

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح



آزمون ۲۰ بهمن ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	عادی	۱۰	۱	۲۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۲	ریاضی پایه	۱۰	۲۱	۳۰
۳	عادی	۱۰	۳۱	۵۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۴	هندسه ۳	۱۰	۵۱	۶۰
	هندسه ۲	۱۰		
۵	زوج کتاب	۱۰	۶۱	۷۰
	عادی	۱۰		
۵	ریاضیات گسسته	۱۰	۷۱	۹۰
	پیشروی سریع	۱۰		

تحلیل آزمون: کار را که کرد ... آن که تمام کرد

وقتی آزمون به پایان می‌رسد، هنوز یک بخش مهم از برنامه باقی مانده است؛ یعنی تحلیل آزمون. تحلیل آزمون هم یادگیری‌های ناقص شما را کامل می‌کند و جنبه آموزشی دارد و هم مهارت‌های آزمون دادن شما را مورد توجه قرار می‌دهد و دید شما را بازتر می‌کند. در کنار آن تحلیل آزمون می‌تواند در برنامه‌ریزی برای آزمون بعدی هم به شما کمک کند.



آزمون «۲۰ بهمن ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح

تعداد کل سوالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

دفترچه سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس	
۱-۲۰	۱۰	حسابان ۲	عادی
	۱۰		پیشروی سریع
۲۱-۳۰	۱۰	ریاضی پایه	
۳۱-۵۰	۱۰	هندسه ۳	عادی
	۱۰		پیشروی سریع
۵۱-۶۰	۱۰	هندسه ۲	زوج کتاب
۶۱-۷۰	۱۰	هندسه ۱	
۷۱-۹۰	۱۰	ریاضیات گسسته	عادی
	۱۰		پیشروی سریع

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
شاهین پروازی- عادل حسینی- افشین خاصه- خان- محمدرضا راسخ- جمشید عباسی- حمید علیزاده- کامیار علییون- کیان کریمی خراسانی- سپهر متولی- حامد معنوی- مهدی ملارمضانی- مهرداد ملوندی- میلاد منصوری	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب- اسحاق اسفندیار- علی ایمانی- جواد تر کمن- سیدمحمدرضا حسینی- فرد- افشین خاصه- خان- کیوان دارابی- سوگند روشنی- محمد صحت کار- مهرداد ملوندی	هندسه	
علی ایمانی- جواد تر کمن- فرزاد جواد- سیدمحمدرضا حسینی- فرد- کیوان دارابی- مصطفی دیداری- سوگند روشنی- محمد صحت کار- مهرداد ملوندی	ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	کیوان دارابی محمد صحت کار	کیوان دارابی محمد صحت کار
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی سعید خان‌بابایی محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه‌های برتر	پارسا نوروزی‌منش سهیل تقی‌زاده	پارسا نوروزی‌منش مهبد خالقی	پارسا نوروزی‌منش مهبد خالقی
مسئول درس مستند سازی	عادل حسینی سمیه اسکندری	امیرحسین ابومحبوب سرژ یقیازاریان تبریزی	امیرحسین ابومحبوب سرژ یقیازاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
	ویراستاران: علیرضا زارعی- امیر قلی‌پور- امیرمحمد موحدی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

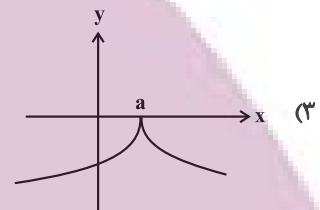
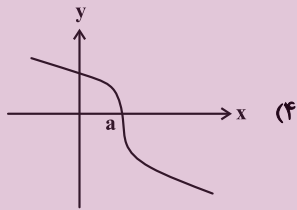
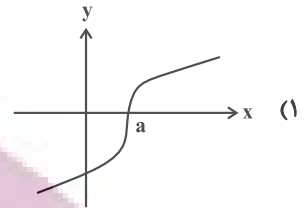
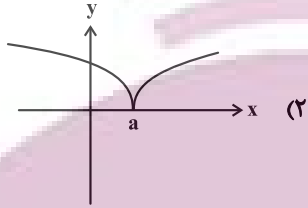
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۹

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تعبیر هندسی $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = -\infty$ در یک همسایگی $x = a$ ، در کدام نمودار به درستی نشان داده شده است؟



۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \frac{3}{2}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+4h) - f(3)}{4h}$ کدام است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۳- در تابع درجه دوم f داریم: $\frac{a+b}{2} = x_s$ و $f'(a) = 2 = f(a)$. اگر خط عمود بر نمودار تابع f در $x = b$ ، محور عرض‌ها را در

عرض ۳- قطع کند، مقدار b کدام است؟

-۸ (۲)

۸ (۱)

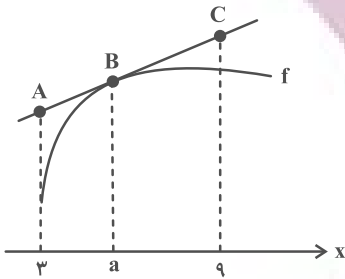
-۴ (۴)

۴ (۳)

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۴- در شکل زیر، نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x = a$ رسم شده است، به طوری که $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - 11}{x - a} = 2$. اگر اندازه BC دو برابر اندازه AB باشد، مجموع عرض‌های نقاط A و C کدام است؟



- (۱) ۱۹
(۲) ۱۲
(۳) ۲۶
(۴) ۲۷

۵- دامنه مشتق تابع $y = \sqrt{x^2 - 3x - 2}$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$
(۲) $(-1, 2)$
(۳) $(-1, +\infty)$
(۴) $(2, +\infty)$

۶- تابع $f(x) = \frac{\sqrt{1 - \sin \pi x}}{2x - [x + \frac{1}{x}]}$ در مجموعه $\{0\} - (-1, \sqrt{2})$ چند نقطه مشتق‌ناپذیر دارد؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

۷- تابع $f(x) = (kx + 1)[x^2 + kx]$ در $x = -1$ مشتق‌پذیر است. $f'(-3)$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$ و [] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۷
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۶

۸- تابع $f(x) = \begin{cases} [-2x]x + 1 & ; x \leq 1 \\ -x & ; x > 1 \end{cases}$ مفروض است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+2|h|) - f(1+h)}{h^2 - h}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴
(۲) ۱
(۳) -۳
(۴) صفر

۹- بر نمودار تابع $f(x) = \sqrt[3]{1 - \sqrt[3]{x^2 - x}}$ چند خط مماس موازی محورهای مختصات می‌توان رسم کرد؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۱۰- تابع $f(x) = |m - |x^2 - 4x + m||$ شش نقطه مشتق‌ناپذیر دارد. بزرگ‌ترین مقدار صحیح m کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۰۱

🔔 دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۱- مشتق تابع $y = \sqrt{x^2 + 1}$ در $x = \sqrt{3}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲- فرض کنید f تابعی مشتق‌پذیر با دامنه \mathbb{R} باشد. اگر $f(x) = f'(2)x^2 + x$ باشد، مقدار $f'(3)$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) -۱

(۴) ۱

۱۳- تابع f یک چندجمله‌ای است. اگر $f'(2x) + f''(x) = 4x + 1$ و $(fof')(0) = 3$ باشد، عرض از مبدأ تابع f کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۱

۱۴- اگر $f(x) = 3^{\log_3 x^2}$ و $g(x) = 2^{\log_2 |x|}$ باشند، مقدار تابع $f' \cdot g + f \cdot g'$ به ازای $x = 2$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۱۵- اگر $f(x) = \left(\frac{1 + \sin 4x}{\sin 2x + \cos 2x}\right)^2$ باشد، حاصل $f'\left(\frac{\pi}{16}\right)$ کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $-2\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) $-4\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۱۶- معادله خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = x \tan \frac{\pi x}{4}$ در $x = \frac{1}{4}$ کدام است؟

(۲) $(2\pi + 4)x = \pi + 4y$

(۱) $2\pi x = \pi + 4y$

(۴) $x + 1 = \pi + 2y$

(۳) $x = y$

۱۷- اگر $f(x) = x^2 - 4x + 4$ و $g(x) = x - 2$ باشد، حاصل عبارت $(\frac{f'g - 2g'f}{2\sqrt{fg}})(3)$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{2}$

۱۸- اگر $f(x) = \frac{[-x]x}{x^2 + [\frac{4}{x}]}$ و $g(x) = \sqrt{5-x} - 4$ باشد، $(f \circ g)'_+(1)$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

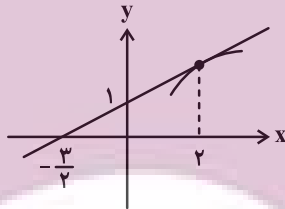
(۲) $-\frac{7}{4}$

(۱) $\frac{7}{4}$

(۴) $-\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$

۱۹- در شکل زیر بخشی از نمودار تابع f و خط مماس بر آن در $x = 2$ رسم شده است. اگر مشتق دوم تابع $y = f(\sqrt{x})$ در $x = 4$ برابر صفر باشد، مقدار $f''(2)$ کدام است؟



(۱) $-\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۲۰- با فرض $f(x^2 + 2x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$ و $g(x) = \frac{-1}{f^2(x)}$ ، مقدار $g'(24)$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{40}$

(۱) $\frac{1}{20}$

(۴) $-\frac{1}{20}$

(۳) $-\frac{1}{40}$

ریاضی پایه: ریاضی ۱: معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳ / حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۷ تا ۳۶ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- بیشترین مقدار عبارت $(x+2)(x-1) - 2x$ کدام است؟

(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $-\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) -1

۲۲- چند عدد صحیح در نامعادله $\frac{3x-|x-2|}{x+2} \leq 1$ قرار می‌گیرد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۳- اگر α و β جواب‌های معادله $2x^2 - 11x - 3 = 0$ هستند. جواب‌های کدام معادله $\frac{1}{2\alpha-1}$ و $\frac{1}{2\beta-1}$ است؟

(۱) $13x^2 + 9x - 1 = 0$

(۲) $13x^2 + 9x + 1 = 0$

(۳) $16x^2 + 9x - 1 = 0$

(۴) $16x^2 + 9x + 1 = 0$

۲۴- نمودار تابع $y = kx^2 - 3kx - 1$ از حداقل سه ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند. حدود k کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - [-\frac{9}{4}, 0]$

(۲) $\{-\frac{9}{4}, +\infty\}$

(۳) $\{-\frac{4}{9}, +\infty\}$

(۴) $\mathbb{R} - [-\frac{4}{9}, 0]$

۲۵- دو مهندس کامپیوتر قصد انجام پروژه‌ای واحد را دارند. اگر همین پروژه را مهندس اول به تنهایی انجام دهد، ۴ روز بیشتر از همکاری مشترکشان زمان نیاز دارد و همین زمان برای مهندس دوم، ۹ روز بیشتر از مدت زمان همکاری مشترکشان است.

