلث کدام است؟

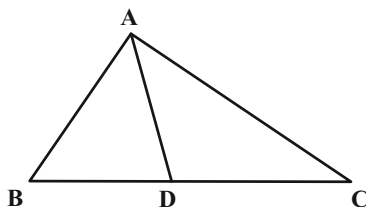
√۱۹ (۴)

√۱۹/۲ (۳)

√۱۷ (۲)

√۱۷/۲ (۱)

۴۰- در شکل زیر اگر $BD = \frac{AC}{2} = 6$ ، $AB = 8$ و $DC = 10$ باشد، طول پاره خط AD کدام است؟



√۳۴/۲ (۱)

√۳۴ (۲)

√۱۷/۲ (۳)

√۱۷ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: کل کتاب

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)

محل انجام محاسبات

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 $31, 28, 27, 25, 23, 21, 19, 18, 16, 13, 12, 10, 9, 8, 6$ را رسم کنیم، آنگاه دامنه

میان چارکی 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 $14, 11, 8, 5, 2$ 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 $21, 19, 16, 15, 14$ 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) $0/7$

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

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؟ ($1 = 4/6 \text{ g}$ مثقال و $40 = 640 \text{ مثقال}$)

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

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

- (۱) 86400 (۲) 10800 (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 شده اند. کره (۱) توپر و کره (۲) دارای حفره ای 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 سانتی متر مکعب است؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

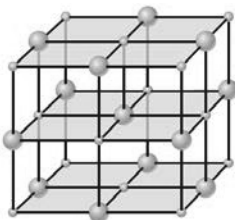
۵۵- با توجه به الگوی سه بعدی زیر، کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) ذرات این جسم به سبب نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می کنند، کنار هم می مانند.

(۲) این الگو می تواند مربوط به اتم های شیشه باشد.

(۳) فاصله ذرات این جسم حدود یک آنگستروم می باشد.

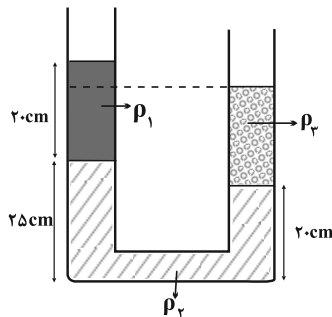
(۴) وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، این ساختار می تواند تشکیل شود.



محل انجام محاسبات

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 ۱۱۲g به

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



۲ (۱)

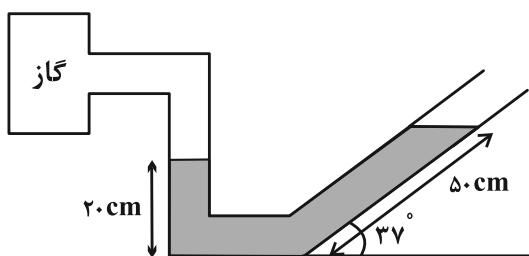
۳ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)

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 $\sin 37^\circ = 0.6$ ، $P_0 = 10^5 Pa$)



۲۰۰۰ (۱)

۶۰۰۰ (۲)

۲ (۳)

۶ (۴)

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

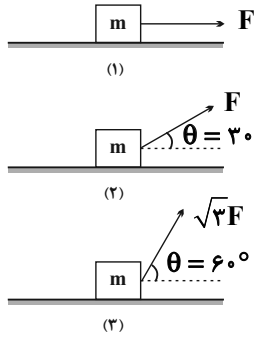
این دو جسم را داخل مایعی به چگالی $\rho_2 = \frac{3}{4} \rho_1$ قرار دهیم، نیروی شناوری وارد بر جسم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ

چه تغییری خواهد کرد؟

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

(۳) ثابت می‌ماند یا کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد. (۴) ثابت می‌ماند - 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؟

(۱) $W_1 = W_2 = W_3$

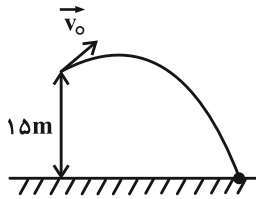
(۲) $W_1 > W_2 = W_3$

(۳) $W_1 > W_2 > W_3$

(۴) $W_2 > W_3 > W_1$

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 $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



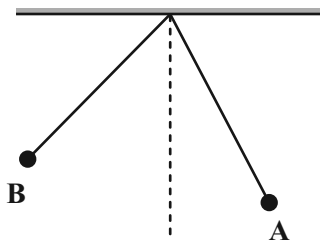
(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

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) ۴

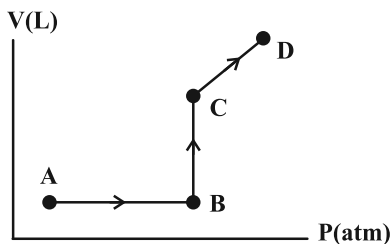
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

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 (ایستاوار) با آن که دستگاه از محیط گرما دریافت نمی‌کند، ولی دمایش افزایش می‌یابد. این فرایند... است.

(۲) تراکم بی‌دررو

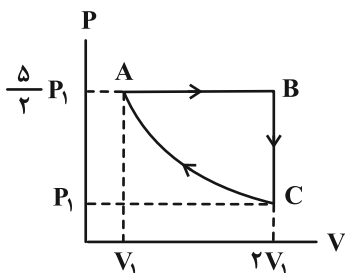
(۱) انبساط هم‌دما

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

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؟ ($e = 1/6 \times 10^{-13} \mu C$)

(۱) ۱۲ (۲) ۴

(۳) ۹ (۴) ۳

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

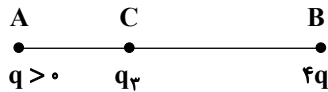
(۱) ۱۲۰، جاذبه (۲) ۱۲۰، دافعه

(۳) ۶۰، جاذبه (۴) ۶۰، دافعه

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 ۴q در نقطهٔ C می‌شود؟



(۱) $\frac{1}{9}$ (۲) ۹

(۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۷۴- ذره‌ای با بار $-20 \mu C$ 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 صرف نظر شود.)

(۱) ۱۰۰ (۲) -100

(۳) ۳۰۰ (۴) -300

محل انجام محاسبات

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 $1/5$ به‌طور کامل پُر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن 5° 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 5° 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.

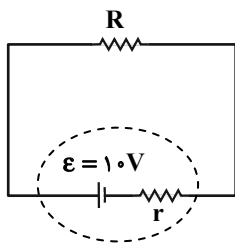
ب) قانون اهم برای تمامی رساناهای غیرفلزی برقرار است.

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؟



۲ (۱)

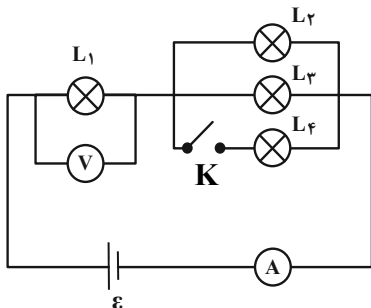
۴ (۲)

۸ (۳)

(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.

