

## دوازدهم ریاضی

دسترچه شماره ۱ (از ۳)



## آزمون ۲۴ بهمن ۱۴۰۴

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	نرمال	۱۰	۱	۱۰
۲	زوج کتاب	۱۰	۱۱	۲۰
	ریاضی ۱		۲۱	۳۰
۳	نرمال	۱۰	۳۱	۴۰
۴	زوج کتاب	۱۰	۴۱	۵۰
	هندسه ۱		۵۱	۶۰
۵	نرمال	۱۰	۶۱	۷۰
۶	نرمال	۱۰	۷۱	۸۰



## فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

برای مشاهده فیلم‌ها در سایت کانون، کد  
روبه‌رو را با دوربین تلفن همراه خود  
اسکن کنید.



# آزمون «۲۴ بهمن ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

## زنگنه سؤال

تعداد سؤالات: ۶۰ سؤال  
مدت زمان پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس	
۱-۱۰	۱۰	حسابان ۲	نرمال
۱۱-۲۰	۱۰	حسابان ۱	زوج کتاب
۲۱-۳۰		ریاضی ۱	
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۳	نرمال
۴۱-۵۰	۱۰	هندسه ۲	زوج کتاب
۵۱-۶۰		هندسه ۱	
۶۱-۷۰	۱۰	ریاضیات گسسته	نرمال
۷۱-۸۰	۱۰	آمار و احتمال	نرمال

### پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریع

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
شاهین پروازی-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-سامان سلامیان-الهام شیخ‌ممو-فاطمه صدیقی-حسین صنمی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی-محمد کریمی-مهسان گودرزی-سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-سیدمحمد موسوی-نیما مهندس-علی ناری‌ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-رضا توکلی-روح‌اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-مسعود درویشی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-محمد شاه‌محمدی-علیرضا شریف‌خطیبی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-خیلوفر مهدوی-محمد ناری‌ایبانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	نیما مهندس	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه‌های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار-فرشته کبیرانی-سجاد سلیمی - پارسا باتقوا		

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
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: ۰۲۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

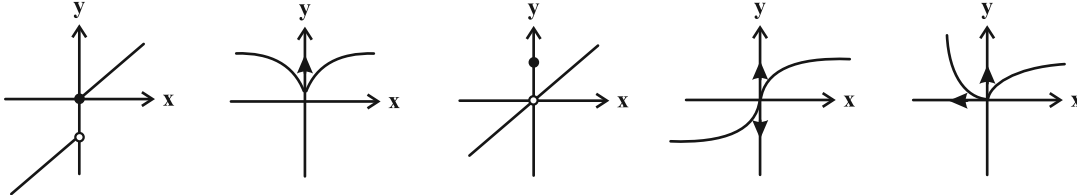
حسابان ۲: مشتق (تا پایان مشتق تابع مرکب / قاعده زنجیری): صفحه‌های ۸۴ تا ۹۷

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2} & ; x < 0 \\ |x-2| & ; 0 \leq x < 3 \\ x^2+1 & ; x \geq 3 \end{cases}$  در چند نقطه مشتق‌ناپذیر است؟

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۲- چه تعداد از توابع زیر در  $x=0$  هم مشتق چپ و هم مشتق راست نامتناهی دارند؟



- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۳- اگر تابع  $f(x)$  یک سهمی باشد که از نواحی اول و دوم نگذرد و داشته باشیم  $f(x) \times f'(x) = 8x^3 + 12x^2 + 8x + 2$ ، آن‌گاه  $f'(1)$  کدام است؟

- ۶ (۱)      -۸ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۴- اگر تابع  $f(x) = |x+a| \cdot \sqrt{x+b}$  در نقطه‌ای به طول  $x=-1$  گوشه‌ای و در نقطه‌ای به طول  $x=1$  دارای مماس قائم باشد، آن‌گاه طول نقطه‌ای که تابع  $f$  در آن مماس افقی دارد، کدام است؟

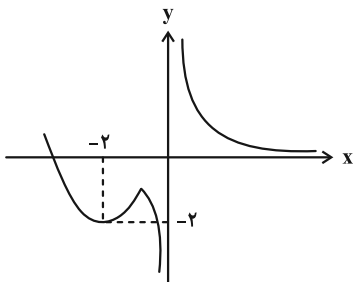
- ۱ (۱)      -۱/۲ (۲)      صفر (۳)      ۱/۳ (۴)