مدت زمان همکاری مشترک این دو مهندس چند روز است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

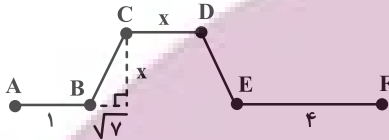
(۳) ۸

(۴) ۱۰

۲۶- بزرگ‌ترین جواب معادله $\sqrt{3x^2 + \frac{1}{x}} = x + 1$ چند برابر کوچک‌ترین جواب آن است؟

- (۱) -۲
(۲) ۲
(۳) $-\sqrt{2}$
(۴) -۱

۲۷- طول مسیر A تا F در شکل زیر برابر با ۱۶ کیلومتر است. طول BC کدام است؟ (BC = DE) آزمون وی ای پی



- (۱) ۴
(۲) $\frac{31}{3}$
(۳) $\frac{20}{3}$
(۴) ۳

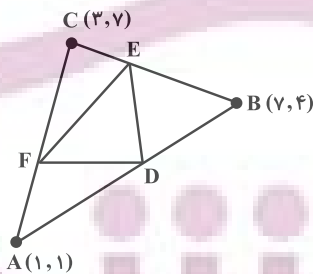
۲۸- اگر $x = \alpha$ تنها جواب معادله $|x+3| - |x-5| = k$ و $k\alpha < 0$ باشد، چند مقدار صحیح برای k پیدا می‌شود؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۲۹- خط $y = 1$ در چند نقطه نمودار تابع $y = |x+2| + |x^2 - 3|$ را قطع می‌کند؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۳۰- در شکل زیر، نقاط D، E و F به ترتیب روی اضلاع AB، BC و AC به گونه‌ای هستند که $\frac{AD}{BD} = \frac{BE}{CE} = \frac{CF}{AF} = 2$. مساحت مثلث DEF کدام است؟



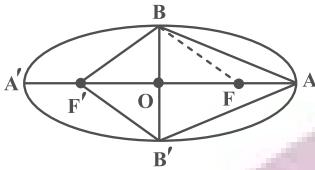
- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (ناپایان انتقال (محورها)): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در بیضی شکل زیر نسبت مساحت چهارضلعی $ABF'B'$ به مساحت مثلث ABF برابر ۵ است. خروج از مرکز کدام است؟



(۱) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{2}{7}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۳۲- در یک بیضی $A(5, 1)$ و $A'(-1, 1)$ دو سر قطر بزرگ و فاصله کانونی بیضی برابر ۳ است. مجموع طول و عرض رأس ناکانونی

بیضی که در ناحیه اول دستگاه مختصات قرار دارد کدام است؟

(۲) $2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$

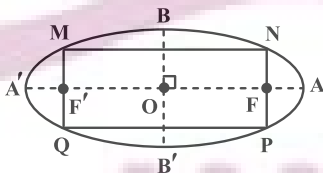
(۱) $3 + \sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{3}$

(۳) $3 + \frac{3\sqrt{3}}{2}$

۳۳- در بیضی زیر، داریم $BF = 2\sqrt{3}$ و $AF = \sqrt{3}$ ؛ از F و F' عمودهایی بر محور کانونی بیضی رسم می‌کنیم، محیط چهارضلعی

MNPQ کدام است؟



(۱) $8\sqrt{3}$

(۲) $12\sqrt{3}$

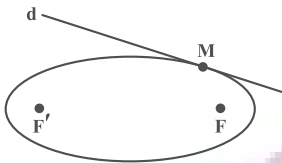
(۳) $9\sqrt{3}$

(۴) $10\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۳۴- در بیضی زیر، طول قطر بزرگ $3\sqrt{3}$ ، فاصله کانونی برابر $\sqrt{3}$ ، $\sqrt{21}$ و $MF = \sqrt{3}$ و خط d در نقطه M بر بیضی مماس است. و از کانون

F' خطی موازی MF رسم کنیم تا خط d را در N قطع کند. زاویه بین پاره خط NF' و خط d چند درجه است؟



۳۰ (۱)

۴۵ (۲)

۶۰ (۳)

۷۵ (۴)

۳۵- نقاط $(-1, 5)$ و $(-1, 2)$ به ترتیب رأس و کانون یک سهمی هستند. معادله این سهمی کدام است؟

$$(y+1)^2 = 6(x-5) \quad (2)$$

$$(y+1)^2 = -6(x-5) \quad (1)$$

$$(y+1)^2 = 12(x-5) \quad (4)$$

$$(y+1)^2 = -12(x-5) \quad (3)$$

۳۶- می خواهیم مجسمه‌ای را به گونه‌ای نصب کنیم که فاصله آن از رودخانه و ساختمان A به یک اندازه باشد. اگر معادله رودخانه را

$y=1$ و مختصات ساختمان A را نقطه $(5, 2)$ در نظر بگیریم، مجسمه را در کدام یک از نقاط زیر می توان نصب کرد؟

$(-3, 6)$ (۱)

$(-2, 5)$ (۲)

$(-1, 4)$ (۳)

$(0, 5)$ (۴)

• A



۳۷- خطی که از کانون یک سهمی به موازات خط هادی آن رسم می‌شود، سهمی را در نقاط $(2, 7)$ و $(2, -1)$ قطع می‌کند. معادله

این سهمی کدام می‌تواند باشد؟

(۲) $y^2 - 6y + 8x = -9$

(۱) $y^2 - 6y - 8x = -9$

(۴) $y^2 - 6y - 8x = -23$

(۳) $y^2 - 6y + 8x = -23$

۳۸- معادله مکان هندسی مرکز دایره‌های گذرا از نقطه $(2, -1)$ و مماس بر خط $x = 4$ ، کدام است؟

(۲) $(y+1)^2 = -4(x-3)$

(۱) $(y+1)^2 = -2(x-3)$

(۴) $(x-3)^2 = -4(y+1)$

(۳) $(x-3)^2 = -2(y+1)$

۳۹- به مرکز کانون سهمی $x^2 = 4y$ یک دایره به شعاع ۳ رسم می‌کنیم. این دایره سهمی را در دو نقطه قطع می‌کند، فاصله این دو

نقطه از هم چقدر است؟

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) $2\sqrt{2}$

(۴) $8\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{2}$

۴۰- خط $y = 2$ محور تقارن و محور y ها خط هادی یک سهمی است که از نقطه $M(4, 6)$ عبور می‌کند. اگر نقاط A و B روی این

سهمی از رأس و کانون آن به یک فاصله باشند، آن‌گاه مساحت مثلث OAB کدام است؟ (O مبدأ مختصات است.)

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۳

(۴) $6\sqrt{2}$

(۳) ۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی - بردارها: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- اگر کانون سهمی $x = \frac{y^2}{4} - \frac{y}{2} + c$ روی خط $x = 2y$ واقع باشد، مقدار c کدام است؟

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

۴۲- دو اشعه نورانی در امتداد خطوط $y = 1$ و $y = -5$ به داخل سهمی نقره‌اندود به معادله $y^2 + 4y + 4x = 0$ می‌تابانیم. مختصات نقطه تلاقی بازتاب این دو پرتو برابر کدام است؟

- (۱) $(-2, 0)$
- (۲) $(0, -2)$
- (۳) $(0, 2)$
- (۴) $(2, 0)$

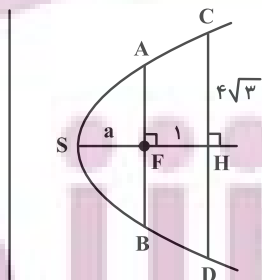
۴۳- در سهمی $y^2 - 2y + 4x - 7 = 0$ اگر پرتو نوری به معادله $y = 2$ بر درون سطح آینه‌ای سهمی بتابد، پرتو بازتاب محور x ها را در چه طولی قطع می‌کند؟

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

۴۴- در یک سهمی از کانون به نقطه M روی سهمی یک پاره‌خط رسم کرده‌ایم. FM را امتداد می‌دهیم تا خط هادی را در نقطه N قطع کند. اگر اندازه FM برابر فاصله کانونی باشد، طول MN چند برابر فاصله کانونی است؟

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

۴۵- در شکل زیر، F کانون سهمی است و وترهای AB و CD با خط هادی موازی هستند. اگر $CH = 4\sqrt{3}$ و $FH = 1$ ، آن‌گاه اندازه



AB چقدر است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۴۶- در سهمی به معادله $y^2 = 8x$ ، یک شعاع نور از کانون سهمی به نقطه A به طول $\frac{1}{4}$ روی نمودار سهمی می‌تابد. اگر خط مماس

بر سهمی در نقطه A ، محور تقارن سهمی را در نقطه B قطع کند آن‌گاه فاصله نقطه B تا کانون سهمی چقدر است؟

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (3)$$

۴۷- معادله یک سهمی به صورت $2y^2 - 5y - 6x + 11 = 0$ است. خطی که از کانون این سهمی می‌گذرد و با خط هادی موازی است

سهمی را در دو نقطه M و N قطع می‌کند. فاصله نقطه M از رأس سهمی چقدر است؟ آزمون وی ای پی

$$\frac{3\sqrt{5}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{4\sqrt{5}}{3} \quad (4)$$

۴۸- دو دیش مخابراتی که عمق (گودی) آن‌ها به ترتیب ۲۵ و ۲۰ سانتی‌متر است مفروض‌اند. اگر فاصله کانونی دیش دوم ۵ برابر

فاصله کانونی دیش اول باشد، قطر دهانه دیش اول چند برابر قطر دهانه دیش دوم است؟

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$4 \quad (4)$$

۴۹- از برخورد خطوطی موازی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم با سهمی به معادله $(x-1)^2 = 2(y+3)$ پاره‌خط‌هایی ایجاد شده است.