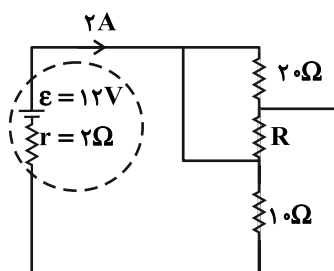
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

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



۲۵۶ (۱)

۱۲۸ (۲)

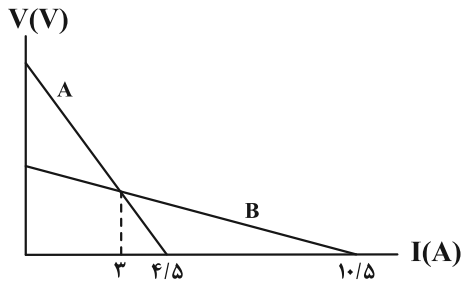
۳۸۴ (۳)

(۴) باید مقدار مقاومت R معلوم باشد.

محل انجام محاسبات

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

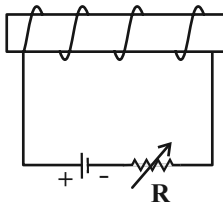
(۲) $\frac{1}{5}$

(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 Tesla است. اگر سیملوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را ۲۰ درصد کاهش دهیم، اندازه

میدان مغناطیسی در ناحیه مرکزی آن چند گاوس می‌شود؟

(۴) ۱۹۲

(۳) ۱۹/۲

(۲) ۹۶

(۱) ۹/۶

محل انجام محاسبات

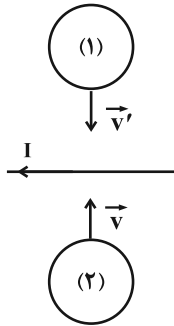
۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (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 $0.02T$ می‌باشد. اگر جهت میدان مغناطیسی در مدت 0.06 ثانیه تغییر کند و به بزرگی $0.02T$ در خلاف جهت اولیه برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) صفر (۲) 0.02 (۳) ۲ (۴) ۱

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؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

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؟

- (۱) 0.21 (۲) 0.15 (۳) 0.3 (۴) 0.6

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 فلئورید	(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).

(۱) $\text{HCN} - \text{POCl}_3 - \text{NO} - \text{SO}_2$	(۲) $\text{HCN} - \text{NO}_2 - \text{POCl}_3 - \text{SO}_2$
(۳) $\text{NO}_2 - \text{SO}_2 - \text{HCN} - \text{POCl}_3$	(۴) $\text{SO}_2 - \text{POCl}_3 - \text{HCN} - \text{NO}_2$

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

(۱) واکنش‌پذیری: $\text{CO} > \text{CO}_2$	(۲) تعداد جفت الکترون پیوندی: $\text{CO} < \text{CO}_2$
(۳) چگالی: هوا $< \text{CO}$	(۴) میل ترکیبی با هموگلوبین خون: $\text{CO} < \text{O}_2$

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

(۱) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	(۲) $\text{I}_2\text{O}_5 + \text{BrF}_3 \rightarrow \text{IF}_5 + \text{O}_2 + \text{Br}_2$
(۳) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$	(۴) $\text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{S}_2\text{N}_4 + \text{S} + \text{HCl}$

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؟ ($\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۵۶ - ۵ (۲) ۱۲۸ - ۵ (۳) ۲۵۶ - ۱۲ (۴) ۱۲۸ - ۱۲

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 فروسرخ را به زمین گسیل می دارد.

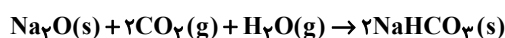
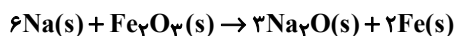
(۳) در تروپوسفر، هنگام رعدوبرق، گازهای نیتروژن و اکسیژن با هم ترکیب شده و منجر به تولید اکسیدهای قهوه ای رنگ نیتروژن می گردد.

(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)

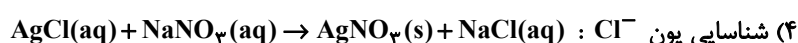
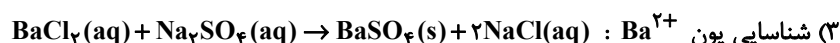
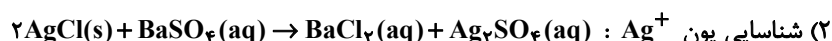
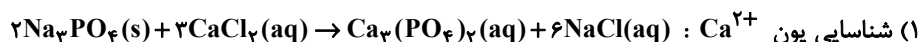
تولید می شود. حجم گاز نیتروژن آزاد شده بر حسب لیتر به تقریب کدام است؟ (اگر در شرایط انجام واکنش ها چگالی گاز

نیتروژن ۰/۹۲ گرم بر لیتر باشد.) ($\text{N} = ۱۴, \text{Na} = ۲۳, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۲/۸۳ (۲) ۱۵/۴۶ (۳) ۲۵/۳۳ (۴) ۱۹/۷۵

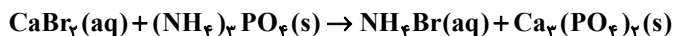
۱۰۴- طبق کتاب درسی کدام یک از واکنش های زیر برای شناسایی یون گفته شده به درستی نوشته شده است؟



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.)

($\text{Ca} = ۴۰, \text{Br} = ۸۰, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۵/۲ (۲) ۱/۸۵ (۳) ۳/۴۲ (۴) ۴/۸

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

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)

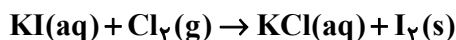
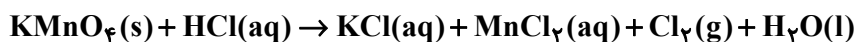
۱۲۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۴۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

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).



۷۲/۸ - ۴۰ (۴)

۷۲/۸ - ۶۰ (۳)

۵۸/۷ - ۴۰ (۲)

۵۸/۷ - ۶۰ (۱)

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).

C_3H_4 (۴)

C_6H_6 (۳)

C_5H_8 (۲)

C_4H_6 (۱)

۱۱۸- مقایسه انجام شده در کدام گزینه نادرست است؟

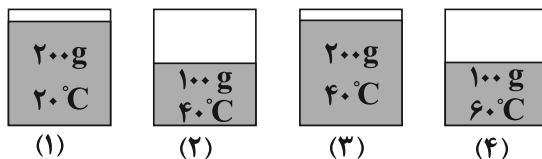
(۱) اندازه مولکول: بنزین > نفت کوره

(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؟



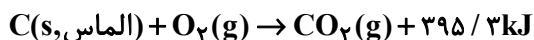
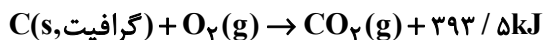
(۱) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های نمونه ۲، بیشتر از مولکول‌های نمونه ۱ است.

(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).



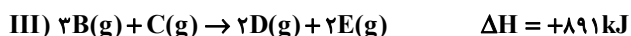
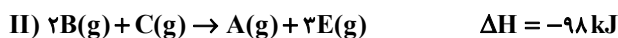
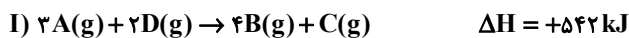
(۲) تبدیل ۱۲ گرم گرافیت به الماس

(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 $A(g) + 4D(g) \rightarrow 3B(g) + 4E(g)$ ضمن $21/8$ کیلوژول گرما، مول ماده‌ی گازی تولید می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



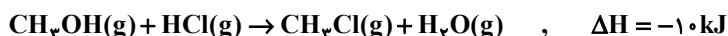
(۴) آزادسازی، ۰/۲۸

(۳) مصرف، ۰/۵۶

(۲) مصرف، ۰/۲۸

(۱) آزادسازی، ۰/۵۶

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



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

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

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

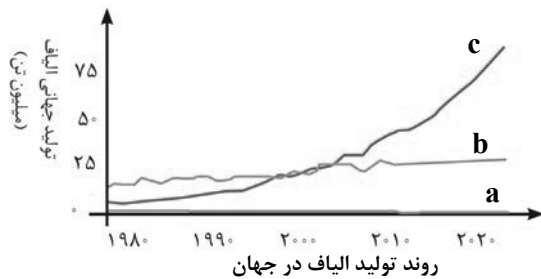
(۴) ۳۵۸

(۳) ۴۰۵

(۲) ۳۸۵

(۱) ۳۶۵

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.