۵- اگر تابع زیر فقط در یک نقطه از اعداد حقیقی مثبت مشتق‌پذیر نباشد، مقدار  $\frac{b}{a}$  کدام است؟ ( $b \geq 0$ )

$$f(x) = \begin{cases} \frac{ax^2}{x^2+1} & ; x \geq 1 \\ \frac{\sqrt{bx}-1}{-2x+1} & ; x < 1 \end{cases}$$

- ۴ (۱)      ۳/۶ (۲)      -۴ (۳)      -۳/۶ (۴)

۶- شکل زیر، نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x \geq -1 \\ ax^2+bx+c & ; x < -1 \end{cases}$  را نشان می‌دهد. حاصل  $f'_+(-1) - f'_-(-1)$  کدام است؟



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

مشابه سؤالی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۷- اگر تابع  $f(x) = a(x-b)[x] + 2|\sin x|$  در نقطه‌ای به طول  $x=0$  دارای دو نیم‌مماس چپ و راست عمود بر هم باشد، مقدار  $a$  کدام

است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۸- اگر  $f(x) = (x^3 - 1)^2(\sqrt{2x+4})$  باشد، حاصل  $f'(0)$  کدام است؟

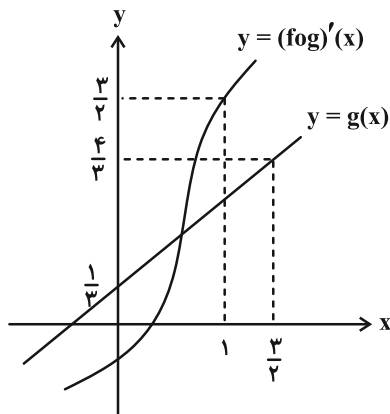
- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{3}{4}$       (۴)  $\frac{2}{3}$

۹- اگر  $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^3 + 3x - 14}$  و  $g(x) = x + \frac{7}{x+2}$  باشند، حاصل  $g'(-1) - 18f'(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۹      (۲) ۳      (۳) ۱      (۴) صفر

۱۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f''(x) - x}{x^2 - 1} = \frac{7}{4}$  و نمودارهای تابع  $y = g(x)$  و تابع مشتق  $y = (f \circ g)'(x)$  مطابق شکل زیر باشد، مقدار مشتق

تابع  $h(x) = \frac{g(\cos x - \frac{1}{2})}{f(-\tan \frac{x}{\sqrt{2}})}$  در  $x = \frac{3\pi}{2}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۰

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال حسابان ۱ (۲۰ تا ۲۱) و ریاضی ۱ (۳۰ تا ۳۱) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱- اگر لگاریتم  $a$  در پایه  $\sqrt{3}$  برابر  $\frac{2}{3}$  باشد، آنگاه لگاریتم  $8a^3 - 8$  در پایه  $8$  کدام است؟

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

۱۲- با فرض  $\begin{cases} y^{x+1} = 14 \\ 2^{y+2} = 14 \end{cases}$ ، حاصل  $\frac{4y+13}{y+3} - \frac{x}{x+1}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴) ۴

۱۳- اگر  $\log_4^a m = \log_4^b m$ ، آنگاه حاصل عبارت  $\log_4^a m + \log_4^b m$  بر حسب  $m$  کدام است؟

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

۱۴- اگر مجموع جواب‌های معادله  $8 + 6(x \log_4^x) - 4 \log_4^x = 0$  برابر  $3^a$  باشد، مقدار  $[a]$  کدام است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵- نمودار وارون تابع  $f(x) = \log\left(\frac{x+\delta a}{2a^2+2}\right)$  فقط از نواحی اول و سوم دستگاه مختصات عبور می‌کند. مجموع مقادیر  $\frac{a}{a-1}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۶- دو تابع  $f(x) = \begin{cases} 4^x - 2^{x+1} - 3 & ; x \neq a \\ b & ; x = a \end{cases}$  و  $g(x) = 2^x + 1$  برابرند. حاصل عبارت  $9^{\frac{1}{a}} - |\log_b^2|$  کدام است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷- اگر  $f(x) = 3^x$ ، آنگاه دامنه  $y = \sqrt{3x - f^{-1}(x)}$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(0, +\infty)$  (۳)  $(1, +\infty)$  (۴)  $\emptyset$