معادله مکان هندسی وسط این پاره‌خط‌ها کدام است؟

$$x = 1 \quad (1)$$

$$x = 2 \quad (3)$$

$$x = \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$x = 3 \quad (4)$$

۵۰- نقاط $M(x, y)$ در رابطه $x^2 - 3x - 4 \leq y \leq x + 1$ صدق می‌کنند. بیشترین فاصله نقطه M از مبدأ مختصات چقدر است؟

$$\sqrt{65} \quad (1)$$

$$\sqrt{34} \quad (3)$$

$$\sqrt{41} \quad (2)$$

$$\sqrt{61} \quad (4)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

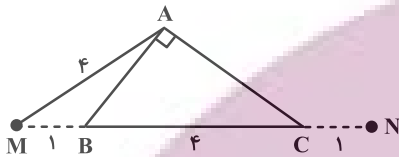
هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- مطابق شکل، در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، وتر $BC = 4$ را از دو سمت به اندازه ۱ واحد تا نقاط M و N امتداد می‌دهیم. اگر

$AM = 4$ باشد، اندازه AN چقدر است؟



(۱) ۶

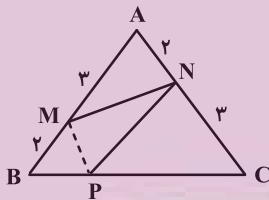
(۲) $\frac{16}{3}$

(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{10}$

۵۲- در مثلث متساوی‌الساقین شکل زیر، نقطه P روی قاعده BC و نزدیک‌تر به رأس B ، این قاعده را به نسبت $\frac{1}{4}$ تقسیم کرده

است. مساحت مثلث PMN چه کسری از مساحت کل است؟



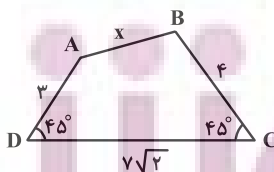
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{3}{16}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{2}{9}$

۵۳- در چهارضلعی زیر، با توجه به اندازه‌های داده شده، مقدار x کدام است؟



(۱) $5\sqrt{2}$

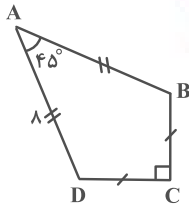
(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۵۴- مساحت کایت ABCD در شکل زیر، چند واحد مربع است؟



۲۴ (۱)

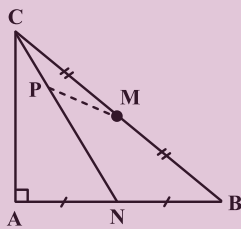
۳۲ (۲)

۴۰ (۳)

۴۸ (۴)

۵۵- در شکل زیر، مثلث ABC در رأس A قائمه است و نقاط M و N به ترتیب وسط ضلع‌های BC و AB می‌باشند. اگر

$AM = 12$ ، $MP = 2PN = 4CP$ باشد، طول میانه AM چقدر است؟



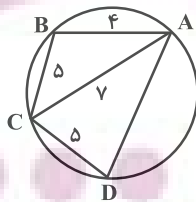
$3\sqrt{5}$ (۱)

$6\sqrt{2}$ (۲)

۶ (۳)

۹ (۴)

۵۶- مساحت چهارضلعی محاطی شکل زیر چقدر است؟



$18\sqrt{3}$ (۱)

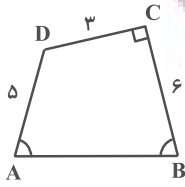
$16\sqrt{3}$ (۲)

$10\sqrt{6}$ (۳)

$12\sqrt{6}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۷- در چهارضلعی شکل زیر، اگر $\hat{A} = \hat{B}$ و $\hat{C} = 90^\circ$ ، آن گاه طول AB چقدر است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $3\sqrt{5}$

(۳) ۷

(۴) $2\sqrt{10}$

۵۸- اندازه قطرهای یک متوازی الاضلاع برابر ۴ و $2\sqrt{2}$ واحد و مساحت آن ۴ واحد مربع است. محیط این متوازی الاضلاع برابر کدام است؟

(۲) $2(2 + \sqrt{6})$

(۱) $2(\sqrt{2} + \sqrt{10})$

(۴) $2(2 + \sqrt{10})$

(۳) $2(2 + 2\sqrt{2})$

۵۹- در مثلثی یک ضلع دو برابر ضلع دیگر است. اگر طول نیمساز زاویه بین این دو ضلع ۲ برابر قطعه کوچک تری باشد که از برخورد این نیمساز با ضلع مقابل ایجاد می شود، در این صورت ضلع بزرگ تر (نظیر) این زاویه چند برابر نیمساز مذکور است؟

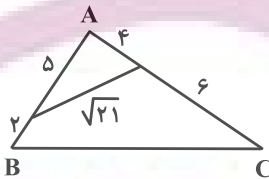
(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$

۶۰- در شکل زیر مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $35\sqrt{3}$

(۲) $17/5\sqrt{3}$

(۳) ۳۵

(۴) $17/5$

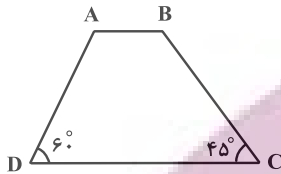
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: چندضلعی‌ها - تجسم فضایی: صفحه‌های ۶۵ تا ۹۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- در ذوزنقه زیر، طول قاعده کوچک برابر $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ و طول ساق بزرگ برابر ۶ است. مساحت ذوزنقه کدام است؟



(۱) $18 + 3\sqrt{3}$

(۲) $12 + 6\sqrt{3}$

(۳) $12 + 3\sqrt{3}$

(۴) $18 + 6\sqrt{3}$

۶۲- چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد خط و صفحه در فضا همواره درست است؟

(الف) اگر دو صفحه P_1 و P_2 بر صفحه Q عمود باشند دو صفحه P_1 و P_2 نمی‌توانند بر هم عمود باشند.

(ب) اگر خط d و صفحه P بر صفحه Q عمود باشند، آن‌گاه خط d با صفحه P موازی بوده یا بر آن منطبق است.

(ج) اگر دو خط d_1 و d_2 بر خط L عمود باشند، خط‌های d_1 و d_2 نمی‌توانند بر هم عمود باشند.

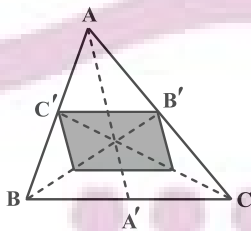
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) هیچ کدام

۶۳- در شکل زیر میانه‌های AA' ، BB' و CC' رسم شده‌اند. مساحت متوازی‌الاضلاع رنگی، چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



(۱) $\frac{4}{9}$

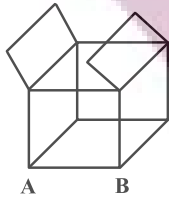
(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۶۴- در شکل زیر اگر m و n به ترتیب تعداد خطوط متنافر و موازی با AB باشند، حاصل $m - n$ برابر کدام است؟



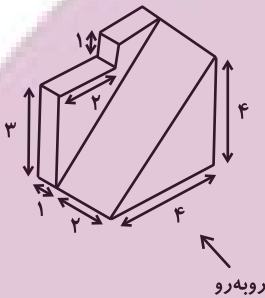
۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۶۵- اگر شکل زیر را در نظر بگیریم. مساحت کدام دو نما با هم یکسان نیست؟



(۱) راست-چپ

(۲) راست-بالا

(۳) چپ-بالا

(۴) روبه‌رو-بالا

۶۶- در مثلث ABC ، دو میانه AM و BN بر هم عمود هستند. اگر مساحت این مثلث برابر ۳۶ و طول میانه BN برابر ۶ باشد، طول

ضلع BC کدام است؟

۱۰ (۲)

۹ (۱)

$2\sqrt{13}$ (۴)

$2\sqrt{10}$ (۳)

۶۷- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۷ است. اختلاف بین حداکثر و حداقل مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی

کدام است؟

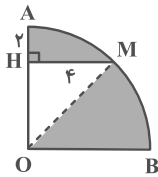
۴ (۲)

۲ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

۶۸- ربع دایره زیر را حول شعاع OA دوران می‌دهیم. حجم ناحیه سایه‌زده شده چقدر است؟ ($AH = 2$ و $MH = 4$)



(۱) 61π

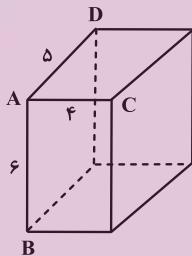
(۲) $\frac{182\pi}{3}$

(۳) 67π

(۴) $\frac{202\pi}{3}$

۶۹- در شکل زیر، صفحه‌ای گذرا از یال AB رسم می‌کنیم تا مکعب مستطیل را قطع کند. اگر فاصله رأس D از سطح مقطع حاصل

برابر $\frac{3}{6}$ واحد باشد، مساحت این سطح مقطع چند واحد مربع است؟



(۱) ۴۰

(۲) $\frac{100}{3}$

(۳) ۲۵

(۴) $\frac{80}{3}$

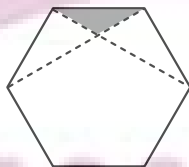
۷۰- در شکل زیر، مساحت مثلث سایه‌زده چه کسری از مساحت شش ضلعی منتظم است؟

(۱) $\frac{1}{12}$

(۲) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{24}$

(۴) $\frac{1}{36}$

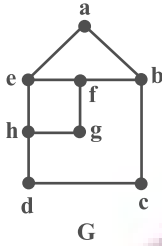


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- چه تعداد از مجموعه‌های زیر، یک مجموعه احاطه‌گر برای گراف G است؟



الف) $N_G(f)$

ب) $N_{\bar{G}}[f]$

پ) $N_{\bar{G}}(g)$

۱ (۲)

۱ (صفر)

۳ (۴)

۲ (۳)

۷۲- عدد احاطه‌گری گراف G - ۲- منتظم مرتبه ۱۲، کدام نمی‌تواند باشد؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۷۳- اگر دنباله درجات رئوس گراف G به صورت $۲, ۲, ۲, ۲, ۴, ۴$ باشد به طوری که دو رأس از درجه Δ با هم مجاور نباشند،

آن‌گاه تعداد γ - مجموعه‌ها و مقدار γ به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

۲ و ۹ (۲)

۲ و ۸ (۱)

۴ و ۱ (۴)

۴ و ۲ (۳)

۷۴- عدد احاطه‌گری گراف G از مرتبه ۵ برابر $\gamma = ۲$ است. اگر اندازه G حداکثر مقدار ممکن باشد، چند مجموعه احاطه‌گر مینیمم دارد؟

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۷۵- در گرافی از مرتبه ۷، اگر $\delta = 1$ باشد، آن گاه بیشترین مقدار ممکن برای عدد احاطه‌گری چقدر است؟

- (۱) ۵
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۷۶- گراف ساده و ناهمبند G با p رأس از اجتماع دو گراف C_n و P_m تشکیل شده است. اگر عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۳ و

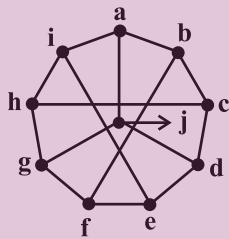
مرتبه آن بیشترین مقدار ممکن باشد، آن گاه گراف مکمل G چند یال دارد؟