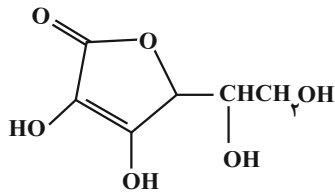
۱۲۸- با توجه به ساختار ویتامین ث (C)، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $C_6H_8O_6$ است.

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

(۳) مانند مولکول اتانویک‌اسید، 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 الکیلی 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؟

(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.



A



B



آزمون ویژه ۳ بهمن ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی پایه	امیر هوشنگ انصاری-سعید پناهی-محمدسجاد پیشوایی-سعید تن آرا-افشین خاصه خان-علیرضا خانچه زهر-امیر هوشنگ خسته بابک سادات-سهیل ساسانی-محمدحسن سلامی حسینی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-معین کرمی-مهرداد ملوندی-سروش موئینی-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-نیلوفر مهدوی
	فیزیک	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 مجبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری
	شیمی	علی امینی-هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-امیر حاتمیان-میرحسن حسینی-پیمان خواجوی مجد-عبدالرضا دادخواه-حمید ذبحی-حسن رحمتی کوننده-روزبه رضوانی-علی رضوانی-امیرمحمد سعیدی-ساجد شیرازی-ساجد شیرازی-حامد صابری-محمدجواد 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

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 بصیرتر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیرحسین 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

مهرداد ملوندی	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه: الهه شهبازی	گروه مستندسازی
مدیر گروه: محیا اصغری	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



(امیر هوشنگ شمشه)

۹- گزینه «۲»

به سه طریق می‌توان خواسته مسئله را برآورده کرد:

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

$$\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2} = 90$$

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

$$\binom{3}{1} \binom{6}{4} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 90$$

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

$$\binom{3}{1} \binom{6}{3} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 360$$

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

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

(مدرسباز 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» (مدرسین سلامی‌سینا)

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 آن

رو 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» (مهرزاد ملونری)

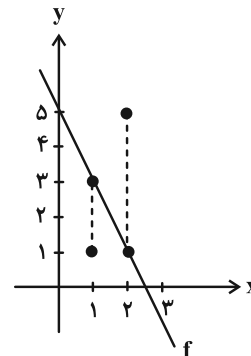
از روابط صورت سوال نتیجه می‌گیریم که:

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

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

مطابق شکل زیر، برای این که در تابع خطی f ، کمترین مقدار برابر $f(3)$ به

دست 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»

(سعی 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:

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

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

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

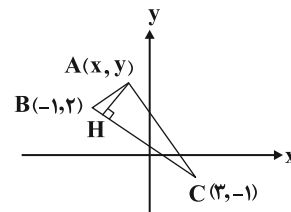
$$\begin{cases} a + 5b = 8 \\ 3a - b = 8 \end{cases} \Rightarrow a = 3, b = 1 \Rightarrow a + b = 4$$

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

۱۲- گزینه «۴»

(معیار علیزاده)

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



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

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

$\Rightarrow 2x + 4y - 5 = 0$ (معادله ضلع BC)

$$A(x, -2x + 4) \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} \Rightarrow AH = \frac{|2x + 4(-2x + 4) - 5|}{\sqrt{(2)^2 + (4)^2}}$$

طبق فرض $\frac{|-5x + 11|}{5} = 2/8$

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

مجموع مقادیر عرض نقطه A برابر است با: $-6 + \frac{26}{5} = -\frac{4}{5} = -0.8$

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

۱۳- گزینه «۲»

(پویان طهرانیان)

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

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

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

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

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

(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 gof ایجاد نمی‌کند، بیشترین مقدار g همان بیشترین مقدار $gof(x) = -2x^2 + 4$ یعنی $y = 4$ است. از طرفی تغییرات دامنه در $g(3x+1)$ روی بیشترین مقدار برد تابع g تأثیری ندارد.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۵- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی‌عسینی)

با توجه به ضابطه f داریم:

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



۱۸- گزینه «۲»

(سروش مؤینی)

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

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

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

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

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

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

۱۹- گزینه «۲»

(وفیر ون آباری)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\pi \sqrt{\sin x - \cos x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\pi \sqrt{\sin x - \cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x})(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})(\cos x + \sin x)}{\pi \sqrt{\sin x - \cos x}}$$

$$= -\left(\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} + \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\sqrt{2}\sqrt{2} \times \sqrt{2} = -\sqrt{4}\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$$

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

۲۰- گزینه «۴»

(علیرضا فانه ز)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\log_{\frac{2}{3}}^{(25b-1)} = \log_{\frac{2}{3}} 4 = 4$$

در نتیجه:

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

۱۶- گزینه «۳»

(مهمربسن سلامی فسینی)

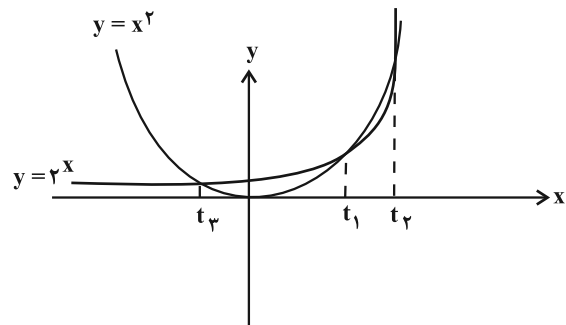
$$f^{-1}(x) = y = -3 + \log_2^{(x+2)} \Rightarrow \log_2^{(x+2)} = 3 + y$$

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

$$\text{از طرفی: } g(x) = (x+3)^2 - 2$$

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

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



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

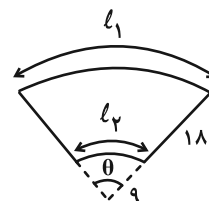
(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه های ۷۲ تا ۸۵)

۱۷- گزینه «۱»

(اخشین فاضلهان)

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)



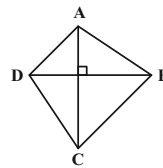
هندسه ۱

۲۱- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

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 استرلال: صفحه ۲۵)

۲۲- گزینه «۲»

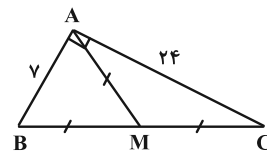
(کیوان رارایی)