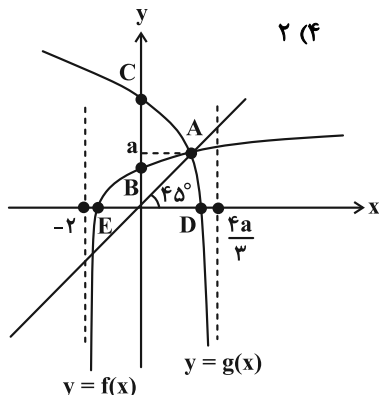
۱۸- اختلاف جواب‌های معادله  $5^{-x^2+1} = 5^{-x^2+1}$  کدام است؟

- (۱)  $0/5$  (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)  $3/5$

۱۹- برد تابع  $f(x) = \log_7^{(x-2)} - \log_{\frac{1}{2}}^{(6-x)}$  به صورت  $(-\infty, k]$  می‌باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

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

۲۰- نمودارهای توابع  $y = f(x)$  و  $g(x) = \log_a^{(-fx+c)}$  در شکل مقابل رسم شده‌اند.



اگر  $f^{-1}(x) = \frac{a^{2x} - b}{4}$  باشد، نسبت مساحت مثلث ADE به ABC کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $1/3$  (۳)  $1/7$  (۴)  $1/8$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

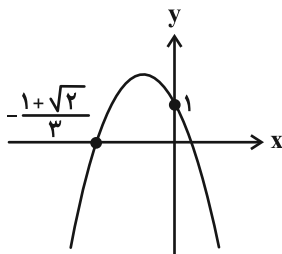
توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال حسابان ۱ (۱۱ تا ۲۰) و ریاضی ۱ (۲۱ تا ۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۲۱- اگر دو معادله متمایز  $x^2 + 4x + m + 1 = 0$  و  $x^2 + (m+3)x + 2 = 0$  دارای ریشه یکسانی باشند، مقدار  $m$  کدام است؟  
 ۶ (۱)      ۴ (۲)      -۴ (۳)      -۶ (۴)

۲۲- ریشه‌های معادله  $x^2 - (m+3)x - 2m^2 + 3m + 2 = 0$  دو عدد طبیعی غیرمتوالی هستند. ریشه غیرصحیح معادله درجه دوم  $(m-5)x^2 + 2(m+2)x + m + 9 = 0$  کدام است؟  
 ۰/۴ (۱)      ۲/۵ (۲)      -۰/۴ (۳)      -۲/۵ (۴)

۲۳- در سهمی شکل زیر، مجموع طول و عرض رأس سهمی کدام است؟



- ۲/۳ (۱)
- ۴/۳ (۲)
- ۵/۳ (۳)
- ۷/۳ (۴)

۲۴- اگر سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  در نقطه‌ای به طول  $x_0 = -2$  بر خط  $y = 4$  مماس و در بقیه نقاط زیر این خط باشد و از مبدأ مختصات بگذرد، طول بازه‌ای که سهمی بالای نیمساز ناحیه دوم و چهارم است، کدام است؟

- ۲ (۱)
- ۵/۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۷/۲ (۴)

۲۵- اگر مجموعه جواب نامعادله  $\sqrt{3x+4} > 2|x-1|$  بازه  $(a, b)$  باشد، طول وسط این بازه کدام است؟

- ۱۱/۸ (۱)
- ۱/۸ (۲)
- ۱۱/۴ (۳)
- ۷/۴ (۴)

۲۶- اگر جدول تعیین علامت  $f(x) = \frac{|a-x|(4x^2-b)^2}{x^3+(1-a)x^2+(1-a)x-a}$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\frac{b}{ac}$  کدام است؟

$x$	$c$	$\delta$	$\epsilon$	$+\infty$	$7/2$ (۲)	$-3/6$ (۱)
$f(x)$	-	o	-	+	$3/2$ (۴)	$-4/8$ (۳)

۲۷- مجموعه جواب نامعادله  $|\frac{x+3}{ax+5}| < 1$  به صورت  $(b, +\infty)$  است. مقدار  $ab$  کدام است؟

