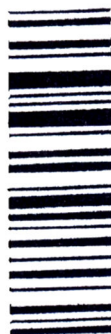




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون ۱۱۷۵

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مؤسسه سروش اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به کانال تلگرام مؤسسه مراجعه نمایید

ریاضیات

۱- در ۲۰ جمله اول یک دنباله هندسی، مجموع جملات با شماره‌های زوج، چهار برابر مجموع کل جملات است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

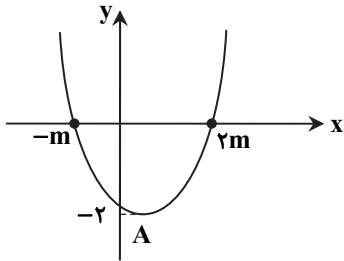
$-\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$-\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۲- محور تقارن سهمی زیر است و A پایین‌ترین نقطه نمودار است. این سهمی محور yها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟



$-\frac{5}{3}$ (۱)

$-\frac{4}{3}$ (۲)

$-\frac{16}{9}$ (۳)

$-\frac{17}{9}$ (۴)

۳- اگر $\alpha + \beta$ و $\alpha - \beta$ ریشه‌های معادله $x - \frac{1}{x} = \beta$ باشند، معادله‌ای درجه ۲ که ریشه‌های آن α^2 و β^2 باشد، کدام است؟

$9x^2 + 15x - 4 = 0$ (۴)

$9x^2 - 15x - 4 = 0$ (۳)

$9x^2 + 15x + 4 = 0$ (۲)

$9x^2 - 15x + 4 = 0$ (۱)

۴- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{2} \frac{[x] + [-x]}{2x+1} = \frac{x}{x+2}$ ، کدام است؟ []، نماد جزء صحیح است.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵- اگر $a = \sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}$ و $b = \sqrt[4]{6-3\sqrt{3}}$ ، آنگاه حاصل $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ کدام است؟

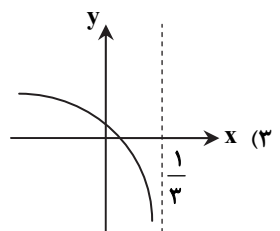
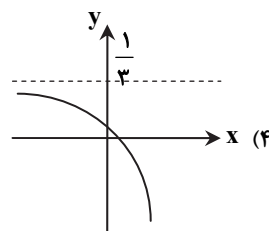
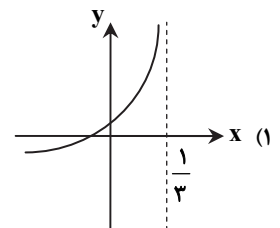
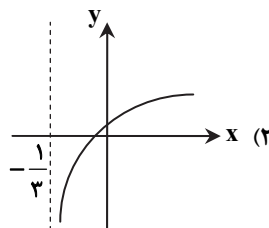
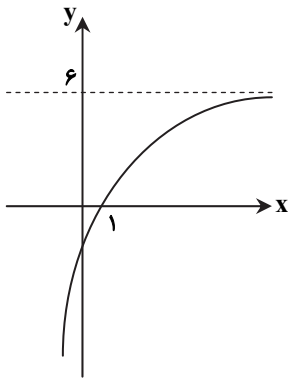
$2\sqrt{3}$ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

$\sqrt{6}$ (۲)

$2\sqrt{6}$ (۱)

۶- نمودار تابع $f(x) = a - b \times 3^{2-x}$ به صورت روبه‌رو است. نمودار $y = \log_b(b - ax)$ به کدام صورت است؟



محل انجام محاسبات

۷- اگر نقطه $A(1, -2)$ واقع بر نمودار $y = 2f(x+1)$ باشد، مجموع طول و عرض نقطه متناظر A واقع بر نمودار $y = 2 + f(-3x)$ کدام است؟

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

۸- با فرض $f(x) = \sqrt{2x-1} + 1$ و $g(x) = \sqrt{x-1} + 2\sqrt{4-x}$ ، دامنه تعریف تابع $y = (g \circ f)(x)$ کدام است؟

- (۱) $[5, +\infty)$ (۲) $[1, 5]$ (۳) $[\frac{1}{2}, +\infty)$ (۴) $[\frac{1}{2}, 5]$

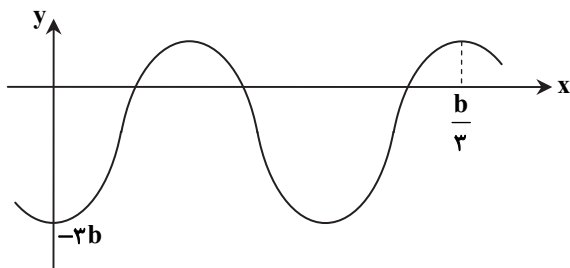
۹- زوایای α و 2β مکمل اند. اگر $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{5}$ ، مقدار $\cos 2\beta$ کدام است؟

- (۱) $\frac{18}{25}$ (۲) $\frac{21}{25}$ (۳) $-\frac{18}{25}$ (۴) $-\frac{21}{25}$

۱۰- فرض کنید α زاویه‌ای حاده بوده و $a = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$ و $b = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$ ؛ اگر $a^3 + b^3 = 18$ ، مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

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

۱۱- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $g(x) = a \sin \pi(bx - \frac{1}{3})$ است. مقدار ab کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۲۷

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۱۲- بزرگ‌ترین جواب معادله $1 + \sin x - \cos 2x = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ برابر $\frac{\pi}{a}$ است. a کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{6}$ (۲) $\frac{6}{11}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{6}{7}$

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x+1}}{\sin^2 x + \sin 2x}$ کدام است؟

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

۱۴- تابع $f(x) = \frac{2x^2 + x - 3}{1 + x[x]}$ در چند نقطه با طول صحیح پیوسته است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- اگر $f(x) = |x^2 - 4x|$ ، نمودار $f'(x)$ نمودار $f(x)$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} ax + \frac{[-x]}{x+2} & x \leq -1 \\ x^3 + bx^2 + 3 & x > -1 \end{cases}$ در $x = -1$ مشتق‌پذیر است. مقدار b کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۶ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

۱۷- مقدار ماکزیمم نسبی تابع $f(x) = x^3(x - \frac{2}{3}) + (1-x)(1+x)$ چقدر از مینیمم مطلق آن، بیشتر است؟

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

۱۸- در ساخت یک قوطی پلاستیکی استوانه‌ای بدون در به حجم 8π ، با کدام ارتفاع کم‌ترین مقدار پلاستیک مصرف می‌شود؟

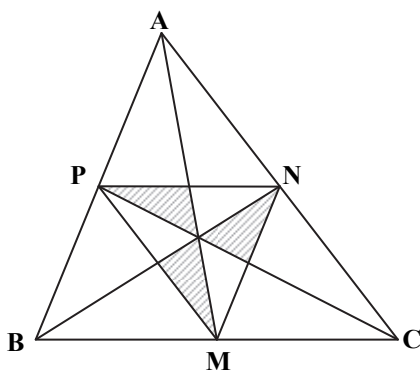
- ۱ (۱) $\frac{4}{\pi}$ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) $\frac{8}{\pi}$ ۴ (۴) $2\sqrt{2}$

هندسه

۱۹- در مثلث ABC ، اندازه زاویه A برابر 75° است و $BC > AB$. کمترین مقدار صحیح برای زاویه B چند درجه است؟