بین اندازه‌های اضلاع داده شده رابطه فیثاغورسی وجود دارد:

$$25^2 = 24^2 + 7^2$$

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

$$\text{فاصله مطلوب} = AM = \frac{25}{2} = 12.5$$

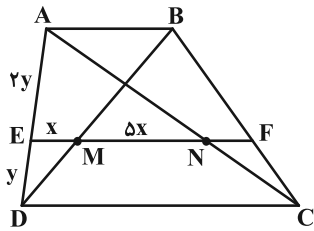


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

+ پنرضلعی‌ها: صفحه ۶۰

۲۳- گزینه «۲»

(علی فتح آباری)



$$\begin{cases} \Delta ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{x}{AB} = \frac{y}{2y} \Rightarrow AB = 2x \\ \Delta ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{6x}{CD} = \frac{2y}{2y} \Rightarrow CD = 6x \end{cases}$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{6x}{2x} = 3 \quad \text{بنابراین:}$$

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

۲۴- گزینه «۱»

(علی فتح آباری)

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:

$$\frac{S_{\Delta ANC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{NC}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ANC}} = \frac{AM}{AC} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{S_{\Delta OMN}}{S_{\Delta AMN}} = \frac{ON}{AN} \quad (3)$$



(علی ایمانی)

۲۶- گزینه «۳»

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

و در نتیجه O نقطه برخورد میان‌ها 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:

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

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

(هنرسه ۱- پنجره‌های؛ 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:

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

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:

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

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

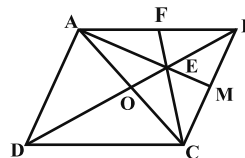
$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{ON}{AN} = \frac{3}{20} \Rightarrow \frac{ON}{AN} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{OA}{AN} = \frac{2}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۳)

(علی فتح آبادی)

۲۵- گزینه «۴»

قطر AC را رسم می‌کنیم تا قطر BD



را در نقطه O قطع نماید. در مثلث

ABC، AM و BO میان‌های 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:

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

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

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

(هنرسه ۱- پنجره‌های؛ 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

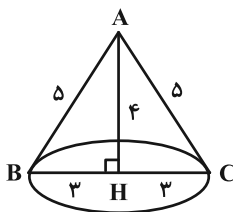
دیگری متقاطع یا متناظر باشد.

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

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(امیر مسین ابومصوب)

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:

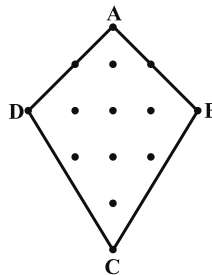
$$9\pi = \pi \times 3^2 = \text{مساحت نمای بالا}$$

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

$$4\pi + 8 = 3(3\pi + 8) = \text{مجموع مساحت ها}$$

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه های ۸۷ تا ۹۶)

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



(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها؛ صفحه های ۶۵، ۶۶ و ۶۹ تا ۷۱)

۲۸- گزینه «۲» (ممد بیبرایی)

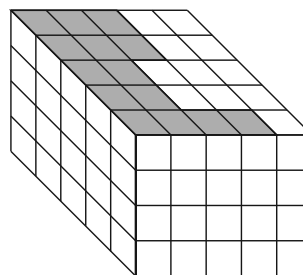
اگر بخواهیم بیشترین تعداد مکعب های کوچک را برداریم تا نمای بالای مورد

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 ۱- تقسیم فضایی؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۹۱)



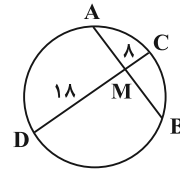
هندسه ۲

۳۱- گزینه «۴»

(میبوه بهاری)

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- رایره: صفحه ۱۸)

۳۲- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

چهارضلعی ای که عمودمنصف‌های اضلاع آن هم‌رس باشند، چهارضلعی

محاوی است و همچنین چهارضلعی ای که نیمساز زاویه‌های داخلی آن هم‌رس

باشند، چهارضلعی محیطی است.

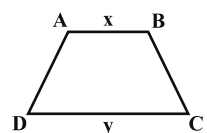
طبق تمرین کتاب درسی، اندازه مساحت دوزنقه‌ای که هم محاطی و هم

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:

چهارضلعی ABCD محیطی است. $AD + BC = AB + CD = x + y$

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



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

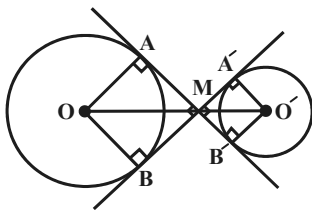
(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(ممبر فندان)

۳۳- گزینه «۲»

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

نتیجه داریم:



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

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

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

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

$$= \sqrt{(4\sqrt{2}R')^2 - (3R' - R')^2} = \sqrt{32R'^2 - 4R'^2} = 2\sqrt{7}R'$$

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

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

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

$$\frac{2\sqrt{7}R'}{4R'} = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

برابر است با:

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)



۳۴- گزینه «۲»

(ممبر قنران)

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

نمی‌کند، 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 قائم‌الزاویه با یک زاویه ۱۵ درجه است. در

مثلث قائم‌الزاویه‌ای که اندازه یکی از زاویه‌های حاده ۱۵° باشد، طول ارتفاع

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

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

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 6 = \frac{9}{2}$$

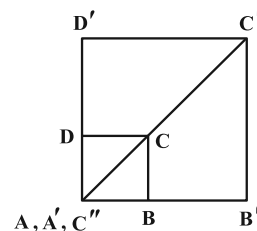
(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

هندسه ۱- پندر ضلعی‌ها؛ 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 $k = -\frac{1}{2}$ تصویر کنیم،

$$CC'' = AC = AB\sqrt{2} \quad \text{تصویر آن نقطه A می‌شود، پس:}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

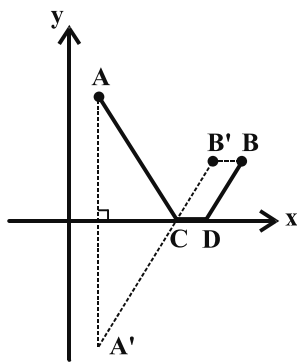
۳۶- گزینه «۳»

(ممبر قنران)

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 می‌دهیم 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'

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

C قطع نماید. کوتاه‌ترین 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.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه ۵۳)

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

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)

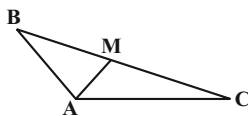
(موردار ملونری)

گزینه «۳» -۳۹

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 ۶۳ تا ۶۷)

(امیرسین ایومنیوب)

گزینه «۲» -۴۰

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow 8^2 \times 10 + 12^2 \times 6 = AD^2 \times 16 + 6 \times 10 \times 16$$

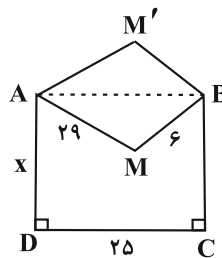
$$\Rightarrow 640 + 864 = 16AD^2 + 960 \Rightarrow 16AD^2 = 544$$

$$\Rightarrow AD^2 = 34 \Rightarrow AD = \sqrt{34}$$

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

(امیر وغانی)

گزینه «۳» -۳۷



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

$$S_{ABM} = \sqrt{p(p-AB)(p-AM)(p-BM)}$$

$$= \sqrt{30 \times 24 \times 5 \times 1} = 60$$

مساحت شکل جدید برابر مجموع مساحت مستطیل و مثلث ABM و

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

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

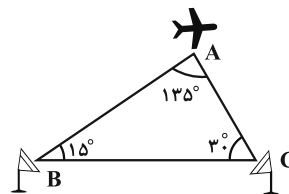
بنابراین:

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

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

(مهمر فندان)

گزینه «۴» -۳۸



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:

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

آمار و احتمال

گزینه «۳» -۴۱

(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)

گزینه «۴» -۴۲

(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

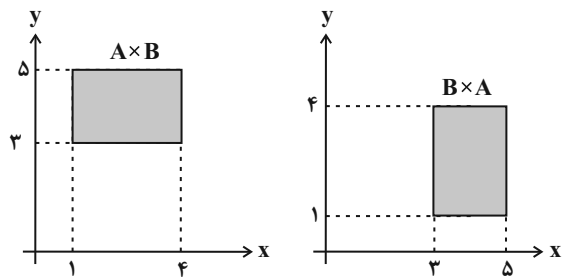
دارای ۴ عضو است. در نتیجه مجموعه $(B - A)$ ، $9 - 4 = 5$ عضو دارد و

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

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

گزینه «۳» -۴۳

(غرزانه کاکپاش)



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

$B \times A$ برابر $2 \times 3 = 6$ 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 $1 \times 1 = 1$ 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)

گزینه «۴» -۴۴

(امیرمسین ابومبوب)

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:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) = 0/15$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{0/15}{0/25} = \frac{3}{5} = 0/6$$

حال داریم:

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

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

$$= \frac{0/15 + 0/75}{0/15 + (1 - 0/6)} = \frac{0/9}{0/55} = \frac{90}{55} = \frac{18}{11}$$

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

گزینه «۲» -۴۵

(علی اکبر عزیزاده)

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:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{کیسه اول} \Rightarrow \frac{3}{8} \xrightarrow{\text{سفید}} \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ \text{کیسه دوم} \Rightarrow \frac{2}{8} \xrightarrow{\text{سفید}} 0 \\ \text{کیسه سوم} \Rightarrow \frac{3}{8} \xrightarrow{\text{سفید}} 1 \end{array} \right.$$

$$P(\text{سفید}) = \frac{3}{8} \times \frac{1}{3} + \frac{2}{8} \times 0 + \frac{3}{8} \times 1 = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$P(\text{سفید} | \text{کیسه سوم}) = \frac{\frac{3}{8} \times 1}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{4} = 0/75$$

طبق قانون بیز داریم:

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

گزینه «۱» -۴۶

(نرا صالح پور)

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از فضای نمونه $S = \{1, 2, 3, \dots, 200\}$

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

$$P(A) = \frac{\lfloor \frac{200}{5} \rfloor}{200} = \frac{1}{5}, \quad P(B) = \frac{\lfloor \frac{200}{6} \rfloor}{200} = \frac{33}{200}$$

$$P(A \cap B) = \frac{\lfloor \frac{200}{30} \rfloor}{200} = \frac{6}{200}$$

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

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

$(A - B)$ و $(B - A)$ داریم:

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

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= \frac{1}{5} + \frac{33}{200} - \frac{12}{200} = \frac{61}{200} = 0/305$$

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

گزینه «۴» -۴۷

(امیرحسین ابومصوب)

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



۴۹- گزینه «۴»

(نیلوفر معروزی)

بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای جامعه‌ای با اندازه نمونه n ، میانگین \bar{x} و انحراف معیار σ به صورت $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$ 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)

۵۰- گزینه «۱»

(نیلوفر معروزی)

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:

$$\text{کارب} = \frac{[A]}{\text{زمان}} = \frac{\text{جابه جایی} \times \text{نیرو}}{\text{زمان}}$$

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

نیوتون = [D]؛ یکای نیرو در SI

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

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

۵۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممردی)

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

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

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

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

(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:

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

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

۵۴- گزینه «۳»

(اسماعیل مرداری)

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

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

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

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

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

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

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

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

۵۵- گزینه «۲» (مهدی 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)

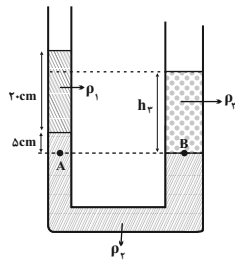
۵۶- گزینه «۳» (عبدالرضا امینی نسب)

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

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

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

$$\Rightarrow \rho_3 h_3 = 28 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$$



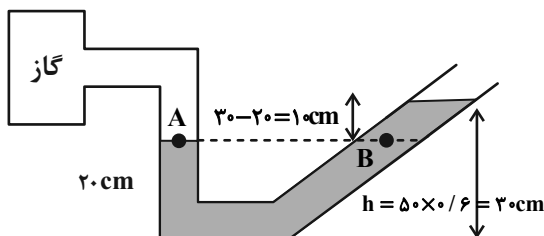
جرم مایع سوم برابر است با: $m_3 = \rho_3 V_3 = \rho_3 A h_3$

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

(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)

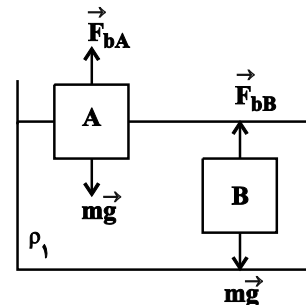


۵۸- گزینه «۳»

(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

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 \\ \rho_B = \rho_1 \end{cases} \quad \text{مایع و چگالی جسم B برابر چگالی مایع است.}$$

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

$$\rho_2 < \rho_1 \xrightarrow{\rho_B = \rho_1} \rho_2 < \rho_B \quad \text{داریم:}$$

پس جسم B داخل مایع ρ_2 پایین می‌رود و داریم:

$$F'_{bB} < mg \quad \text{چون } \rho_A < \rho_1 \text{ و } \rho_2 < \rho_1 \text{ است، پس سه حالت داریم: اگر } \rho_A = \rho_2$$

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»

(عسین 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 پایداری 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 بالا بر را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی}} = 0.6 \times 400000 = 240000 \text{ W}$$

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

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

$$240000 = \frac{400 \times 10 \times 24}{t} \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

(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»

(فسرو ارغوانی فرد)

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

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

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

$$Q' = 5670 + 180 = 31 / 5J$$

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

۶۶- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از قانون گازهای کامل، می توان نوشت:

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

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

$$\Rightarrow P_2 = 2 / 8atm$$

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

۶۷- گزینه «۳»

(پواد کمران)

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»

(مهمرعلی 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:

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

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

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

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

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

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

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

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 ۱۳۰ تا ۱۳۷)



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- الکتروسیته 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.

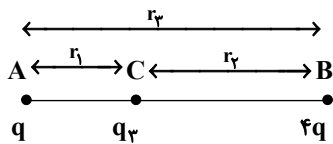
(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

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:



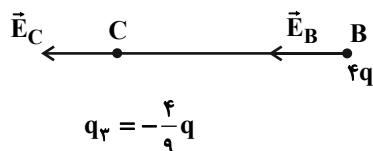
$$\left\{ \begin{array}{l} F_A = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{4q}{r_2^2} \\ F_B = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_2^2} = \frac{q}{r_1^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 4 \Rightarrow r_2 = 2r_1$$

$$r_1 + r_2 = r_3$$

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

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:



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

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۷۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممدری)

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- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۷- گزینه «۱» (غرضید رسولی)

مطابق رابطه قانون اهم، چون جریان عبوری از سیم کاهش یافته است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر سیم نیز کاهش یافته است.