- (۱) ۲۱
(۲) ۲۲
(۳) ۲۷
(۴) ۲۸

۷۷- در یک گراف ساده، درجهٔ ماکزیمم برابر با ۳ و عدد احاطه‌گری برابر ۵ است. مرتبهٔ این گراف چند عدد مختلف می‌تواند باشد؟

- (۱) ۸
(۲) ۹
(۳) ۱۳
(۴) ۱۴

۷۸- کدام مجموعه برای گراف زیر یک مجموعهٔ احاطه‌گر غیرمینیمال است؟



- (۱) $\{a, b, c, d, j\}$
(۲) $\{a, c, f, h\}$
(۳) $\{a, g, d\}$
(۴) $\{f, e, i, b\}$

۷۹- گراف G از مرتبه p و $\gamma(G) = p - 1$ است. گراف \bar{G} چند γ -مجموعه دارد؟ ($p \geq 3$)

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) $p - 1$
(۴) $p - 2$

۸۰- اگر درجه‌های رئوس گراف ساده G به صورت $(1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 4)$ باشد، آن گاه بیشترین مقدار $\gamma(G)$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

ریاضیات گسسته: ترکیبات (تا سر فعالیت صفحه ۵۹): صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ / ریاضی ۱: شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- ۷ کتاب مختلف را به چند طریق در دو قفسه بچینیم که در هر قفسه حداقل ۱ کتاب قرار بگیرد؟ آزمون وی ای پی

(۱) $6 \times 7!$ (۲) $7 \times 7!$

(۳) $\frac{7!}{2}$ (۴) $(2^7 - 2) \times 7!$

۸۲- در یک اردوی آموزشی، از چهار منطقه شمال، جنوب، غرب و شرق ایران به ترتیب ۵، ۵، ۵ و ۶ دانش آموز حضور دارند. به چند

طریق می‌توان از میان این دانش‌آموزان ۳ نفر انتخاب کرد به طوری که این ۳ نفر از سه منطقه مختلف انتخاب شده باشند؟

(۱) ۵۷۵ (۲) ۴۷۵

(۳) ۶۰۰ (۴) ۵۰۰

۸۳- تعداد اعداد طبیعی سه رقمی که حداقل یک رقم آن‌ها مضرب ۳ باشد از تعداد اعداد چهاررقمی زوج چقدر کمتر است؟

(۱) ۲۶۱۸ (۲) ۲۶۲۴

(۳) ۳۸۰۰ (۴) ۳۸۱۶

۸۴- ۴ رأس یک مربع را با استفاده از ۵ رنگ مختلف به چند روش می‌توان رنگ آمیزی کرد به طوری که رأس‌های دو سر یک ضلع

همرنگ نباشند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۲۶۰

(۳) ۲۴۰ (۴) ۳۲۰

۸۵- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ چند عدد پنج رقمی می‌توان نوشت به طوری که دو رقم سمت راست آن‌ها (یکان و دهگان)، زوج و

بقیه ارقام فرد باشند؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

(۱) ۱۴۴ (۲) ۱۶۰

(۳) ۱۶۸ (۴) ۱۸۲

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۸۶- پنج حرف a و سه حرف b را به چند طریق می‌توان در جدول زیر قرار داد که در هر سطر، حتماً حرف b وجود داشته باشد؟

(۱) ۳۶

(۲) ۴۸

(۳) ۴۰

(۴) ۲۴

۸۷- با جابه‌جایی ارقام عدد ۲۵۵۰۰۰ چند عدد متمایز ۶ رقمی بخش‌پذیر بر ۵ می‌توان نوشت؟

(۲) ۲۶

(۱) ۲۵

(۴) ۵۰

(۳) ۴۶

۸۸- با ارقام و حروف کد aab۱۱۲۲ چند کد با هفت کاراکتر می‌توان ساخت که فقط دو حرف کنار هم باشند؟

(۲) ۲۴۰

(۱) ۳۶۰

(۴) ۲۸۰

(۳) ۱۸۰

۸۹- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۷، بدون تکرار ارقام، چند عدد هفت رقمی می‌توان نوشت که در آن‌ها ارقام زوج از چپ به راست به

ترتیب صعودی باشند؟

(۲) ۸۴۰

(۱) ۸۶۴

(۴) ۴۸۰

(۳) ۴۳۲

۹۰- یک رئیس، یک معاون و ۶ کارمند می‌خواهند یک جلسه کاری ۵ نفره تشکیل دهند. این جلسه به چند طریق ممکن است تشکیل

شود هرگاه از بین رئیس و معاون، حداقل یک نفر در جلسه حضور داشته باشد ولی دو کارمند خاص با هم در جلسه نباشند؟

(۲) ۲۴

(۱) ۱۸

(۴) ۴۸

(۳) ۳۴

برای شروع نیمسال دوم کارنامه دارید: اکنون کارنامه نیمسال اول خود را دریافت کرده‌اید و می‌توانید هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای نیمسال دوم داشته باشید.

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح



آزمون ۲۰ بهمن ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	عادی	۱۰	۹۱	۱۱۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۲	فیزیک ۳	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
	زوج کتاب	۱۰		
۳	فیزیک ۱	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	عادی	۱۰		
۴	شیمی ۳	۱۰	۱۳۱	۱۵۰
	پیشروی سریع	۱۰		
۴	شیمی ۲	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
	زوج کتاب	۱۰		
	شیمی ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰

تحلیل آزمون: کار را که کرد... آن که تمام کرد

وقتی آزمون به پایان می‌رسد، هنوز یک بخش مهم از برنامه باقی مانده است؛ یعنی تحلیل آزمون. تحلیل آزمون هم یادگیری‌های ناقص شما را کامل می‌کند و جنبه آموزشی دارد و هم مهارت‌های آزمون دادن شما را مورد توجه قرار می‌دهد و دید شما را بازتر می‌کند. در کنار آن تحلیل آزمون می‌تواند در برنامه‌ریزی برای آزمون بعدی هم به شما کمک کند.

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۹۱-۱۱۰	۱۰	فیزیک ۳
	۱۰	
۱۱۱-۱۲۰	۱۰	فیزیک ۲
۱۲۱-۱۳۰	۱۰	فیزیک ۱
۱۳۱-۱۵۰	۱۰	شیمی ۳
	۱۰	
۱۵۱-۱۶۰	۱۰	شیمی ۲
۱۶۱-۱۷۰	۱۰	شیمی ۱

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	کامران ابراهیمی-زهره آقامحمدی-علیرضا جباری-دانیال راستی-محمدجواد سورچی-معصومه شریعت‌ناصری-پوریا علاقه‌مند غلامرضا محبی-آراس محمدی-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان محمد نهاوندی‌مقدم
شیمی	محمدرضا پورجاوید-امیر حاتمیان-بیمان خواجوی‌مجد-امین خوشنویسان-حمید ذبیحی-روزبه رضوانی-میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیابوی امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان‌زواره-پارسا عیوض‌پور-سیدمهدی‌غفوری-امیرمحمد کنگرانی-هادی مهدی‌زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
گروه ویراستاری	زهره آقامحمدی	امیرحسین مسلمی محمدحسن محمدزاده مقدم
بازبینی نهایی رتبه‌های برتر	معین یوسفی‌نیا حسین بصیر ترکمبور	علی رضایی احسان پنجه‌شاهی مهدی سهمی
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محبا اصغری ویراستاران: پویا عربی-امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌الزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

۹۵- به انتهای میله‌ای آهنی با چکش ضربه زده می‌شود و در انتهای دیگر میله دو صدا با فاصله زمانی $47/5 \text{ ms}$ دریافت می‌شود. در صورتی که این آزمایش را با میله‌ای به طول مشابه از جنس مس انجام دهیم، اختلاف زمانی دو صدا چند ms خواهد بود؟

(تندی صوت در هوا، آهن و مس به ترتیب $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $6000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $5000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد.)

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۷ (۳) ۵۰ (۴) ۵۶

۹۶- اگر یکای کمیت $\epsilon_0 \mu_0 \gamma$ با یکای آهنگ تغییرات حجم یکسان باشد، حاصل $(\alpha - \beta) \cdot \gamma$ کدام است؟ (ϵ_0 و f و μ_0 به ترتیب ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ و بسامد و ضریب گذردهی الکتریکی خلأ، در SI هستند.)

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{21}{4}$ (۳) -5 (۴) $-\frac{1}{4}$

۹۷- شنونده‌ای در مبدأ زمان، از محل یک چشمه صوت با سرعت ثابت دور می‌شود. در 5 ثانیه دوم حرکت، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند، چند دسی‌بل و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.)

- (۱) ۶dB کاهش می‌یابد. (۲) ۶dB افزایش می‌یابد. (۳) ۹dB کاهش می‌یابد. (۴) ۹dB افزایش می‌یابد.

۹۸- یک چشمه صوت شروع به پخش صدایی می‌کند و شنونده (۱) و (۲) با اختلاف زمانی $0/1 \text{ s}$ این صدا را می‌شنوند. در این وضعیت

نسبت تراز شدت صوتی که به هر شنونده می‌رسد به صورت $\frac{\beta_1}{\beta_2} = \frac{4}{3}$ است. اگر توان چشمه $\frac{5}{8}$ برابر شود، این نسبت $\frac{\beta'_1}{\beta'_2} = \frac{27}{20}$

می‌شود. فاصله شخص (۱) تا چشمه چند متر است؟ ($\log 2 = 0/3$) ، $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ صوت v و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) $1/25$ (۲) $7/5$ (۳) $62/5$ (۴) 90

۹۹- کدام یک از عبارات زیر درست هستند؟

(الف) ارتفاع بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

(ب) بلندی صوت همان شدت صوت است.

(پ) کمترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz است.

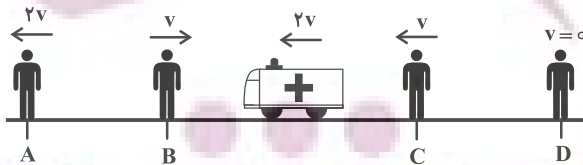
(ت) گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای 20 Hz تا 20000 Hz است.

(ث) اگر ناظری به طرف چشمه صوت ساکن حرکت کند طول موج کوتاه‌تری را نسبت به وضعیتی که ساکن است اندازه می‌گیرد به همین دلیل صوت را با بسامد بیشتر دریافت می‌کند.

- (۱) الف و ت (۲) الف، ت و ث (۳) الف، پ و ث (۴) الف، ب و ت

۱۰۰- در شکل زیر، یک آمبولانس با تندی ثابت $2v$ به سمت چپ در حرکت است و آژیری با بسامد f_S و طول موج λ_S تولید می‌کند.