- ۱ (۱) ۲۹ ۲ (۲) ۳۰ ۳ (۳) ۳۱ ۴ (۴) ۳۲

۲۰- در شکل زیر میان‌های AM ، BN و CP در مثلث ABC رسم شده است. مساحت قسمت هاشور خورده چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



- ۱ (۱) $\frac{1}{8}$

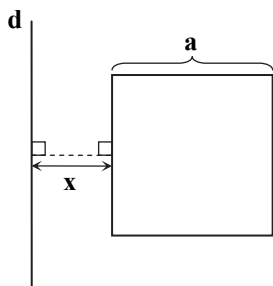
- ۲ (۲) $\frac{1}{4}$

- ۳ (۳) $\frac{1}{6}$

- ۴ (۴) $\frac{1}{12}$

ریاضیات

۲۱- مطابق شکل روبه‌رو، مربعی به ضلع a را حول خط d دوران می‌دهیم. اگر $x = \frac{1}{3}a$ و حجم شکل حاصل از دوران برابر 54π باشد، محیط مربع کدام است؟



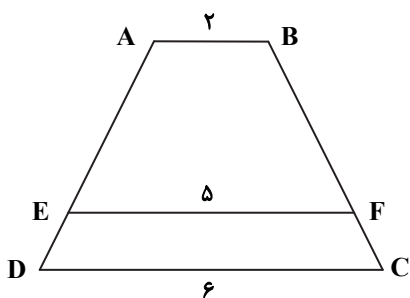
۸ (۱)

۱۲ (۲)

۹ (۳)

۱۶ (۴)

۲۲- نسبت ارتفاع‌های دو دوزنقه $ABFE$ و $EFCD$ کدام است؟



$\frac{5}{2}$ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

$\frac{7}{6}$ (۴)

۲۳- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 50^\circ$ و نقطه M محل تلاقی عمودمنصف ضلع BC با نیمساز زاویه A است. زاویه MCB چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۴- دایره $(O, 2)$ و نقطه M به فاصله 6 از مرکز دایره مفروض است. مجانس دایره را به مرکز M و ضریب تجانس $k = 2$ یافته و آن را C' می‌نامیم. دو دایره C و C' نسبت به هم چه وضعی دارند؟

۴ مماس داخل

۳ متخارج

۲ مماس خارج

۱ متقاطع

محل انجام محاسبات

۲۵- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، نقطه M روی AC طوری قرار گرفته است که $BM = BC$. اگر $AM = ۵$ و $CM = ۴$ ، طول قاعده مثلث کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴)

۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ ، آنگاه ماتریس $(A^2 + I)^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (۲) $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (۳) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ (۴) $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$

۲۷- مختصات دو سر قطر بزرگ یک بیضی $A(-2, 4)$ و $A'(-2, -2)$ است. اگر طول کوتاه‌ترین وتر کانونی این بیضی برابر ۴ باشد، فاصله کانونی بیضی چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) ۶

۲۸- دایره به مرکز $(4, 0)$ و مماس بر نیمساز ربع اول، خط به معادله $x = 2$ را در نقاط A و B قطع می‌کند. حاصل $y_A^2 + y_B^2$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) $4\sqrt{2}$

۲۹- مساحت مثلث بنا شده روی بردارهای \vec{a} و \vec{b} با اندازه‌های $|\vec{a}| = 10$ و $|\vec{b}| = 12$ برابر ۳۶ است. اگر زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} حاده باشد، اندازه بردار $2\vec{a} - \vec{b}$ چند برابر $\sqrt{10}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

ریاضیات گسسته

۳۰- نقیض گزاره $p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$ ، هم‌ارز کدام گزینه است؟

- (۱) p (۲) $\sim p$ (۳) T (۴) F

۳۱- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند به طوری که $A \times B = B \times A$ ، آنگاه حاصل عبارت $[B \cap (A' \cup B)] \cup [A' \cup (C \cap A')]$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) A' (۳) U (۴) B

۳۲- در جعبه A تعداد ۲ مهره سفید، ۳ مهره سیاه و ۱ مهره سبز و در جعبه B تعداد ۴ مهره سفید، ۲ مهره سیاه و ۴ مهره سبز موجود است. اگر از هر جعبه یک مهره به تصادف خارج کنیم، با کدام احتمال، دو مهره خارج شده، هم‌رنگ هستند؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/2$ (۳) $0/3$ (۴) $0/4$

۳۳- اگر داده‌های ۳، ۱۲، ۴، ۱۱، ۶، ۷، ۹، ۸ را با نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، واریانس داده‌های داخل جعبه، کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

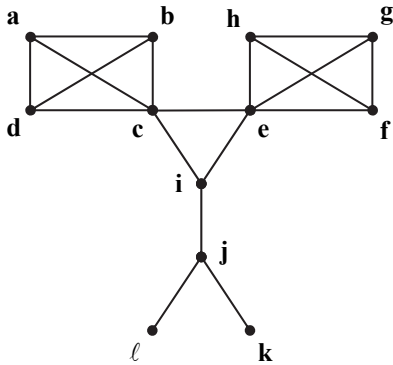
۳۴- در تقسیم عدد طبیعی a بر ۲۰، باقی‌مانده $\frac{3}{11}$ خارج قسمت است. مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار a کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴)

۳۵- چند عدد دو رقمی در معادله هم‌نهشتی $15x \equiv 93 \pmod{93}$ صدق می‌کند؟

- ۱۰ (۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۳۱ (۴)

۳۶- عدد احاطه‌گری گراف روبه‌رو کدام است؟



۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳۷- چند عدد طبیعی از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 400\}$ وجود دارد که بر هیچ‌یک از اعداد ۳ و ۴ بخش پذیر نباشد؟

- ۱۰۰ (۱) ۱۳۳ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۳۳ (۴)

۳۸- یک مدرسه حداقل چند دانش‌آموز داشته باشد تا بتوان مطمئن بود حداقل ۳ نفر وجود دارند که حرف اول و آخر فامیلی آن‌ها یکسان است؟

- ۲۰۴۸ (۱) ۲۰۴۹ (۲) ۹۹۳ (۳) ۱۹۸۵ (۴)

۳۹- در یک گراف از مرتبه ۸، بین هر دو رأس، دقیقاً دو مسیر وجود دارد. با اضافه کردن یک یال به این گراف، تعداد کل دورهای این گراف، کدام است؟

- ۶ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

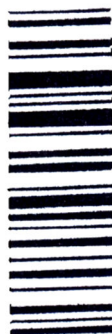
۴۰- معادله $x_1^2 + x_2 + x_3 + x_4 = 6$ در مجموعه اعداد صحیح و نامنفی چند جواب دارد؟

- ۲۸ (۱) ۲۱ (۲) ۴۹ (۳) ۵۵ (۴)



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون ۱۱۷۵

دفترچه شماره ۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مؤسسه سروش اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵ عدد

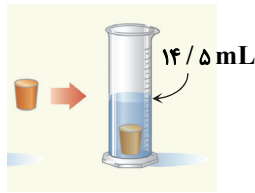
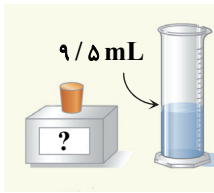
عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۲	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به کانال تلگرام مؤسسه مراجعه نمایید

فیزیک

۴۱- مراحل اندازه‌گیری جرم و حجم یک جسم را مطابق شکل انجام داده‌ایم. چگالی این جسم $\frac{g}{L}$ به دست آمده است. جرم جسم چند گرم است؟



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۴۲- مواد در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی (آهنربایی) موقت پیدا می‌کنند و مواد دارای دو قطبی مغناطیسی خالصی نیستند.