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

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

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۷۸- گزینه «۳» (غلامرضا ممینی)

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)

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

$$\frac{\Delta U = -4 \times 10^{-3} \text{ J}}{q = -20 \times 10^{-6} \text{ C}, V_A = -100 \text{ V}}$$

$$V_B - (-100) = \frac{-4 \times 10^{-3}}{-20 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته 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- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۷۶- گزینه «۲» (زهرا آقاممیری)

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 RI^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:

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

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 20Ω ، 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 20Ω و 10Ω به صورت زیر به دست می‌آید:

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

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

$$\Rightarrow I_R = I_{\text{کل}} - (I_{20\Omega} + I_{10\Omega}) = 2 - (0.4 + 0.8) = 0.8A$$

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

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

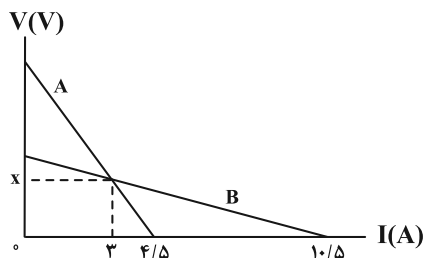
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۸۲- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرر)

نمودار $V-I$ 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:



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

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

۸۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مقاومت رتوستا را کاهش دهیم، جریان مدار افزایش یافته و طبق

رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ ، با افزایش جریان سیمولوله، میدان مغناطیسی سیمولوله

افزایش یافته و آهنربای موقت قوی‌تری خواهیم داشت که تعداد گیره‌های

بیشتری را جذب می‌کند.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)



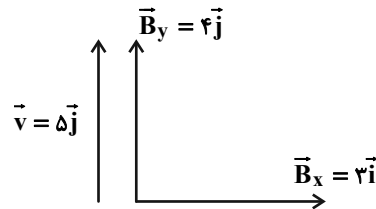
۸۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا بردار میدان مغناطیسی $\vec{B} = 3\vec{t}\vec{i} + 4\vec{j}$ را در لحظه $t = 1s$ به دست

می آوریم و سپس بردارهای \vec{v} و \vec{B} را به صورت مولفه های سازنده اش رسم می کنیم.

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



همان طور که می بینید، زاویه بین بردار \vec{v} و \vec{B}_y برابر $\theta = 0^\circ$ است، لذا بنا

به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، از طرف مولفه \vec{B}_y به ذره باردار نیرو وارد

نمی شود و تمام نیرو را مولفه \vec{B}_x به این ذره وارد می کند. بنابراین با توجه

به قاعده دست راست، این نیرو در خلاف جهت محور Z است و اندازه آن

برابر است با:

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

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

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۸۵- گزینه «۲»

(ممن قنبره لار)

میدان مغناطیسی درون سیملوله ای آرمانی از رابطه $B = \frac{\mu_0 N I}{l}$ به دست

می آید. نصف کردن طول سیملوله تأثیری در مقدار میدان ندارد. زیرا در این

حالت هم N نصف می شود و هم l . از آنجایی که جریان الکتریکی با اندازه

میدان رابطه مستقیم دارد، خواهیم داشت:

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

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

۸۶- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

مواد فرومغناطیسی به دو دسته فرومغناطیسی نرم و فرومغناطیسی سخت تقسیم

می شوند. در مواد فرومغناطیسی نرم، مرز بین حوزه های مغناطیسی در حضور

میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می کند ولی در مواد فرومغناطیسی

سخت، مرز بین حوزه های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی به

سختی تغییر می کند و خاصیت مغناطیسی را بیشتر حفظ می کنند، بنابراین مواد

فرومغناطیسی سخت برای ساخت آهنرباهای دائمی مناسب است.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۸۷- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا مساحت حلقه را به دست می آوریم.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.09 \text{ m}^2$$

اکنون به کمک رابطه نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}_{av} = -NBA \frac{(\cos \theta_f - \cos \theta_i)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}_{av} = -100 \times 0.09 \times 0.02 \times 0.03 \times \frac{(-1-1)}{0.06} \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = 2V$$

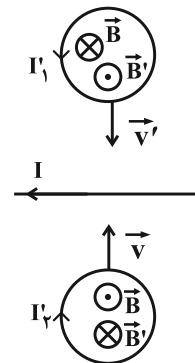
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۶)



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) درون سو و در حلقه (۲) برون سو 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 برون سو شود و بتواند با افزایش میدان مغناطیسی درون سوی حاصل از سیم حامل جریان I مخالفت کند. برای حلقه (۲) نیز که میدان مغناطیسی برون سوی ناشی از جریان سیم در آن در حال افزایش است، باید جریان القایی ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی درون سوی حاصل از آن با افزایش میدان مغناطیسی برون سوی حاصل از سیم حامل جریان مخالفت کند.

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

۸۹- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

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

$$B_A = B_B \xrightarrow{B = \frac{\mu_0 NI}{l}} \frac{N_A}{l_A} = \frac{N_B}{l_B} \xrightarrow{l_A = 4l_B} N_A = 4N_B$$

با استفاده از رابطه ضرب القاوری سیم‌لوله آرمانی می‌توان نوشت:

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

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

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

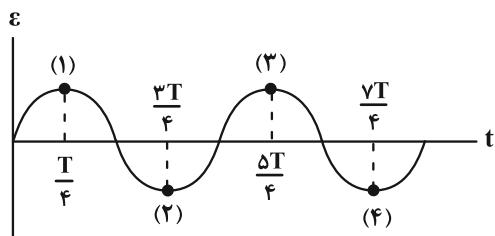
(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

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

شد:

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

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



شیمی ۱

گزینه «۳» -۹۱

(معمربوار 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، زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳ و ۴)

گزینه «۳» -۹۲

(پیمان فواجوی‌مید)

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

$$\times \frac{(x+y) \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 4/214 \times 10^{24} \text{ اتم}$$

$$\frac{108}{y} (x+y) = 14x + 16y \Rightarrow 54x + 54y = 49x + 56y$$

$$\Rightarrow 5x = 2y \Rightarrow \frac{y}{x} = 2/5$$

(شیمی ۱- کیهان، زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

گزینه «۲» -۹۳

(ساجد شیری‌طرززم)

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، زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

گزینه «۴» -۹۴

(علی میبیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) ۷ عنصر گروه اول و ۶ عنصر گروه دوم به همراه هلیوم از گروه ۱۸ام، 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)

(شیمی ۱- کیهان، زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

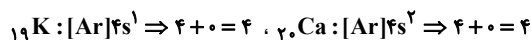
گزینه «۴» -۹۵

(عبدالرضا دارفواه)

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، زاگانه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

گزینه «۳» -۹۶

(هدی بهاری‌پور)

فرمول شیمیایی کلسیم فسفید Ca_3P_2 است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن $\frac{۳}{۲}$ است.



نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیبات ارائه شده به صورت زیر است:

الف) KI	۱	ب) Mg_3N_2	$\frac{3}{2}$
پ) Ca_3N_2	$\frac{3}{2}$	ت) CaO	۱
ث) NaF	۱	ج) $MgCl_2$	$\frac{1}{2}$

پس در موارد ب و پ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیبات ارائه شده با کلسیم فسفید برابر است.