با توجه به تندی و جهت حرکت چهار شنونده A ، B ، C و D چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟



(الف) $f_A > f_S$ ، $\lambda_A > \lambda_S$

(ب) $f_B > f_S$ ، $\lambda_B < \lambda_S$

(ج) $f_C > f_S$ ، $\lambda_C = \lambda_S$

(د) $f_D > f_S$ ، $\lambda_D > \lambda_S$

- (۱) صفر

- (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۷- نور مسافت d را در محیط شفاف (۱) در مدت زمان t و همین مسافت را در محیط شفاف (۲) در مدت زمان $\frac{4}{3}t$ طی می کند. سرعت نور در محیط (۲) چند درصد از محیط (۱) کمتر است و اگر نور با زاویه تابش 53° از محیط (۱) وارد محیط (۲) شود چند درجه از راستای اولیه اش منحرف می شود؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$ ، $\sin 37^\circ = 0/6$ و $\sin 30^\circ = 0/5$)

(۱) ۲۰٪ و 16°

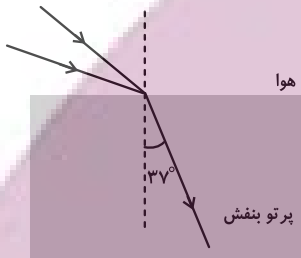
(۲) ۲۰٪ و 23°

(۳) ۲۵٪ و 16°

(۴) ۲۵٪ و 23°

۱۰۸- مطابق شکل زیر، دو پرتو آبی و قرمز به سطح یک تیغه متوازی السطوح می تابند. زاویه بین دو پرتو فرودی آبی و قرمز چند درجه باشد تا در داخل تیغه تنها یک پرتو بنفش داشته باشیم؟ (ضریب شکست تیغه برای نور قرمز $\frac{7}{6}$ و برای نور آبی $\frac{4}{3}$ ،

$\sin 37^\circ = 0/6$ ، $\sqrt{3} \approx 1/7$ و $\sqrt{2} \approx 1/4$ است.) آزمون وی ای پی



(۱) 7°

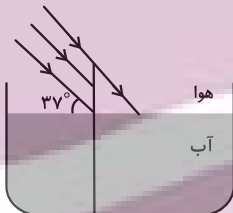
(۲) 8°

(۳) 15°

(۴) 16°

۱۰۹- مطابق شکل میله ای به طول $2/1m$ به صورت عمودی بر کف استخر به عمق $1/5m$ نصب شده است و پرتوهای خورشید به

صورت موازی به میله می تابند. طول سایه میله در کف استخر در SI کدام است؟ ($n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$ و $\cos 53^\circ = 0/6$)



(۱) $1/125$

(۲) $0/8$

(۳) $1/925$

(۴) $0/6$

۱۱۰- در چند مورد پراش بارزتری را مشاهده خواهیم کرد؟ (a : پهنای شکاف)

الف) حاصل $\frac{\lambda}{a}$ افزایش یابد. (ب) حاصل af کاهش یابد.

پ) حاصل $\frac{T}{a}$ افزایش یابد. (ت) حاصل $\frac{af}{T}$ کاهش یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

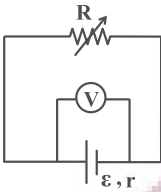
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

توجه:

دانشی‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا ۲ برابر شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\frac{6}{5}$ برابر می‌شود. نسبت $\frac{R}{r}$ کدام است؟



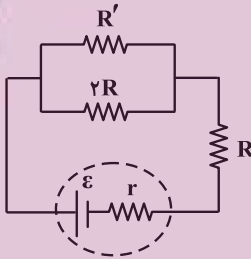
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۱۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R، دو برابر توان مصرفی در مقاومت R' است. $\frac{R}{R'}$ کدام است؟



۲ (۱)

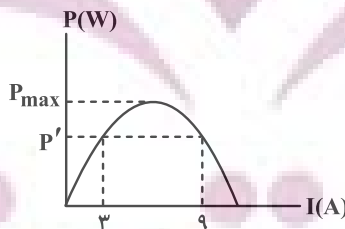
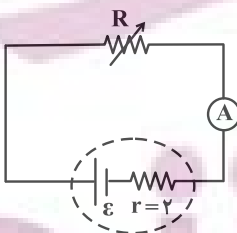
$\frac{1}{2}$ (۲)

۴ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۴)

۱۱۳- در مدار شکل زیر با تغییر مقاومت رئوستا توان خروجی مولد را تغییر می‌دهیم و در نتیجه نمودار توان خروجی مولد بر حسب

جریان عبوری به صورت زیر رسم شده است. حاصل $\frac{P_{max}}{P'}$ کدام است؟



$\frac{3}{4}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{5}{4}$ (۳)

$\frac{4}{5}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۴- سه مقاومت $R_1 = 8\Omega$ ، $R_2 = 12\Omega$ و $R_3 = 24\Omega$ را به گونه‌ای به یکدیگر متصل کرده‌ایم که مقاومت معادل مجموعه 18Ω شده است. اگر دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۹۰ ولت وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت R_2 چند وات از توان مصرفی مقاومت R_1 بیشتر است؟

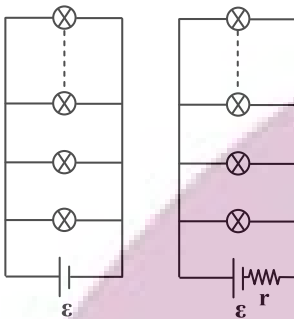
۱۸۷/۵ (۴)

۱۷۸/۵ (۳)

۱۷۵ (۲)

۷۵ (۱)

۱۱۵- در شکل زیر، n لامپ مشابه یک بار در مدار ۱ و یک بار در مدار ۲، به صورت موازی با هم بسته می‌شوند. اگر یکی از لامپ‌ها بسوزد، نور لامپ‌های دیگر به ترتیب در مدار ۱ و مدار ۲ چه تغییری می‌کند؟



مدار (۱)

مدار (۲)

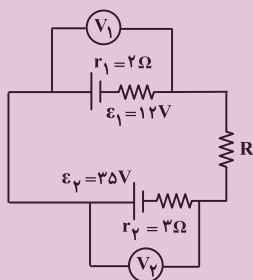
(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) ثابت - افزایش

(۴) ثابت - کاهش

۱۱۶- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی V_1 عدد ۲۰ ولت را نشان می‌دهد. ولت‌سنج آرمانی V_2 چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱ (۱)

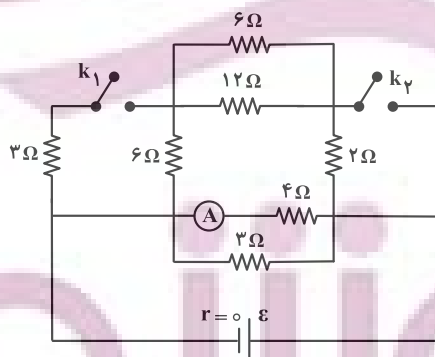
۱۳ (۲)

۴۷ (۳)

۲۳ (۴)

۱۱۷- در مدار شکل زیر، اگر هر دو کلید k_1 و k_2 باز باشند، آمپرسنج آرمانی، جریان I_1 و اگر هر دو کلید k_1 و k_2 بسته باشند،

آمپرسنج آرمانی، جریان I_2 را نشان می‌دهد. حاصل $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



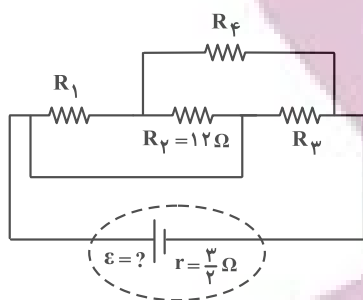
۱ (۱)

$\frac{9}{8}$ (۲)

$\frac{8}{9}$ (۳)

۲ (۴)

۱۱۸- با توجه به مدار داده شده، اگر توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های خارجی با هم برابر و افت پتانسیل باتری ۳۷ باشد، نیروی



محرکه باتری چند ولت است؟ آزمون وی ای پی

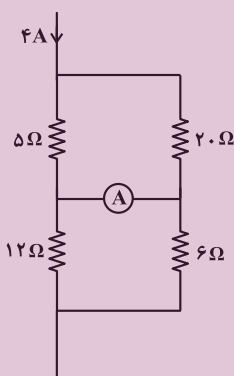
۳ (۱)

۱۶/۵ (۲)

۹ (۳)

۱۲ (۴)

۱۱۹- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



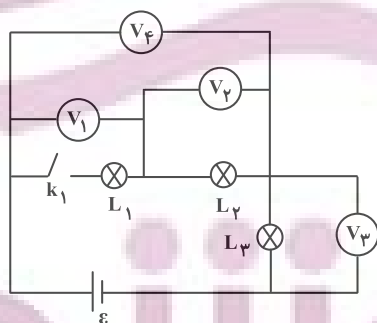
۱۴/۱۵ (۱)

۴/۱۵ (۲)

۲۸/۱۵ (۳)

۴/۵ (۴)

۱۲۰- در مدار شکل زیر، وقتی کلید k_1 بسته است، همه لامپ‌ها روشن‌اند. با قطع کلید k_1 ، چند تا از ولت‌سنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند؟



۰ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- انرژی جنبشی جسم A، ۴ برابر انرژی جنبشی جسم B است. اگر جرم دو جسم برابر باشد با انجام چند مورد از کارهای زیر

انرژی جنبشی دو جسم برابر خواهد بود؟

الف) جرم جسم B دو برابر و تندی آن $2\sqrt{2}$ برابر گردد.

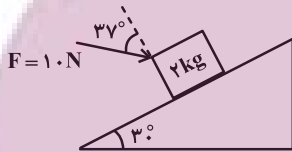
ب) جرم جسم B نصف و جرم جسم A دو برابر گردد.