(۲) فرومغناطیسی سخت - دیامغناطیسی

(۱) فرومغناطیسی نرم - پارامغناطیسی

(۴) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی

(۳) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی

۴۳- روی یکی از صفحات خازنی با ظرفیت $8.0 \mu F$ ، تعداد 10^{16} الکترون اضافه قرار دارد. اختلاف پتانسیل بین صفحات این خازن چند ولت است؟

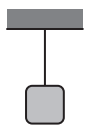
$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)



۴۴- مطابق شکل، جسمی با طناب به سقف اتاق آویزان است. کدام گزینه درست است؟

(۱) بر جسم دو نیروی وزن و کشش طناب وارد می‌شود که هریک واکنش دیگری است.

(۲) نیرویی که سقف بر طناب وارد می‌کند، واکنش نیروی وزن جسم است.

(۳) نیروی کشش طناب در محل تماس آن با جسم، با نیروی وزن جسم برابر است.

(۴) نیرویی که طناب به سقف وارد می‌کند، به طرف بالاست.

۴۵- اتومبیل A در لحظه $t = 0$ با سرعت $30 \frac{m}{s}$ از کنار یک ساختمان می‌گذرد و با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. در همان زمان اتومبیل

B از همان محل، از حال سکون و با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ در همان جهت به حرکت درمی‌آید. اگر اتومبیل B مدت ۱۰ ثانیه با این شتاب حرکت

کند و از آن به بعد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، در چه زمانی از کنار اتومبیل A عبور می‌کند؟

$t = 28 s$ (۴)

$t = 24 s$ (۳)

$t = 20 s$ (۲)

$t = 15 s$ (۱)

۴۶- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در $t = 3 s$ با سرعت $v = +10 \frac{m}{s}$ از نقطه $x = +45 m$ عبور می‌کند. اگر در مکان

$x = +85 m$ سرعت آن $v = +30 \frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای سرعت متحرک $+50 \frac{m}{s}$ می‌شود؟

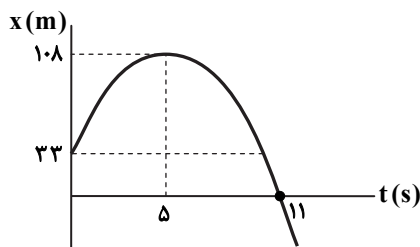
$t = 5 s$ (۴)

$t = 7 s$ (۳)

$t = 10 s$ (۲)

$t = 12 s$ (۱)

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، سهمی شکل روبه‌رو است. مکان متحرک در $t = 4 s$ ، چند متر با محل تغییر جهت حرکت آن فاصله دارد؟



۱۲ (۱)

۹ (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

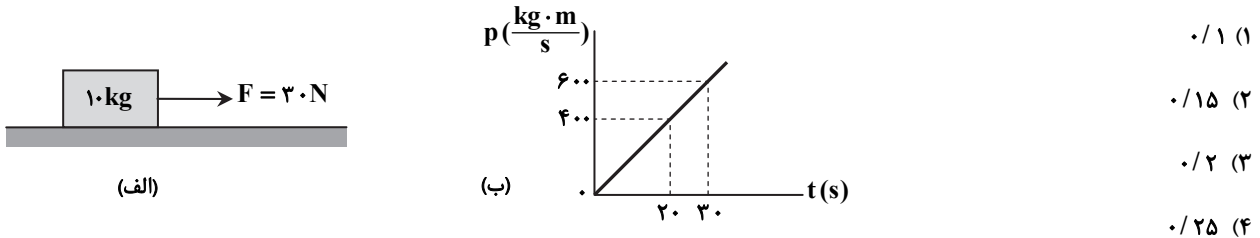
محل انجام محاسبات

فیزیک

۴۸- گلوله آهنی از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌شود. این گلوله پس از برخورد به زمین مقداری در زمین فرو می‌رود و متوقف می‌شود. اگر مدت زمان حرکت گلوله درون زمین ۰/۲ ثانیه باشد، اندازه شتاب متوسط گلوله در این برخورد بر حسب متر بر مربع ثانیه و جهت آن کدام است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۱۰۰، رو به بالا (۲) ۱۰۰، رو به پایین (۳) ۱۵۰، رو به بالا (۴) ۱۵۰، رو به پایین

۴۹- مطابق شکل (الف)، نیروی افقی ثابت F و وزن ۱۰ کیلوگرمی را روی یک سطح افقی می‌کشد و نمودار تکانه- زمان وزنه مطابق شکل (ب) است. ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح تکیه‌گاه کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



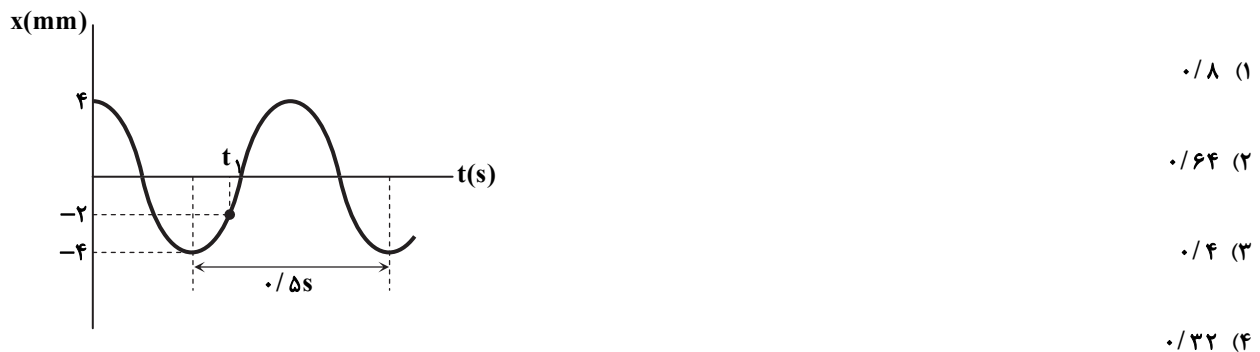
۵۰- وزنه‌ای به جرم ۵ کیلوگرم توسط فنری با جرم ناچیز در راستای قائم آویخته شده است. وقتی وزنه به صورت تندشونده با شتاب a بالا می‌رود، طول فنر ۶۵ cm و وقتی با شتابی به همان اندازه و به صورت تندشونده پایین می‌رود، طول فنر ۶۱ cm می‌شود. اگر طول فنر بدون وزنه متصل به آن ۵۵ cm باشد، اندازه شتاب a چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۱- مطابق شکل، دو صفحه دایره‌ای روی یک محور نصب شده و با گردش محور می‌گردند. اگر محور به صورت یکنواخت در هر دقیقه ۱۲۰ دور بچرخد، تندی حرکت نقاط A و B چند متر بر ثانیه است؟ ($AO = 25 \text{ cm}$ و $O'B = 10 \text{ cm}$)