(شیمی ۱- کیوان زاگره الفبای هستی: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۹۷- گزینه «۳»

(عمید 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.

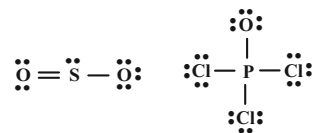
۴) حدود ۷۵ درصد جرم هواکره را تروپوسفر تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

۹۸- گزینه «۳»

(مهمرضا پورباویر)

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.

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:

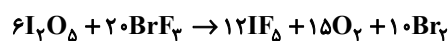
(۱)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

$$|(7+3+2+2)-(14+1)|=1$$

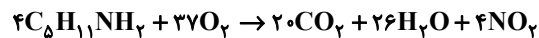
(۲)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

$$|(12+15+10)-(20+6)|=11$$

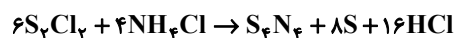
(۳)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

$$|(20+26+4)-(37+4)|=9$$

(۴)



: اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

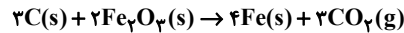
$$|(1+8+16)-(6+4)|=15$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)



۱۰۱- گزینه «۴»

(عمید 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»

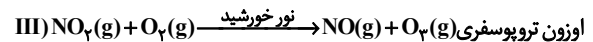
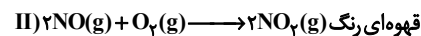
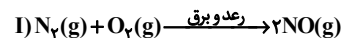
(علی امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بیشترین مقدار اوزون در این لایه قرار دارد نه تمامی آن.

گزینه «۲»: تابش فرسرخ نسبت به فرابنفش، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارد.

گزینه «۳»: لفظ اکسید(های) نادرست است؛ زیرا تنها NO_2 (نیترژن دی‌اکسید) عامل رنگ قهوه‌ای روشن هوای آلوده کلان‌شهرها می‌باشد.

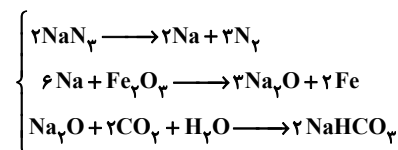


(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۰۳- گزینه «۱»

(امیر قاسمی)

طبق واکنش‌های موازنه شده:



$$42gNaHCO_3 \times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molNa_2O}{2molNaHCO_3} \times \frac{6molNa}{3molNa_2O}$$

$$\times \frac{3molN_2}{2molNa} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} \times \frac{1LN_2}{0.92gN_2} \approx 22/83LN_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۰۴- گزینه «۳»

(محمدرضا پورجاوید)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در واقع 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.

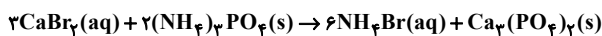
گزینه «۴»: واکنش نوشته شده باید برعکس باشد. ضمن آنکه $AgNO_3$ نمکی محلول در آب بوده و $AgCl$ در آب نامحلول خواهد بود.

(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 تا ۹۸)

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 $1/85D$ و $0/97D$ 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 رد پای 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:

$$\theta = 50^\circ C \Rightarrow S = 0/92 \times 50 + 37 = 83g$$

$$\Rightarrow 80g H_2O \times \frac{18g Pb(NO_3)_2}{100g H_2O} = 66/4g Pb(NO_3)_2$$

$$\Leftarrow 66 < 66/4 \Leftarrow \text{محلول سیرنشده است.} \Leftarrow \text{در محاسبات میزان}$$

رسوب، از عدد ۶۴ به جای ۶۶/۴ استفاده می‌کنیم.

$$\theta = 25^\circ C \rightarrow S = 0/92 \times 25 + 37 = 60g Pb(NO_3)_2$$

$$\Rightarrow 80g H_2O \times \frac{60g Pb(NO_3)_2}{100g H_2O} = 48g Pb(NO_3)_2$$

$$جرم رسوب = 66 - 48 = 16g Pb(NO_3)_2$$



$$16g Pb(NO_3)_2 \times \frac{1mol Pb(NO_3)_2}{331g Pb(NO_3)_2} \times \frac{5mol \text{ گاز}}{2mol Pb(NO_3)_2}$$

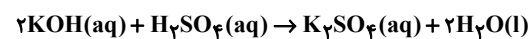
$$\times \frac{22/4L \text{ گاز}}{1mol \text{ گاز}} \simeq 2/7L \text{ گاز}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

$$\times \frac{(2x + 96)g M_2SO_4}{1mol M_2SO_4} \Rightarrow 17/4 = \frac{4x + 192}{20} \Rightarrow x = 39g \cdot mol^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۷- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)



$$?mol KOH = 2 / 5mL H_2SO_4 \times \frac{0/04mol H_2SO_4}{1000mL H_2SO_4}$$

$$\times \frac{2mol KOH}{1mol H_2SO_4} = 0/0002mol KOH$$

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.

$$غلظت مولار محلول اولیه KOH = \frac{n}{V} = \frac{(500 \times 0/0002)mol}{0/2L} = 0/5mol \cdot L^{-1}$$

$$?mg K_2SO_4 = 2 / 5mL H_2SO_4 \times \frac{0/04mol H_2SO_4}{1000mL H_2SO_4}$$

$$\times \frac{1mol K_2SO_4}{1mol H_2SO_4} \times \frac{174g K_2SO_4}{1mol K_2SO_4} \times \frac{10^3mg}{1g} = 17/4mg K_2SO_4$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۰۸- گزینه «۲» (حسن رهمتی کوکنده)

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»

(مجتبی محبوب)

سرب یک فلز بوده و رسانایی الکتریکی آن نسبت به ژرمانیم که یک شبه فلز است بیشتر است. سایر مقایسه‌ها با توجه به کتاب درسی درست می‌باشند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

گزینه ۴»

(امین نوروزی)

هرچه تمایل یک فلز برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر باشد، واکنش‌پذیری آن فلز بیشتر بوده، بنابراین واکنش فلز D نسبت به فلز A سریعتر می‌باشد؛ همچنین تأمین شرایط نگهداری فلز D دشوارتر است. با توجه به اینکه واکنش‌پذیری فلز A کمتر از D است، پس واکنش بیان شده در گزینه «۱» انجام‌ناپذیر است. با توجه به بیشتر بودن واکنش‌پذیری فلز B نسبت به فلز E، تمایل فلز B برای انجام واکنش شیمیایی بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

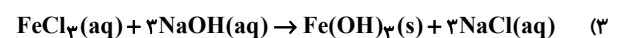
گزینه ۱»

(مژگان باری)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از این واکنش می‌توان 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 می‌شود.