ج) تندی و جرم جسم A، $\frac{1}{3}$ برابر و تندی و جرم جسم B، $\frac{1}{4}$ برابر گردد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 30° می‌سازد، تحت نیروی F به سمت پایین سطح شیب‌دار، حرکت می‌کند. بعد از ۲ متر جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار، کار نیروی وزن چند برابر کار کل انجام شده روی جسم

می‌شود؟ (بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر ۲ N است، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\cos 37^\circ = 0.8$)



(۱) -۵

(۲) ۵

(۳) -۲

(۴) ۲

۱۲۳- بر جسمی به جرم ۸ kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی $\vec{F} = 60\vec{i} + 40\vec{j}$ وارد شده و جسم را در سوی محور x به اندازه ۱۰ متر جابه‌جا می‌کند. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم، ۲۰ N باشد، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

(۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{2}$ (۳) ۵ (۴) $5\sqrt{2}$

۱۲۴- نمودار نیروی افقی وارد شده به جسمی به جرم $m = 2 \text{ kg}$ بر حسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت این جسم در

مبدأ مکان به صورت $\vec{v}_0 = (5 \frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، تندی آن در مکان $x = 14 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟ (سطح افقی دارای اصطکاک

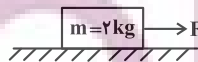
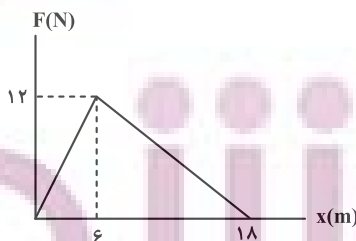
بوده و اندازه آن برابر با مقدار ثابت $2/5$ نیوتون است.)

(۱) $5\sqrt{5}$

(۲) $5\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{10}$

(۴) $3\sqrt{10}$



محل انجام محاسبات

۱۲۵- توان لازم برای رساندن سرعت یک موشک از ۰ به v در مدت زمان t برابر 40 وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان

موشک از v به $\frac{3}{2}v$ در مدت زمان $\frac{t}{2}$ چند وات است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

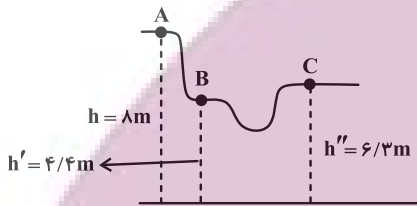
۱۲۶- جسمی به جرم 2 کیلوگرم را با تندی $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و جسم تا ارتفاع $4/5$ متر بالا می‌رود.

تندی جسم در نیمه راه، چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $\sqrt{55}$ (۲) ۵ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۱۲۷- متحرکی به جرم m از ارتفاع h از نقطه A با سرعت اولیه $8\sqrt{2} \frac{m}{s}$ به حرکت درمی‌آید. اختلاف سرعت متحرک در نقاط B و

C چند $\frac{km}{h}$ است؟ ($m = 3/6 kg$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و اصطکاک نداریم).



- (۱) $5\sqrt{2}$
۱۸
(۲) $5\sqrt{2}$
۹
(۳) $5\sqrt{2}$
۳۶
(۴) $18\sqrt{2}$
۵

۱۲۸- تویی به جرم 400 گرم از ارتفاع 9 متری رها می‌شود. این توپ بعد از برخورد با زمین، 20 درصد انرژی جنبشی اش را از دست می‌دهد و

تا ارتفاع h' بالا می‌آید. با فرض این‌که مقاومت هوا در طول مسیر ثابت و برابر $0.5 N$ باشد، h' چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

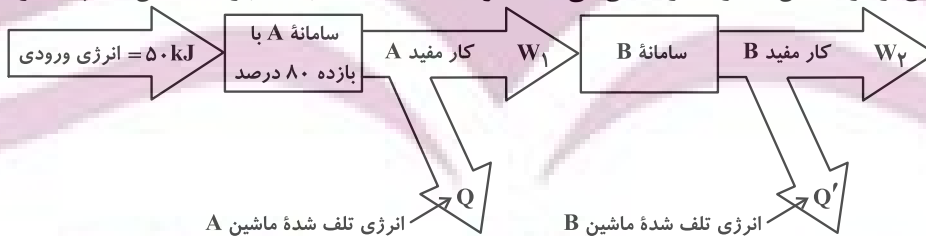
- (۱) $5/6$ (۲) $6/3$ (۳) ۷ (۴) $7/2$

۱۲۹- یک بالابر با توان مصرفی $600 W$ جسم ساکنی به جرم $12 kg$ را از سطح زمین بلند می‌کند. بعد از گذشت $4/3 s$ ، جسم در ارتفاع

4 متری قرار دارد و تندی آن $2 \frac{m}{s}$ می‌باشد. بازده بالابر چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۳ (۳) ۸۰ (۴) ۸۴

۱۳۰- شکل زیر طرح‌واره‌ای از دو ماشین A و B را نشان می‌دهد. اگر $Q - Q' = 5 kJ$ باشد، بازده ماشین B چند درصد است؟



- (۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) $87/5$

برای نیم‌سال دوم آگاہ‌تر شده‌اید: در آغاز سال نسبت به هر درس شناخت کافی نداشتید، اما الان نسبت به نقاط قوت و ضعف خود آگاہ‌تر شده‌اید و می‌توانید از این آگاہی برای برنامه‌ریزی بهتر، استفاده کنید.

۱۳۴- چند مورد از عبارتهای زیر از نظر درستی یا نادرستی همانند عبارت زیر است؟

«بعد از سیلیسیم، فراوانترین عنصر در پوسته جامد زمین اکسیژن است.»

- اتم سیلیسیم همانند کربن، تنها با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش هشت تایی می‌رسد.
- نیروهای بین مولکولی سیلیس بسیار قوی‌تر از یخ خشک است.
- کربن و سیلیسیم هر دو متعلق به گروه چهاردهم جدول تناوبی هستند که تاکنون یونی از آنها شناخته نشده است.
- اگر آنتالپی پیوندهای C-C و Si-O به ترتیب برابر ۳۴۸ و ۳۶۸ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند Si-Si می‌تواند ۳۸۳ کیلوژول بر مول باشد.

۳ (۱) ۴ (۲)

۱ (۳) ۲ (۴)

۱۳۵- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با «گرافن» نادرست است؟

- تک لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف پذیر می‌باشد.
- اتمهای کربن در آن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- یک گونه شیمیایی سه بعدی است و رسانای جریان برق می‌باشد.
- استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده شفاف، زیبا و سخت بوده و یخ نیز ظاهری شبیه به آن دارد.
- (ب) مولکولهای آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل پیوندهای کووالانسی حلقه‌های شش گوشه با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

- (پ) در ساختار یک جامد کووالانسی میان همه اتمها پیوندهای اشتراکی وجود دارد و چنین موادی دیرگداز هستند.
- (ت) تنها برای توصیف ۴ ماده زیر از واژه‌هایی نظیر ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده می‌شود.

(SO_۲ ، N_۲ ، SiC ، I_۲ ، C_۶H_۶ ، HCl ، NaCl) آزمون وی ای پی

(ث) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

۵ (۱) ۴ (۲)

۳ (۳) ۲ (۴)

۱۳۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در ساختار سیلیس هر اتم Si به دو اتم اکسیژن متصل شده است.
- کربن و سیلیسیم تنها با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش هشت تایی می‌رسند.
- اتم‌های کربن در بلور گرافیت دارای آرایش شش ضلعی منتظم بوده و در هر لایه از آن هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل شده است.
- در شرایط یکسان، حجم یک نمونه گرافیت در مقایسه با یک نمونه الماس با تعداد اتم‌های کربن یکسان، بیشتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۸- با فرض این‌که عدد اتمی عناصر A و B کمتر از ۱۰ است و مجموع تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب AF_3 و BF_4 به ترتیب برابر با ۱۰ و ۱۲ باشد چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (A و B نمادهای فرضی هستند و منظور از F ترکیبات مذکور اتم فلئور است.)

الف) دو ترکیب AF_3 و BF_4 هر دو ناقطبی هستند.

ب) اتم B با گوگرد ترکیبی تشکیل می‌دهند که تعداد الکترون‌های پیوندی آن دو برابر تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن است.

پ) مولکول BO_2 مانند SCO قطبی است.

ت) تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر A و B به ترتیب برابر ۵ و ۴ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- درصد جرمی H_2O و SiO_2 در نمونه‌ای از خاک رس، به ترتیب برابر ۱۵ و ۴۰ است. اگر بر اثر حرارت و تبخیر بخشی از آب موجود در این خاک رس، درصد جرمی سیلیس برابر با ۴۴٪ شود، درصد جرمی H_2O در این نمونه از خاک رس نسبت به حالت اولیه چه مقدار تغییر کرده و نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در ترکیبی که علت سرخ‌فام بودن خاک رس است، کدام است؟

(۱) $-\frac{6}{6}$ - $\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{8}{4}$ - $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{8}{4}$ - $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{6}{6}$ - $\frac{2}{3}$

۱۴۰- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه‌ای بلور KBr و NaCl به ترتیب ۶۹۰ و ۷۹۰ کیلوژول بر مول باشد به تقریب چند گرم ترکیب یونی NaCl را از یون‌های گازی سازنده آن تولید کنیم تا با گرمای آن بتوان ۳۵/۷ گرم KBr را به یون‌های گازی سازنده آن تبدیل

کرد؟ ($Na = 23$, $Cl = 35/5$, $Br = 80$, $K = 39$: $g \cdot mol^{-1}$)

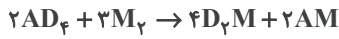
(۱) ۳۰/۶۴ (۲) ۱۵/۳۲ (۳) ۲۱/۱۲ (۴) ۲۷/۲۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن : صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲

🔔 دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- در اثر مصرف ۱۰۲/۴ گرم از مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها در واکنش فرضی زیر، ۹۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در اثر مجاورت با کاتالیزگر مناسب، مجموع انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت، از ۳۵۰ kJ به ۲۷۰ kJ برسد، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در اثر مجاورت با کاتالیزگر مناسب، چند درصد تغییر یافته است؟ (بازده درصدی واکنش را ۷۵٪ در نظر بگیرید؛ $M = ۱۶$, $A = ۱۲$, $D = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



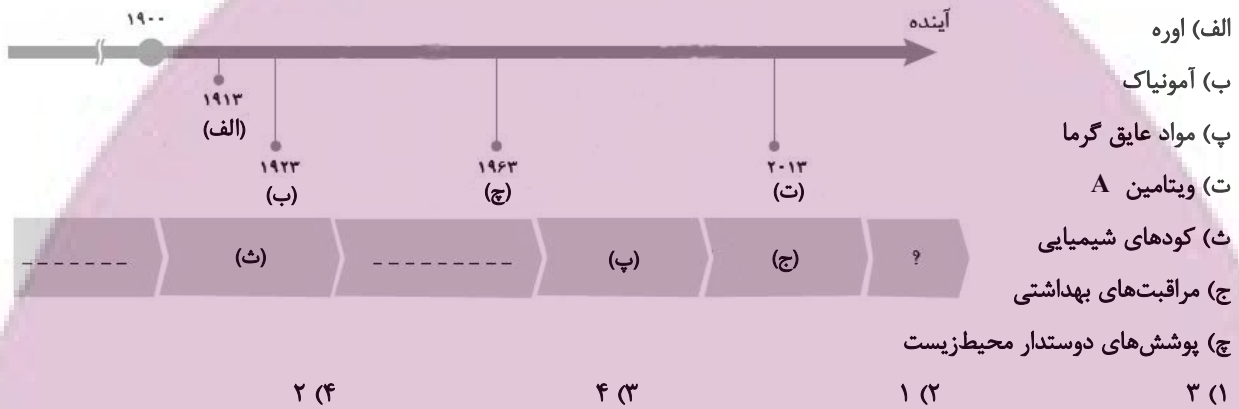
۳۲ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴۲- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