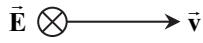


۵۲- بخشی از نمودار مکان- زمان یک نوسانگر وزنه- فنر در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل روبه‌رو است. شتاب نوسانگر در لحظه $t = t_1$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

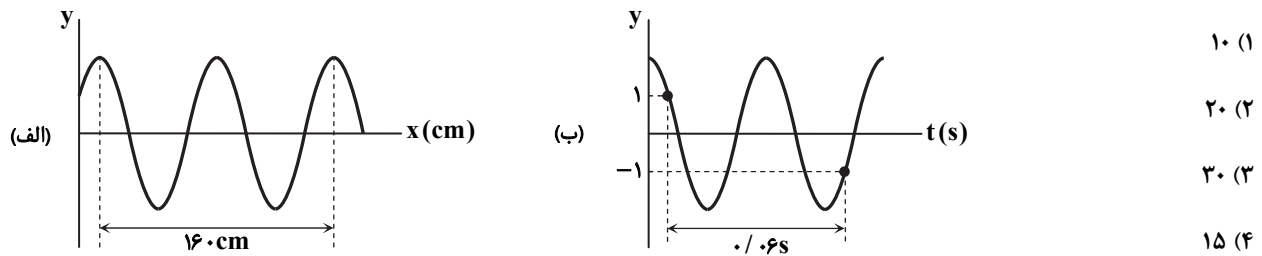


۵۳- شکل روبه‌رو، انتشار یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا را نشان می‌دهد. در این لحظه جهت میدان مغناطیسی موج است و در لحظه‌ای که بزرگی میدان الکتریکی موج $\frac{\sqrt{3}}{2}$ مقدار بیشینه آن است، بزرگی میدان مغناطیسی موج است.

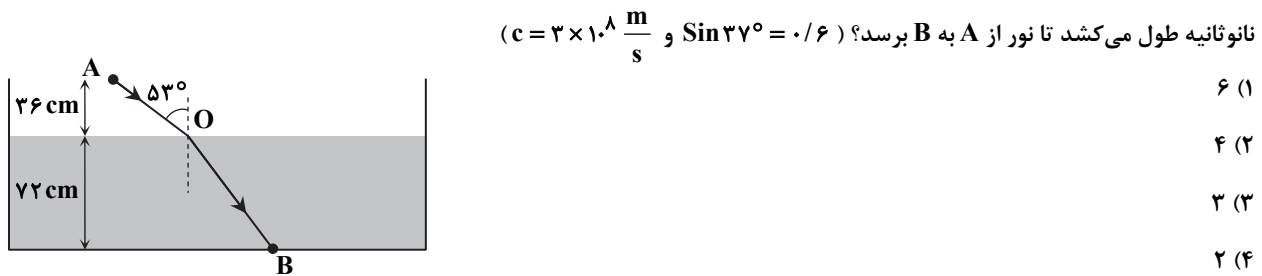
- (۱) روبه پایین - مقدار بیشینه خود $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۲) روبه بالا - مقدار بیشینه خود $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) روبه پایین - مقدار بیشینه خود $\frac{1}{2}$
- (۴) روبه بالا - مقدار بیشینه خود $\frac{1}{2}$



۵۴- یک موج عرضی در تار می‌نشر می‌شود. نمودار (الف) وضعیت بخشی از تار را در یک لحظه و نمودار (ب) وضعیت یک نقطه از تار را در زمان‌های مختلف، نشان می‌دهد. تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



۵۵- مطابق شکل روبه‌رو، پرتو نور از نقطه A در هوا به‌طور مایل بر سطح مایعی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ تابیده و نهایتاً به نقطه B رسیده است. چند



۵۶- جبهه‌های امواج تخت A، B و C با فرکانس‌های $f_A = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ ، $f_B = 8 \times 10^{15} \text{ Hz}$ و $f_C = 15 \times 10^{15} \text{ Hz}$ در یک محیط مشخص در حال پیشروی به سمت یک شکاف هستند. کدام گزینه در مورد آن‌ها درست است؟

(۱) اگر پدیده پراش برای موج C رخ دهد، الزاماً برای دو موج A و B نیز رخ می‌دهد.

(۲) اگر پدیده پراش برای موج A رخ دهد، الزاماً برای دو موج B و C نیز رخ می‌دهد.

(۳) با فرض مشاهده پراش در هر سه موج، پراش موج C بارزتر از پراش موج A است.

(۴) با فرض مشاهده پراش در هر سه موج، پراش موج B بارزترین آن‌ها است.

۵۷- یک لامپ با توان تابشی ۱۰۰ وات، نوری با طول موج ۶۲۰ نانومتر را به‌طور یکنواخت در فضای اطراف منتشر می‌کند. اگر در فاصله ۲۰ متری از لامپ، صفحه دایره‌ای شکلی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر عمود بر پرتوهای نور قرار داشته باشد، با چشم‌پوشی از بازتاب و جذب موج، در مدت دو

دقیقه و هشت ثانیه چند فوتون به آن می‌رسد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{17}$ (۲) 5×10^{18} (۳) $1/25 \times 10^{19}$ (۴) 5×10^{16}

۵۸- در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج مربوط به رشته پاشن ($n' = 3$) است؟

- (۱) $0/6$ (۲) $0/8$ (۳) $4/9$ (۴) $2/3$

۵۹- نیمه عمر ماده پرتوزایی ۱۲ دقیقه بوده و در یک نمونه از آن یک ساعت پس از آغاز واپاشی‌ها تعداد $6/2 \times 10^{23}$ هسته دچار واپاشی شده است.

چند دقیقه پس از آغاز واپاشی‌ها تعداد 8×10^{22} هسته فعال واپاشی نشده در این نمونه باقی مانده است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴

فیزیک

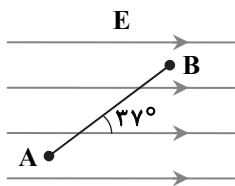
۶۰- در راکتورهای هسته‌ای، نوترون‌های حاصل از شکافت، سریع هستند که در این حالت احتمال جذب آن‌ها توسط بیشتر است؛ لذا با استفاده از مواد کندکننده‌ای مانند ، نوترون‌ها را کند می‌کنند تا احتمال جذب آن‌ها توسط بیشتر شود.

- (۱) ^{235}U - آب سنگین - ^{238}U - آب - ^{235}U (۲) ^{238}U - کادمیم - ^{235}U (۳) ^{235}U - گرافیت - ^{238}U (۴) ^{235}U - کادمیم - ^{238}U (۴)

۶۱- دو گلوله فلزی مشابه و بسیار کوچک با بارهای $-4\mu\text{C}$ و $+1/5\mu\text{C}$ در فاصله d از یکدیگر قرار دارند. این دو گلوله را به هم تماس می‌دهیم و سپس آن‌ها را 1cm نسبت به فاصله قبل، از هم دور می‌کنیم. چنانچه اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار در این حالت $\frac{1}{6}$ برابر حالت قبل باشد، فاصله اولیه دو بار چند سانتی‌متر بوده است؟

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

۶۲- مطابق شکل، بار الکتریکی $q = 4\mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ با سرعت ثابت از A تا B جابه‌جا می‌کنیم، به طوری که $AB = 3\text{cm}$ است. در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند میلی‌ژول تغییر می‌کند؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