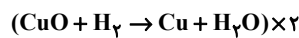
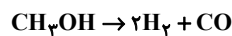
(۴) با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید، در طی واکنش یون‌های کلرید در تشکیل ساختار رسوب شرکت نمی‌کنند و تعداد مول آن‌ها ثابت است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

گزینه ۱»

(امیرمهر سعیری)

گاز هیدروژن، در معادله هر دو واکنش مشترک است؛ پس ضریب استوکیومتری این گاز را در هر دو معادله یکسان می‌کنیم:



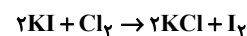
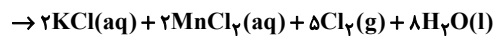
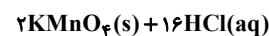
$$? \text{g Cu} = 150 \text{g CH}_3\text{OH} \times \frac{80 \text{g CH}_3\text{OH}}{100 \text{g CH}_3\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{g CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{64 \text{g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 480 \text{g Cu}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

گزینه ۴»

(میدر غنچه‌علی)



$$? \text{g KMnO}_4 = 800 \text{mL HCl} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{158 \text{g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 31/6 \text{g KMnO}_4 \text{ خالص}$$

$$\Rightarrow \%40 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{31/6}{79} \times 100$$

$$? \text{g I}_2 = 800 \text{mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{16 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{254 \text{g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 127 \text{g I}_2$$

$$174/4 \text{g KMnO}_4 = 127 \text{g I}_2 + (79 \times \frac{60}{100}) \text{g KMnO}_4 = \text{جرم جامد برجای مانده}$$

$$\%72/8 = \frac{127 \text{g}}{174/4 \text{g}} \times 100 \approx \text{درصد جرمی I}_2 \text{ در جامد برجای مانده}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۱۶ - گزینه «۳»

(ممبر فائز نیا)

تنها گزینه «۳» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می کند.

بررسی گزینه ها:

(۱) دی متیل پروپان (C_5H_{12}) نسبت به اتیل پنتان (C_7H_{16})، جرم مولی

کمتری دارد لذا نقطه جوش آن نیز از اتیل پنتان کمتر می باشد.

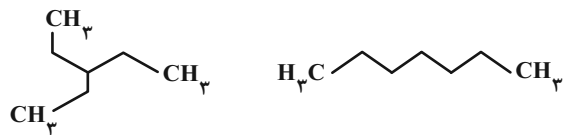
(۲) تمایل به جاری شدن کمتر یعنی گران روی بیشتر، وازلین نسبت به گریس،

گران روی بیشتری دارد.

(۳) قرار دادن فلزها در آلکان های مایع، مانع رسیدن آب به سطح فلز می شود و از

خوردگی فلز جلوگیری می کند. هگزان آلکانی مایع و بی رنگ می باشد.

(۴) هر دو دارای ۶ پیوند کربن - کربن هستند.



(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برائیم: صفحه های ۳۱ تا ۴۲)

۱۱۷ - گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

از سوختن کامل هر مول آلکین (C_nH_{2n-2})، n مول گاز کربن دی اکسید

تولید می شود.

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 60 = \frac{168 \cdot \text{mL}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{168 \times 100}{60} = 280 \text{ mL CO}_2$$

$$1/7 C_nH_{2n-2} = 280 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2240 \text{ mL CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}{n \text{ mol CO}_2} \times \frac{(14n-2)g C_nH_{2n-2}}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}$$

$$\Rightarrow 1/7 = \frac{0/125(14n-2)}{n} \Rightarrow 1/7 = \frac{1/75n - 0/25}{n} \Rightarrow n = \frac{0/25}{0/05} = 5$$

فرمول مولکولی ترکیب C_5H_8 می باشد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برائیم: صفحه های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۱)

۱۱۸ - گزینه «۲»

(میرحسن عسینی)

بررسی گزینه ها:

(۱) اندازه مولکول های نفت کوره بزرگتر است. هرچه هیدروکربنی فراتر

باشد جرم مولکول های آن کمتر و اندازه آن ها کوچک تر است.

(۲) فرار بودن نفت کوره از نفت سفید کم تر است.

(۳) قیمت نفت برنت دریای شمال از سایر نفت ها 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 برائیم: صفحه های ۳۴، ۳۵ و ۴۴)

۱۱۹ - گزینه «۴»

(علی رضائی)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست. نمونه ای که دمای بالاتری دارد، میانگین انرژی جنبشی

مولکول های 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 مولکول های 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

مولکول های آن ها یکسان نیست.

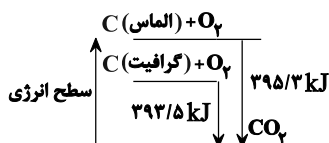
(۴) نادرست. میانگین تندی مولکول های دو نمونه در شرایطی برابر است که

دمای یکسانی داشته باشند.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۱۲۰ - گزینه «۳»

(مجید معین السادات)





(حسن رممتی کوکندر)

۱۲۳- گزینه «۱»

ابتدا مجموع انرژی دریافتی این شخص را از صبحانه به دست می آوریم:

$$\text{شیر تخم مرغ پنیر نان} \\ ? \text{ kJ} = (60 \times 3) + (20 \times 6) + (20 \times 20) + (100 \times 12) \\ = 1200 + 400 + 120 + 180 = 1900 \text{ kJ}$$

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)

(ممد رضا پور جاوید)

۱۲۴- گزینه «۱»

منجمد کردن فرآورده های گوشتی و پروتئینی باعث کاهش سرعت فساد مواد غذایی و نگهداری طولانی مدت آنها می شود. سایر گزینه ها با توجه به متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

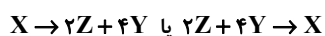
(مسعود طبرسا)

۱۲۵- گزینه «۲»

$$\left| \frac{\Delta n}{\Delta t} \right| = \bar{R}$$

$$4\bar{R}_X = \bar{R}_Y = 2\bar{R}_Z \xrightarrow{+4} \frac{\bar{R}_X}{1} = \frac{\bar{R}_Y}{4} = \frac{\bar{R}_Z}{2}$$

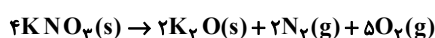
علامت منفی کنار عبارت Δn_X نشان می دهد که X با Y و Z در دو طرف متفاوت معادله واکنش قرار دارند. پس معادله به شکل های زیر می تواند باشد:



(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:

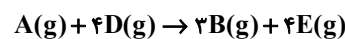
$$\text{گرافیت } 2 \text{ g} = \text{گرافیت } 12 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{1800 \text{ J}} \times 300 \text{ J} = \text{گرافیت } 2 \text{ g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه ۶۴)

(کرو ممدی)

۱۲۱- گزینه «۴»

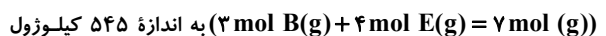
ضرایب واکنش (II) را در ۲ ضرب کرده، واکنش (III) را معکوس می کنیم و واکنش (I) را بدون تغییر باقی می گذاریم. با جمع کردن این واکنش ها می توان به واکنش مورد نظر سؤال رسید.



$$\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = 542 + 2(-98) - 891 \\ = -545 \text{ kJ}$$

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،



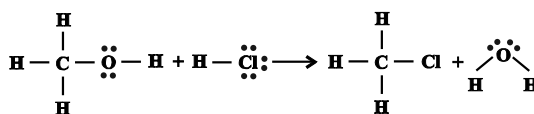
گرما آزاد می شود.

$$\text{گاز } 28 \text{ mol} = 21/8 \text{ kJ} \times \frac{7 \text{ mol گاز}}{545 \text{ kJ}}$$

(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 اتانویک 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)

۱۲۹- گزینه «۴» (هاری مهری زاده)

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 ۱۱۳)

۱۳۰- گزینه «۱» (میرمن سنینی)

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 $(\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی})$ ، 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)

۱۲۷- گزینه «۲» (مهمر عظیمیان زواره)

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)

۱۲۸- گزینه «۴» (امیر قاسمی)