۱۴۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- برای حذف ۵/۵ مول از هیدروکربنی با فرمول مولکولی $C_8H_{1۲}$ در مبدل کاتالیستی ۱۱۲L گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است.
- در دمای اتاق، واکنش بین دو گاز اکسیژن و هیدروژن در حضور توری پلاتینی به صورت انفجاری انجام می‌شود.
- در واکنش‌هایی که $\Delta H > 0$ است، سطح انرژی ذرات ایجاد شده در قله نمودار انرژی-پیشرفت به سطح انرژی فرآورده‌ها نزدیک‌تر است.
- اکسیدی از گوگرد که هنگام حرکت خودروها تولید می‌شود، در هر مولکول خود ۶ الکترون پیوندی دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴۴- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- الف) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- ب) کاتالیزگرها در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت و آنتالپی واکنش را افزایش می‌دهند.
- پ) با این‌که مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کنند اما پس از مدت معینی کارایی آن‌ها کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیستند.
- ت) واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی سریع‌تر از این واکنش در حضور توری پلاتینی است.

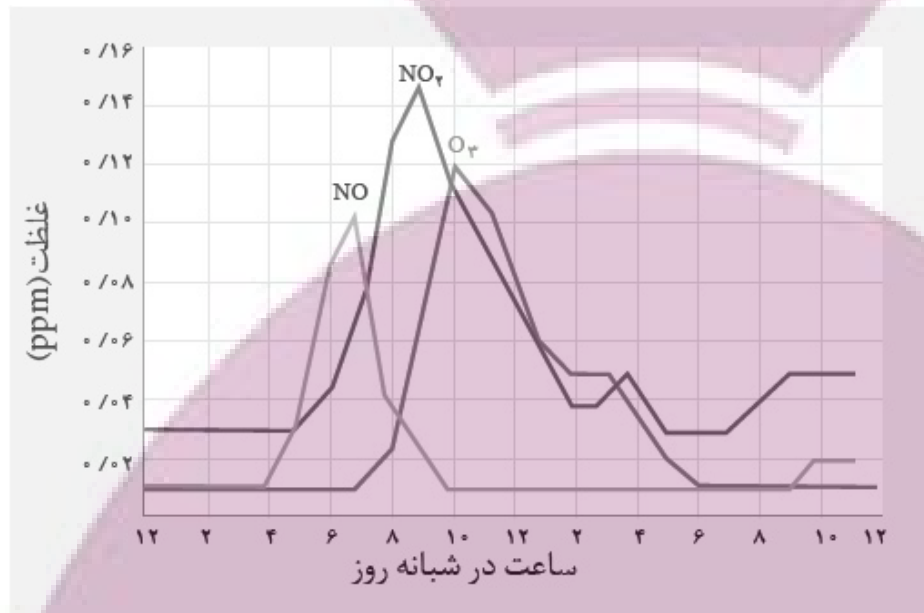
۴ (الف و پ)

۳ (ب و ت)

۲ (ب و پ)

محل انجام محاسبات

۱۴۵- اگر حجم اکسیژن تولید شده از واکنش $2\text{KNO}_3(s) \rightarrow 2\text{KNO}_2(s) + \text{O}_2(g)$ با حجم گاز اوزون موجود در ۱۰ تن هوای آلوده در ساعت ۱۰ صبح برابر باشد، چند گرم پتاسیم نیترات در واکنش تجزیه شده است؟ (حجم مولی گازها را ۲۰ لیتر فرض کنید.)
($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$) آزمون وی ای پی

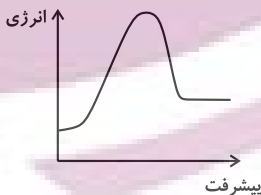


- ۵/۰۵ (۱)
- ۵۰/۵ (۲)
- ۲۰/۲ (۳)
- ۲/۰۲ (۴)

۱۴۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مواد تنها با پرتوهای مرئی برهمکنش دارند به همین دلیل برای شناسایی مواد فقط از این نوع پرتوها استفاده می‌شود.
- (۲) مقدار اوزون تروپوسفری موجود در هوا که در اثر واکنش گاز نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن در حضور نور خورشید تولید می‌شود، در شب هنگام، به صفر می‌رسد.
- (۳) برخی اکسیدهای نافلزی موجود در هوای آلوده، اسید آرنیوس محسوب نمی‌شوند.
- (۴) روند تغییرات غلظت اکسیدهای نیتروژن در هواکره در طول روز مشابه هم است.

۱۴۷- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) علامت ΔH این واکنش مخالف علامت آنتالپی واکنش اکسایش گلوکز است.
- (۲) نمودار انرژی-بیشرفت واکنش تشکیل نیتروژن مونوکسید از نیتروژن و اکسیژن می‌تواند این‌گونه باشد.
- (۳) با افزایش دما، فقط انرژی واکنش‌دهنده‌ها افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.
- (۴) تاثیر کاتالیزگر بر تغییر آنتالپی این واکنش همانند تأثیر آن بر تغییر آنتالپی واکنش تولید آمونیاک است.

۱۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوای پاک و خشک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به‌طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.
- (۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
- (۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، گستره‌معینی از آن را جذب و باقی را عبور می‌دهد.
- (۴) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد اما درون موتور خودرو اندکی از آن‌ها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می‌شود.

۱۴۹- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های CO، C_xH_y و NO در مبدل‌های کاتالیستی، از نوع اکسایش- کاهش و گرماگیر می‌باشند.

(ب) سرعت واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ در دمای ۲۵°C از دمای اتاق بیشتر بوده و انرژی فعال‌سازی این واکنش در دمای بالاتر کمتر است.

(پ) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند و پس از مدت معینی کارایی مبدل کاهش می‌یابد.

(ت) در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی از آمونیاک به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود و یکی از فراورده‌های تولیدی گاز N_۲ می‌باشد.

(ث) برای افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه‌های ریز درآورده و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند.

(۱) آ، ب، پ (۲) ب، ت، ث

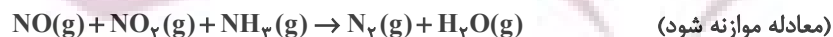
(۳) آ، ب، ت (۴) آ، پ، ث

۱۵۰- یک خودروی دیزلی دارای مبدل کاتالیستی است که با آمونیاک کار می‌کند. این مبدل در هر کیلومتر ۳ گرم گاز NO و ۴/۶ گرم

گاز NO_۲ مصرف می‌کند. اگر مخزن آمونیاک این خودرو ۳۴ کیلوگرم از این ماده داشته باشد به تقریب تا چند کیلومتر

می‌تواند از آلودگی هوا جلوگیری کند و مجموع عده‌های اکسایش اتم‌های نیتروژن در واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



(۱) ۳ - ۲ × ۱۰^۴ (۲) ۴ - ۲ × ۱۰^۴

(۳) ۴ - ۱۰^۴ (۴) ۳ - ۱۰^۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۴۹ تا ۷۵

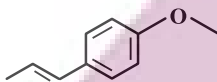
توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۵۱- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای 38°C بیشتر از انرژی گرمایی یک لیوان آب با دمای 67°C است.
 (ب) روغن زیتون در مقایسه با آب، ظرفیت گرمایی بیشتری دارد و به همین دلیل تخم‌مرغ در آب بهتر می‌پزد.
 (پ) ظرفیت گرمایی یک ماده علاوه بر جنس، به مقدار آن، دما و فشار محیط بستگی دارد.
 (ت) ظرفیت گرمایی ویژه فلزی که در کلاه فضانوردان استفاده می‌شود بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه هفتمین عنصر دسته p جدول تناوبی است.
- (۱) الف، پ، ت (۲) ب، پ (۳) الف، پ (۴) ب، ت

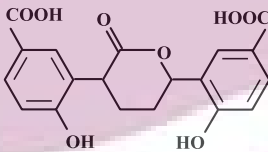
۱۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ترکیب زیر نادرست است؟



- (الف) طعم و بوی رازیانه به دلیل وجود این ترکیب است.
 (ب) ترکیبی آروماتیک است و گروه عاملی اتری دارد.
 (پ) هر مولکول آن شامل ۲۷ جفت الکترون پیوندی است.
 (ت) مجموع شمار اتم‌های مولکول آن برابر با مجموع شمار اتم‌های ۲- هپتانون است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۳- اگر در اثر سوختن کامل مقادیر مولی برابری از گازهای متان و اتان، در مجموع $9/9 \times 10^{23}$ مولکول اکسیژن به مصرف برسد و تفاوت گرمای تولیدی از این دو واکنش برابر با 204 kJ باشد، در همان شرایط دما و فشار، اگر مقادیر مولی برابر دیگری از گازهای اتان و بوتان در واکنش‌های سوختن کامل، به مصرف برسد و تفاوت جرم آب تولیدی از این دو واکنش برابر با $8/1$ گرم باشد، تفاوت گرمای تولیدی از این دو واکنش (سوختن اتان و بوتان) برحسب kJ کدام است؟ ($N_A = 6 \times 10^{23}$, $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$)

- (۱) ۱۰۲ (۲) ۲۰۴ (۳) ۳۰۶ (۴) ۴۰۸



۱۵۴- با توجه به ساختار داده شده چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در آن ۳۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- شمار پیوندهای دوگانه در آن ۷۵ درصد بیشتر از بنزآلدهید است.
- دارای دو گروه کربوکسیلیک اسید، دو گروه الکلی و یک گروه اتری است.
- تعداد اتم‌های هیدروژن این ساختار دو برابر تعداد اتم‌های کربنی است که تنها به یک هیدروژن اتصال دارند.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) ذره‌های سازنده یک ماده افزون بر انرژی جنبشی دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.
 (ب) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
 (پ) مقدار عددی « ΔH » یک فرایند بزرگی آن را نشان می‌دهد در حالی که علامت مثبت و منفی به ترتیب نشان‌دهنده گرماده و گرماگیر بودن آن است.
 (ت) در واکنش فتوسنتز برخلاف واکنش اکسایش گلوکز، سطح انرژی فرآورده‌ها از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.
 (ث) هر نمونه ماده مجموعه‌ای از شمار بسیار زیادی ذره‌های سازنده است و این ذره‌ها افزون بر جنبش‌های نامنظم، با یکدیگر برهم‌کنش نیز دارند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۱۵۶- در چند مورد از موارد زیر مقایسه درستی برای آنتالپی پیوندها ارائه شده است؟