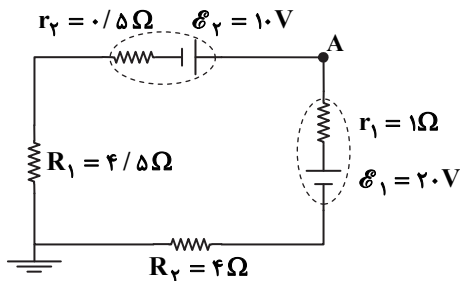


- (۱) $-28/8$ (۲) $28/8$ (۳) $-38/4$ (۴) $38/4$

۶۳- کدام گزینه درست است؟

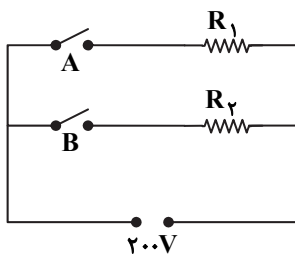
- (۱) در دمای ثابت، مقاومت الکتریکی یک سیم مسی در ولتاژهای مختلف، متفاوت است.
 (۲) دیود نورگسیل (LED) در دمای ثابت از قانون اهم پیروی می‌کند.
 (۳) هر اندازه ضریب دمایی مقاومت ویژه یک رسانا بیشتر باشد، در اثر افزایش دما مقاومت ویژه آن کمتر تغییر می‌کند.
 (۴) افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی مقاومت‌های نوری LDR را کاهش می‌دهد.

۶۴- در مدار شکل روبه‌رو، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟



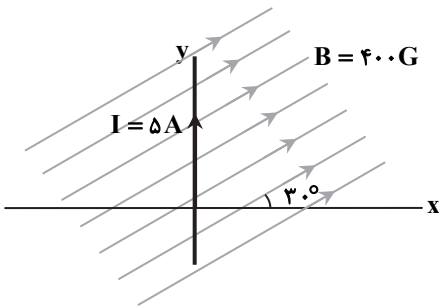
- (۱) 5 (۲) 10 (۳) 15 (۴) 35

۶۵- در مدار شکل روبه‌رو، با وصل یا قطع کلیدهای A و B در حالت‌های مختلف، کمترین و بیشترین توان مصرفی مدار به ترتیب 50W و 250W می‌شود. نسبت مقاومت کوچک‌تر به مقاومت بزرگ‌تر کدام است؟



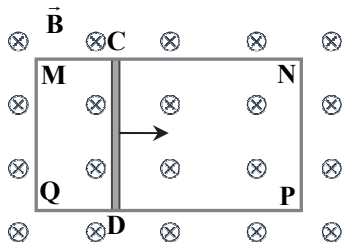
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۶۶- سیمی به طول $L = 30\text{cm}$ و حامل جریان $I = 5\text{A}$ مطابق شکل، بر محور y ها منطبق است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم از طرف میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 400\text{G}$ که جهت آن در شکل نشان داده شده، کدام است؟



- (۱) 0.3N ، درون سو (\otimes)
 (۲) 0.3N ، برون سو (\odot)
 (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{100}\text{N}$ ، برون سو (\odot)
 (۴) $\frac{3\sqrt{3}}{100}\text{N}$ ، درون سو (\otimes)

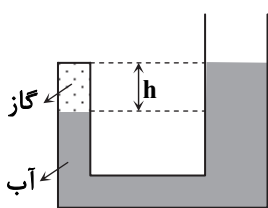
۶۷- مطابق شکل، مستطیل فلزی MNPQ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو قرار دارد. اگر میله فلزی CD که دو سر آن روی بازوهای MN و PQ قرار گرفته را به سمت راست حرکت دهیم، جریان القایی در ضلع MQ به سمت و در ضلع NP به سمت خواهد بود.



- (۱) بالا- بالا
 (۲) بالا- پایین
 (۳) پایین- بالا
 (۴) پایین- پایین

۶۸- جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری $L = 0.8\text{mH}$ ، 20 آمپر افزایش پیدا می کند و انرژی ذخیره شده در آن 240mJ اضافه می شود. انرژی اولیه این القاگر چند میلی ژول بوده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۵۰

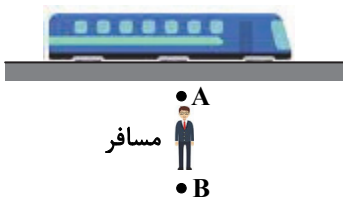


۶۹- در لوله ای مطابق شکل، مقداری گاز در شاخه سمت چپ محبوس است و درون لوله آب ریخته ایم و مجموعه در حال تعادل قرار دارد. با دادن گرما به گاز، فشار گاز به اندازه 1800Pa و حجم آن 60% درصد افزایش می یابد. اگر مساحت مقطع شاخه سمت راست دو برابر مساحت مقطع شاخه سمت چپ باشد، ارتفاع ستون گاز در حالت اولیه (h) چند سانتی متر است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

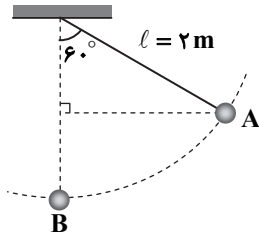
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷۰- همواره به مسافران مترو توصیه می شود که هنگام نزدیک شدن قطار از سکو فاصله بگیرند. این توصیه بدین جهت است که با عبور قطار، تندی جریان هوا در بین مسافر روی سکو و قطار (نقطه A) از تندی جریان هوا در پشت مسافر (نقطه B) می شود و طبق اصل برنولی، فشار نقطه A از فشار نقطه B شده و این اختلاف فشار باعث ایجاد نیرویی به سمت قطار می شود و ممکن است مسافر به سمت قطار پرت شود.



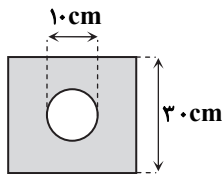
- (۱) بیشتر- بیشتر
 (۲) بیشتر- کمتر
 (۳) کمتر- بیشتر
 (۴) کمتر- کمتر

۷۱- گلوله‌ای به جرم 0.5 kg را که مطابق شکل از انتهای نخ به طول 2 متر آویزان است، از نقطه A رها می‌کنیم. کار نیروهای وزن و کشش نخ در جابه‌جایی از نقطه A تا B به ترتیب از راست به چپ، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



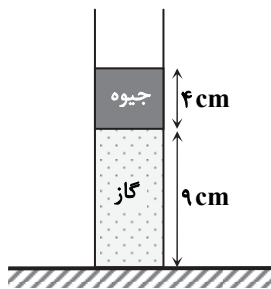
- (۱) ۵ و -۵
 (۲) ۵ و صفر
 (۳) ۱۰ و -۱۰
 (۴) ۱۰ و صفر

۷۲- مطابق شکل، ورقه‌ای مسی با ضریب انبساط طولی $\alpha = 1/7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ در اختیار داریم که حفره‌ای دایره‌ای شکل در آن ایجاد شده است. اگر دمای این ورقه را 100°C افزایش دهیم، مساحت این حفره چند درصد و چگونه تغییر پیدا می‌کند؟



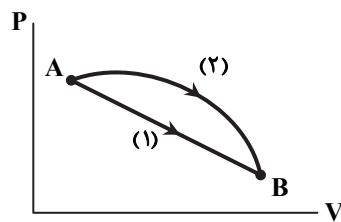
- (۱) ۲۰٪ درصد افزایش می‌یابد.
 (۲) ۳۴٪ درصد افزایش می‌یابد.
 (۳) ۴۸٪ درصد کاهش می‌یابد.
 (۴) ۵۰٪ درصد کاهش می‌یابد.

۷۳- درون یک لوله مطابق شکل، مقداری گاز آرمانی در زیر ستونی از جیوه محبوس شده است. اگر در دمای ثابت لوله را کاملاً برعکس کنیم تا دهانه آن به سمت زمین قرار گیرد، فاصله ستون جیوه از انتهای لوله چند سانتی‌متر تغییر خواهد کرد؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$)



- (۱) ۱
 (۲) ۱۰
 (۳) $\frac{19}{9}$
 (۴) صفر

۷۴- در شکل مقابل، اگر فرایندهای (۱) و (۲) مربوط به مقدار یکسانی گاز آرمانی (کامل) مشابه باشند و گاز در فرایند (۱)، 2000 ژول کار انجام داده و 3000 ژول گرما دریافت کند، کدام گزینه می‌تواند در مورد فرایند (۲) درست باشد؟



- (۱) گاز 1800 ژول کار انجام می‌دهد و 2800 ژول گرما دریافت می‌کند.
 (۲) گاز 2500 ژول گرما از دست می‌دهد و روی آن 1500 ژول کار انجام می‌شود.
 (۳) گاز 2500 ژول کار انجام می‌دهد و 3500 ژول گرما دریافت می‌کند.
 (۴) گاز 3000 ژول کار انجام می‌دهد و 3500 ژول گرما دریافت می‌کند.

۷۵- اندازه کاری که ماشین گرمایی A در هر چرخه انجام می‌دهد، 10 kJ و بازده آن 25% است. ماشین گرمایی B را طوری طراحی می‌کنیم که گرمای تلف‌شده ماشین A را به‌عنوان گرمای دریافتی از منبع دمابالا دریافت کند. اگر در هر چرخه ماشین B ، 21 kJ انرژی گرمایی تلف شود، بازده ماشین گرمایی B چند درصد می‌شود؟

- (۱) ۱۸
 (۲) ۲۲
 (۳) ۳۰
 (۴) ۳۴

۷۶- همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

- (۱) با انجام واکنشهای هسته‌ای درون ستاره‌ها، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
 - (۲) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، بیشترین فراوانی مربوط به سبک‌ترین ایزوتوپ است.
 - (۳) ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی، با یکدیگر تفاوت و در خواص شیمیایی تشابه دارند.
 - (۴) در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن (^1H تا ^3H)، چهار رادیوایزوتوپ و سه ایزوتوپ طبیعی وجود دارد.
- ۷۷- در یک نمونه طبیعی از عنصر فرضی X تمام اتم‌ها جرم یکسانی دارند و در هر اتم شمار نوترون‌ها یک واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. عنصر X با عنصر فلز نور ترکیبی مولکولی با فرمول شیمیایی XF_3 تشکیل می‌دهد. اگر در $8/8$ گرم از ترکیب XF_3 ، شمار مولکول‌ها برابر با $6/02 \times 10^{22}$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (F نماد عنصر فلز نور و جرم مولی آن $19 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)
- (۱) جرم مولی عنصر X برابر با $31 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.
 - (۲) در مدل الکترون - نقطه‌ای عنصر X شمار تک‌الکترون‌ها برابر با ۳ است.
 - (۳) عدد اتمی عنصر X برابر با ۳۱ و اتم این عنصر دارای ۳ الکترون در لایه ظرفیت خود است.
 - (۴) عنصر X در ترکیب با فلزهای گروه اول به صورت آنیونی با ۳ بار منفی و آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب وجود دارد.

۷۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) احتمال حضور الکترون در تمام فضای یک لایه الکترونی یکسان نیست و تنها در بخش کوچکی از هر لایه احتمال حضور الکترون بیشتر است.
- (۲) با توجه به انتقال‌های الکترونی که باعث ایجاد چهار خط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می‌شوند، می‌توان دریافت که بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه اول، خط رنگی در گستره مرئی ایجاد نمی‌کند.
- (۳) الکترون‌ها پس از انتقال به لایه بالاتر، بخشی از انرژی دریافتی خود را از دست می‌دهند تا به لایه اصلی خود بازگردند.
- (۴) برای الکترون‌ها، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است؛ به همین علت هنگام بازگشت از حالت برانگیخته به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

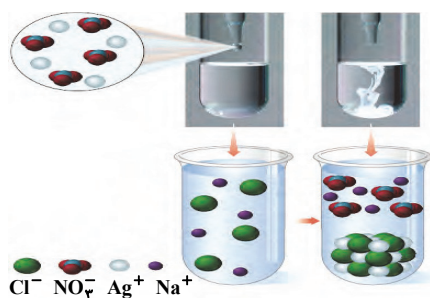
۷۹- اگر آرایش الکترونی آنیون X^{2-} به زیر لایه $4p^6$ ختم شود، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- عنصر X به دسته s و دوره چهارم جدول تعلق دارد.
 - اتم عنصر X دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.
 - در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی برابر با یک وجود دارد.
 - تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای برابر با ۱۳ است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۸۰- تعداد الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس ترکیب MO_4Cl_4 برابر با ۸ است و همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند. بر این اساس، عنصر M به کدام گروه جدول تعلق دارد و در ساختار لوویس این ترکیب، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۸۱- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب داده‌شده، درست است؟

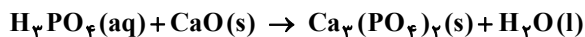


- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

($N = 14, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Ag = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- شکل هندسی یون چند اتمی موجود در محلول مشابه با یون کربنات است.
- در واکنش ۱۷۰ گرم نقره نیترات با $5/58$ گرم سدیم کلرید، $5/143$ گرم رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود.
- در فرمول هر دو فرآورده واکنش، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر با ۱ است.
- در واکنش موازنه‌شده، مجموع شمار اتم‌ها در واکنش‌دهنده‌ها با مجموع شمار اتم‌ها در فرآورده‌ها، برابر است.

۸۲- از واکنش ۴۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار فسفریک اسید با مقدار کافی آهک جامد (CaO) در دمای معین، چند گرم بلور کلسیم فسفات حاصل می‌شود؟ (جگالی محلول در کل فرایند را $1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ و انحلال‌پذیری کلسیم فسفات در شرایط واکنش را ۰/۰۵ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید و $310\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (معادله موازنه شود).



۱۲/۲ (۴)

۱۲/۴ (۳)

۶/۱ (۲)

۶/۲ (۱)

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مقایسه: $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ را می‌توان به جرم مولی و نقطه جوش این مواد نسبت داد.
- پیوند هیدروژنی را می‌توان قوی‌ترین نیروی وان‌دروالس در نظر گرفت.
- نیروی جاذبه بین مولکولی در موادی مانند استون، اتانول و آب از نوع پیوند هیدروژنی است.
- مقایسه: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$ ، می‌تواند مربوط به گشتاور دوقطبی این مولکول‌ها باشد.