$H-F < O=O < N \equiv N$ (ب)	$I-I < Br-Br < Cl-Cl$ (آ)
$H-H < N-H < O-H$ (ت)	$O=O < N \equiv N < C \equiv C$ (پ)
۴ (۴)	۳ (۳)
	۲ (۲)
	۱ (۱)

۱۵۷- با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند $C-Cl$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟



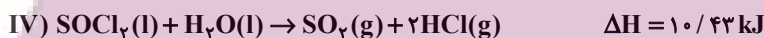
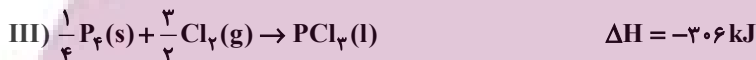
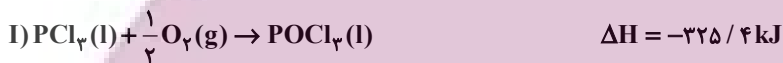
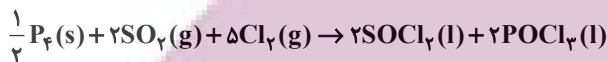
$$\Delta H(O-H) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

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

۳۵۸ (۴)	۴۰۵ (۳)	۳۸۵ (۲)	۳۶۵ (۱)
---------	---------	---------	---------

۱۵۸- با استفاده از داده‌های مربوط به تغییرات آنتالپی واکنش‌های I تا IV تغییرات آنتالپی واکنش زیر به تقریب برابر کدام گزینه است؟



-۶۷۶ (۴)	-۵۴۱ (۳)	-۱۰۸۱ (۲)	۶۷۶ (۱)
----------	----------	-----------	---------

۱۵۹- سه ظرف حاوی آب، روغن زیتون و هگزان با دماهای به ترتیب ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درجه سلسیوس داریم. اگر جرم هر ظرف ۱۰۰g و جنس ظرف آلومینیم باشد و همچنین جرم مایع هر ظرف ۱۰۰g باشد، پس از ریختن مایعات داخل سه ظرف در یک ظرف

آلومینیمی به جرم ۲۵۰g با دمای اولیه ۱۰°C دمای نهایی مخلوط به دست آمده برحسب سلسیوس چقدر خواهد شد؟

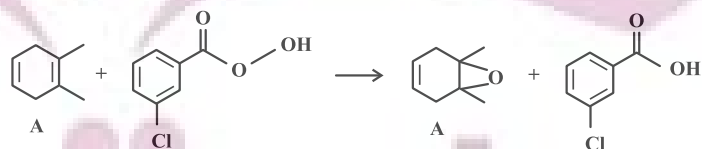
$$(\text{C}^{-1} \cdot \text{J} \cdot \text{g}^{-1} : 1/3 = \text{هگزان}, 1/97 = \text{روغن زیتون}, 9/0 = \text{آلومینیم}, 4/18 = \text{آب} : \text{ظرفیت‌های گرمایی ویژه})$$

۳۷/۴ (۴)	۳۲/۲۵ (۳)	۲۶/۵ (۲)	۲۲/۲ (۱)
----------	-----------	----------	----------

۱۶۰- در واکنش زیر به ازای مصرف ۱۰۰g از ماده A به تقریب، چه مقدار گرما برحسب کیلوژول مبادله می‌شود؟

$$(H=1, C=12, O=16, Cl=35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

پیوند	C=C	C-C	O-O	C-O
آنتالپی پیوند (kJ . mol ⁻¹)	۶۱۴	۳۴۸	۱۴۶	۳۵۸



۴۴ (۴)	۱۵۸ (۳)	۲۸۱/۵ (۲)	۵۴ (۱)
--------	---------	-----------	--------

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند به جز

- (۱) از فراوان‌ترین گاز نجیب هوا برای پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- (۲) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) که همان بخشی است که ما در آن زندگی می‌کنیم قرار دارد.
- (۳) درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک و خشک از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب این هوا بیشتر است.
- (۴) برای جداسازی گازهای هواکره پس از جداسازی گرد و غبار با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند و نخستین ماده‌ای که به صورت جامد از آن جدا می‌شود کربن دی‌اکسید می‌باشد.

۱۶۲- کدام عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (آ) در هواکره اکسیژن فقط به صورت مولکول‌های دواتمی وجود دارد، هر چند مقدار این گاز در لایه‌های گوناگون متفاوت است.
- (ب) اکسیژن در ساختار اغلب مولکول‌های زیستی مثل پروتئین‌ها وجود دارد.
- (پ) روند تغییرات فشار گاز اکسیژن برحسب ارتفاع، مشابه روند تغییرات دمای هوا در لایه استراتوسفر است.
- (ت) مجموع شمار اتم‌ها در ترکیب آهن (II) اکسید از مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی سیلیس کمتر است.
- (ث) برخی فلزها مثل پلاتین به حالت آزاد در طبیعت وجود دارند.

(۱) آ، ب، پ

(۲) ت، ث

(۳) ب، ت، ث

(۴) پ، ت

۱۶۳- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

- (الف) فراورده‌های سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی کربن مونوکسید و بخار آب می‌باشند.
- (ب) در صنعت برای تولید سولفوریک اسید، نخست گوگرد را می‌سوزانند سپس فراورده ناقطبی حاصل از این واکنش را طی فرایندهای دیگر به H_2SO_4 تبدیل می‌کنند.
- (پ) طول موج نور حاصل از سوختن گوگرد کوتاه‌تر از نور حاصل از سوختن سدیم است.
- (ت) میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین خون کمتر از ۰/۰۰۵ برابر میل ترکیبی کربن مونوکسید با هموگلوبین خون است.
- (ث) برخی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌توانند در شرایط مناسب باعث ایجاد باران اسیدی شوند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۶۴- در کدام گزینه پاسخ صحیح هر چهار پرسش به درستی بیان شده است؟

(الف) نسبت شمار جفت الکترون پیوندی در مولکول SOCl_2 به شمارالکترون ناپیوندی در NO_3^+ چند است؟

(ب) در نام‌گذاری ترکیب SiCl_4 از پیشوندهای یونانی استفاده می‌شود یا اعداد رومی؟

(پ) نسبت کاتیون به آنیون در اکسید کاتیونی از Cu_2O که سه لایه پر دارد کدام است؟

(ت) اگر فرمول ترکیب یونی کلسیم کربید به صورت CaC_x باشد فرمول سدیم کربید چیست؟

(۱) $\frac{3}{4}$ - یونانی - ۲ - NaC (۲) $\frac{3}{8}$ - رومی - ۱ - Na_3C_2

(۳) $\frac{3}{4}$ - رومی - ۱ - NaC (۴) $\frac{3}{8}$ - یونانی - ۲ - Na_3C_2

۱۶۵- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر دمای هوا به اندازه کلین از نقطه چگالش CO_2 باشد، گازهای موجود در هوا به شکل مایع درمی‌آیند.»

(۱) ۱۹۲- بالاتر - تمام (۲) ۱۵۰- پایین‌تر - تمام

(۳) ۱۹۲- پایین‌تر - اغلب (۴) ۱۵۰- پایین‌تر - اغلب

۱۶۶- چند مورد از مطالب زیر درباره اثر گلخانه‌ای درست است؟

• نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند و تنها بخش کوچکی از آن به سطح زمین می‌رسد.

• نسبت طول موج پرتوهای بازتابیده از زمین به طول موج پرتوهای جذب شده توسط زمین بزرگ‌تر از یک است.

• کره زمین با لایه‌ای از گازها به نام هواکره احاطه شده است که این لایه مانع گرم‌تر شدن کره زمین می‌شود.

• حضور CO_2 در هواکره، مانع از خروج به تقریب ۴۰٪ پرتوهای فروسرخ آزاد شده از زمین می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۷- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند مورد به درستی ذکر شده است؟

(آ) گوگرد دی‌اکسید: ۲ (ب) سیلیسیم تترافلوئورید: ۳

(پ) یون کربنات: $\frac{8}{3}$ (ت) کربن دی‌سولفید: ۲

(ث) دی‌نیتروژن مونواکسید: ۱

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۶۸- با توجه به جدول زیر که تولید y کیلووات ساعت برق از منابع مختلف را نشان می‌دهد، کدام منابع به ترتیب مربوط به انرژی خورشید و نفت خام هستند؟

ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳
برق مصرفی در ماه (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار CO_2 تولید شده در ماه (کیلوگرم)
y	a	$0/۳۶ \times y$
	b	$0/۹ \times y$
	c	$0/۷ \times y$
	d	$0/۰۳ \times y$
	e	$0/۰۵ \times y$
	f	$0/۰۱ \times y$

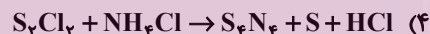
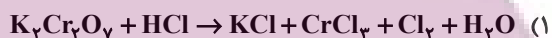
(۱) b , f

(۳) b , e

(۲) c , e

(۴) c , f

۱۶۹- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها بزرگ‌تر است؟



۱۷۰- هر خودرو به‌طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۲۲۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند. در هر سال به تقریب چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد بر اثر استفاده از خودرویی با برچسب آلاینده‌گی $250 \frac{g CO_2}{1 km}$ ، وارد هوا کره می‌شود و در یک سال با توجه به جدول زیر تعیین کنید برای از بین بردن رد پای کربن دی‌اکسید تولید شده توسط هر خودرو به تقریب حداقل چند درخت با قطر ۷cm نیاز است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

میانگین قطر درخت (سانتی‌متر)	≤ 3	۷	۸ - ۱۳
مقدار CO_2 مصرفی در سال (برحسب کیلوگرم)	۱	۴/۴	۹/۴

(۱) $1500 - 2/8 \times 10^6$

(۳) $1500 - 2/4 \times 10^6$

(۲) $1250 - 2/8 \times 10^6$

(۴) $1250 - 2/4 \times 10^6$

برای نیم‌سال دوم انگیزه‌تان بیشتر است: همانند نیمه دوم فوتبال، در نیم‌سال دوم، هم انگیزه برای پیشرفت بیشتر است و هم سخت‌کوشی‌تان بیشتر خواهد بود.