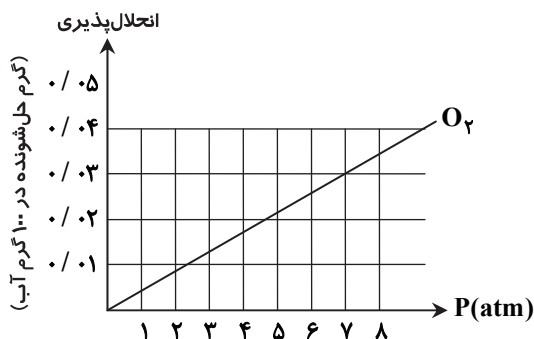
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴- با توجه به نمودار روبه‌رو (نمودار انحلال‌پذیری- فشار، در دمای 20°C)، غلظت گاز اکسیژن در ۲ kg آب 20°C در فشار ۷ atm چند ppm است و با کاهش فشار به ۱ atm، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از محلول خارج می‌شود؟ ($\text{O} = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (دما ثابت و حجم مولی گازها در فشار ۱ اتمسفر، ۲۴ لیتر فرض شود).

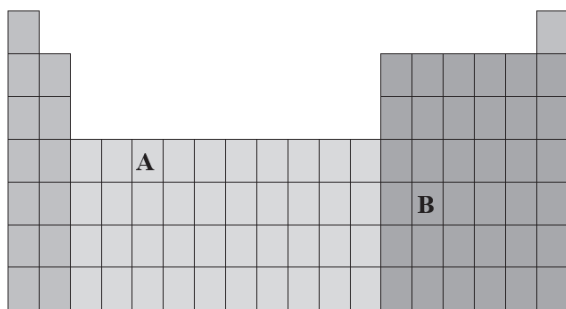


۰/۷۵، ۳۰۰ (۱)

۰/۷۵، ۳۰ (۲)

۰/۳۷۵، ۳۰ (۳)

۰/۳۷۵، ۳۰۰ (۴)



۸۵- با توجه به جایگاه عنصرهای A و B در جدول دوره‌ای، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- A برخلاف B، یک فلز است.
- تفاوت عدد اتمی B با هالوژنی که در دمای اتاق مایع است، برابر با ۱۳ است.
- برای ساختن حلبی، ورقه‌ای از B با لایه نازکی از آهن پوشیده می‌شود.
- در آرایش الکترونی کاتیون A^{2+} ، دو الکترون با $l = 2$ وجود دارد.

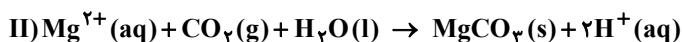
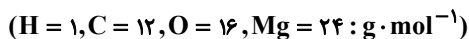
۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۸۶- ۲۰۰ گرم گلوکز با خلوص ۹۰٪ مطابق واکنش (I) تخمیر می‌شود و کربن دی‌اکسید حاصل جهت حذف یون Mg^{2+} در نمونه‌ای آب شهری به غلظت ۴۸۰ ppm به کار می‌رود. اگر بازده درصدی واکنش (I) ۸۰ درصد باشد، چند تن آب شهری در این فرایند از یون Mg^{2+} تصفیه می‌شود؟



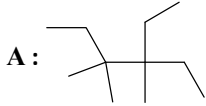
۰/۸ (۴)

۱/۶ (۳)

۰/۰۸ (۲)

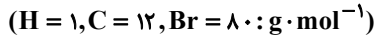
۰/۱۶ (۱)

۸۷- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، نام ترکیب‌های A و B به درستی آورده شده است؟



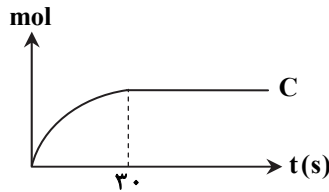
- (۱) ۴-اتیل - ۳، ۳ - ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان
 (۲) ۴-اتیل - ۳، ۳ - ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۴، ۴-تری‌متیل پنتان
 (۳) ۳-اتیل - ۴، ۴، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان
 (۴) ۳-اتیل - ۴، ۴، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۴، ۴-تری‌متیل پنتان

۸۸- در واکنش سوختن ۸۰ میلی‌گرم از یک هیدروکربن زنجیره‌ای که هر مول از آن با ۲ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل سیر می‌شود، $134/4$ میلی‌لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود. کدام گزینه درباره این هیدروکربن درست است؟



- (۱) جرم مولکولی آن $42 amu$ است.
 (۲) از سوختن کامل هر مول از آن، ۷۲ گرم آب تولید می‌شود.
 (۳) نسبت جرم کربن به هیدروژن در آن برابر ۹ است.
 (۴) هر گرم از آن با ۴ گرم برم به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

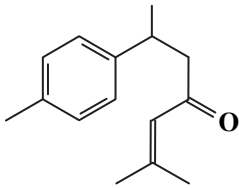
۸۹- هرگاه واکنش گازی $2B(g) \rightarrow C(g)$ با ۱۰ مول B آغاز شود و سرعت



متوسط تولید C برابر با $7/5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، با توجه به نمودار زیر، پس از پایان واکنش، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد و بازده درصدی این واکنش کدام است؟ (فرض می‌کنیم واکنش‌های جانبی انجام نشوند).

- (۱) $3/5$ ، $3/75$ (۲) $3/75$ ، ۷۵
 (۳) $6/25$ ، $3/75$ (۴) $6/25$ ، ۷۵

۹۰- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به یک ترکیب آلی موجود در زردچوبه است، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟

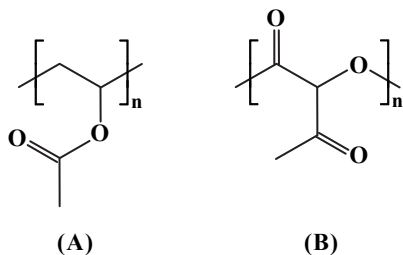


- (۱) به ۴ اتم کربن موجود در ساختار این ترکیب، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
 (۲) دارای گروه عاملی کتونی و یک ترکیب آروماتیک است.
 (۳) در ساختار آن، ۴۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.
 (۴) در فرمول مولکولی آن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن $4/3$ است.

۹۱- در چه تعداد از موارد زیر، عامل مؤثر بر سرعت واکنش، به درستی بیان شده است؟

- واکنش سریع تر الیاف سرخ‌شده آهن با اکسیژن نسبت به هوا: تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها
 - واکنش سریع تر فلز سدیم با آب نسبت به آهن: تأثیر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها
 - سریع تر بودن واکنش میان واکنش‌دهنده‌های گازی نسبت به مواد جامد: تأثیر غلظت
 - سریع تر بودن واکنش گاز هیدروژن با F نسبت به واکنش گاز هیدروژن با Cl: تأثیر واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴

۹۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختارهای روبه‌رو درست است؟



- (۱) پلیمرهای نشان داده شده از دسته پلی‌استرها هستند که با گذشت زمان در طبیعت تجزیه می‌شوند.
 (۲) مونومر سازنده پلیمر B برخلاف مونومر سازنده پلیمر A دارای گروه عاملی استری است.
 (۳) مونومر سازنده پلیمر A دارای پیوند دوگانه کربن-کربن است و در تولید این پلیمر آب نیز به‌عنوان فراورده تولید می‌شود.
 (۴) پلیمر B از دسته پلی‌استرهای بی‌استری است که مونومر سازنده آن‌ها دارای گروه هیدروکسیل و گروه کربوکسیل است.

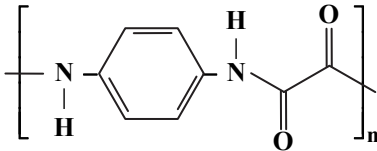
۹۳- در ظرفی نیم‌لیتری، ۱۱۵ گرم نیتروژن دی‌اکسید مطابق واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش $0.575 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از ۱/۵ دقیقه چند درصد از نیتروژن دی‌اکسید در ظرف باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود).

($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۴/۵ (۲) ۵۲/۶ (۳) ۶۵/۵ (۴) ۸۰

۹۴- با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده این پلیمر چند گرم است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۱۸

(۲) ۲۸

(۳) ۲۶

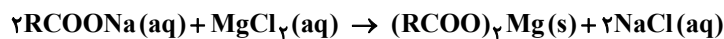
(۴) ۴۶

۹۵- در مولکول اسید چرب سازنده چربی کوهان شتر ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$)، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن کدام است؟ (چربی کوهان شتر را یک استر سه عاملی در نظر بگیرید که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد).

- (۱) ۱/۹۲ (۲) ۱/۸۸ (۳) ۲/۶ (۴) ۲

۹۶- از واکنش مقداری صابون دارای زنجیر آلکیل سیر شده با ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مول بر لیتر منیزیم کلرید مطابق معادله زیر، ۲/۸۱ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض ۱۰۰ درصد بودن بازده واکنش، شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی صابون مورد نظر کدام است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



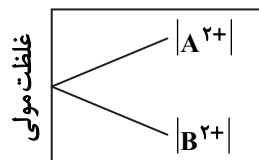
- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۹۷- pH محلولی از اسید HA در دمای اتاق برابر با ۴/۳ است. اگر برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به ۰/۴ گرم سدیم

هیدروکسید جامد نیاز باشد، درجه یونش HA در محلول ذکر شده کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$) ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۰۱

۹۸- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) گونه‌های A^{2+} و B^{2+} به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

(۲) قدرت کاهندگی عنصر A از هیدروژن بیشتر و عنصر B از هیدروژن کمتر است.

(۳) کاتیون‌های B^{2+} با جذب الکترون به سمت تیغه A مهاجرت می‌کنند.

(۴) برای به‌دست آوردن نیروی الکتروموتوری باید E° عنصر A را از E° عنصر B کم نماییم.

۹۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد سلول گالوانی روی-مس درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

($\text{E}^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$ و $\text{E}^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$)

■ یون‌های مثبت از طریق دیواره متخلخل به طرف قطب مثبت می‌روند.

■ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی عکس جهت حرکت آنیون‌ها در دیواره متخلخل است.

■ رنگ محلول ظرف کاندی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

■ در واکنش اکسایش-کاهش انجام‌شده، اتم‌های روی، کاهنده و اتم‌های مس، اکسنده هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- در آبکاری یک قاشق فلزی به جرم ۸ گرم، از محلول نقره نیترات استفاده می‌شود. پس از پایان آبکاری، جرم قاشق ۸/۵۴ گرم است. طی

این فرایند چند الکترون مبادله شده است؟ ($\text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $6/02 \times 10^{21}$ (۲) $3/01 \times 10^{22}$ (۳) $6/02 \times 10^{22}$ (۴) $3/01 \times 10^{21}$

۱۰۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین، جزء عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کوهالانسی در طبیعت است.

(۲) ساختار لوویس SiO_2 و CO_2 مشابه و به صورت $\ddot{\text{O}} = \text{X} = \ddot{\text{O}}$ است، اما این دو ماده در خواص فیزیکی، متفاوت هستند.

(۳) بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را SiO_2 تشکیل داده است.

(۴) در هر حلقه موجود در ساختار سیلیس، ۶ اتم Si و ۱۲ اتم O مشاهده می شود.

۱۰۲- چه تعداد از مقایسه های زیر درست است؟

■ گستره دمایی مایع بودن: $\text{LiCl} > \text{HF} > \text{O}_2$

■ نسبت اندازه بار به شعاع: $\text{Li}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^-$

■ نقطه ذوب: $\text{MgO} > \text{CaO} > \text{CaCl}_2$

■ آنتالپی فروپاشی شبکه: $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O}$

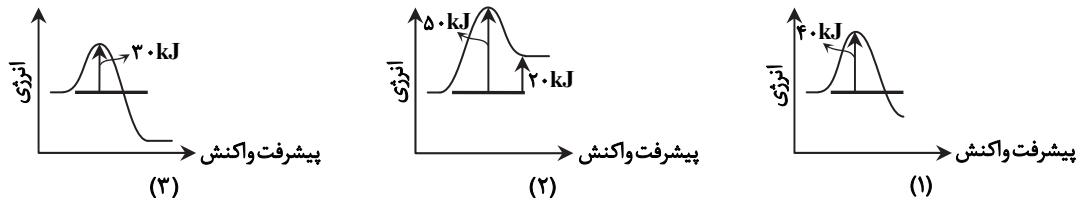
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام مورد (موارد) درست است؟ (مقیاس نمودارها یکسان است).



(الف) نمودار (۲) را می توان به واکنش حذف نیتروژن مونوکسید در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی نسبت داد.

(ب) واکنش های (۱) و (۳) گرماده و واکنش (۲) گرماگیر است.

(پ) در دمای ثابت و با استفاده از کاتالیزگر، می توان انرژی فعال سازی واکنش (۲) را به ۱۰ kJ کاهش داد.

(ت) در بین این سه واکنش، قدرمطلق آنتالپی واکنشی که سریع تر انجام می شود، بیشتر است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ت» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۱۰۴- تعادل $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ در دمای 200°C در ظرفی یک لیتری برقرار است. در این شرایط، مقدار X مول گاز نیتروژن

به مخلوط گازی موجود در ظرف افزوده می شود. با توجه به تغییر انجام شده در این سامانه، کدام عبارت درست است؟

(۱) پس از برقراری تعادلی جدید در ظرف، شمار مول N_2 و H_2 کمتر از شمار مول آن ها در تعادل اولیه است.

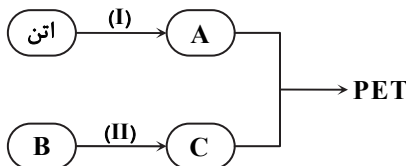
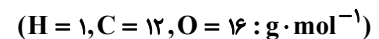
(۲) تغییر ایجاد شده در سامانه، سرعت تولید NH_3 را افزایش داده و سامانه را از حالت تعادل خارج می کند.

(۳) در تعادل جدیدی که پس از تغییر برقرار می شود، شمار مول مواد موجود در ظرف، X مول بیشتر از تعادل اولیه است.

(۴) تغییر ایجاد شده، مقدار ثابت تعادل و سرعت واکنش های رفت و برگشت را افزایش می دهد.

۱۰۵- با توجه به شکل روبه رو که فرایند کلی سنتز پلی اتیلن ترفتالات را نشان می دهد، در فرایند (II)، مجموع عدد اکسایش اتم های کربن چند

واحد تغییر می کند و اگر ۲۰ مول A و ۲۰ مول C در شرایط مناسب با هم واکنش دهند، چند کیلوگرم پلیمر به دست می آید؟



۳ / ۸۴ ، ۶ (۱)

۳ / ۸۴ ، ۱۲ (۲)

۷ / ۶۸ ، ۶ (۳)

۷ / ۶۸ ، ۱۲ (۴)