- ۴ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۶ (۴)

۲۸- فرض کنید  $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ ، ضابطه تابع  $f(3x)$  بر حسب  $f(x)$  کدام است؟ ( $x \neq 3$ )

- $\frac{2f(x)+1}{f(x)+2}$  (۱)
- $\frac{f(x)+1}{f(x)-2}$  (۲)
- $\frac{2f(x)-1}{f(x)-1}$  (۳)
- $\frac{2f(x)+1}{2f(x)-1}$  (۴)

۲۹- اگر  $f = \{(1, m), (2, 0), (m, -8)\}$  یک تابع خطی باشد، آنگاه مجموع مقادیر  $m$  کدام است؟

- صفر (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۳۰- برای تابع  $f(x) = 2|x| + 1$  با دامنه  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{x-3} < \frac{x}{x^2-9}\}$ ، مجموع مقادیر صحیح برد کدام است؟

- ۱۵ (۱)
- ۲۱ (۲)
- ۲۸ (۳)
- ۳۶ (۴)

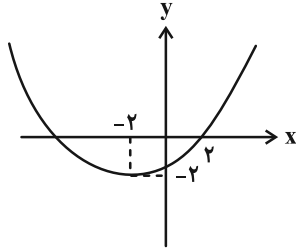
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا پایان انتقال (محورها)) : صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در شکل زیر، عرض کانون سهمی کدام است؟



(۱) ۱

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) ۲

۳۲- نقطه  $A(3,1)$  رأس یک سهمی است که از نقطه  $M(2,5)$  عبور می‌کند. کدام یک از خطوط زیر می‌تواند خط هادی این سهمی باشد؟

(۴)  $x = 7$

(۳)  $x = 5$

(۲)  $y = -1$

(۱)  $y = -3$

۳۳- سهمی به کانون  $F(3,2)$  و خط هادی  $x = -1$ ، محور  $x$  ها را در نقطه  $A$  قطع می‌کند. اگر  $S$  رأس سهمی باشد، مساحت دایره به شعاع  $AS$  کدام است؟

(۴)  $\frac{21\pi}{4}$

(۳)  $\frac{19\pi}{4}$

(۲)  $\frac{17\pi}{4}$

(۱)  $\frac{15\pi}{4}$

۳۴- در بین همه دایره‌های گذرنده از نقطه  $(-1, 3)$  که بر خط  $y - 2 = 0$  مماس می‌باشند، اندازه شعاع کوچک‌ترین دایره برابر با کدام است؟

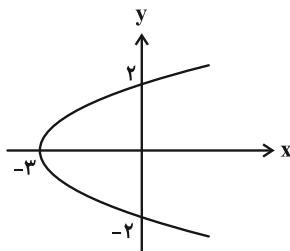
(۴) ۳

(۳)  $2/5$

(۲) ۲

(۱)  $1/5$

۳۵- در سهمی شکل زیر، محور  $x$  ها، محور سهمی است. همچنین کانون این سهمی، رأس یک سهمی دیگر می‌باشد که محور عرض‌ها، خط هادی آن است. نقاط برخورد این دو سهمی، در چه فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند؟




(۱)  $\frac{4\sqrt{2}}{3}$

(۲)  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$

(۳)  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{8\sqrt{2}}{9}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیگون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۳۶- نقاط  $(1, 2)$  و  $(1, -1)$  به ترتیب رأس و کانون یک سهمی هستند. مساحت ناحیه محدود به محور تقارن سهمی، خط هادی و محورهای مختصات برابر کدام است؟

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

۳۷- نمودار یک سهمی، محور  $y$ ها را در نقاطی به عرضهای  $-1$  و  $-5$  قطع کرده است. اگر خط به معادله  $x = 2$ ، خط هادی این سهمی باشد، طول کانون این سهمی کدام است؟

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

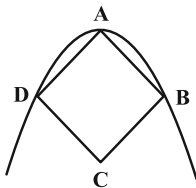
۳۸- معادله خط هادی یک سهمی  $x + 6 = 0$  و نقطه  $S(2, 3)$  رأس آن است. از نقطه  $F$ ، کانون این سهمی، خطی عمود بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا سهمی را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند. مساحت مثلثی که رأس‌های آن، نقاط  $A$ ،  $B$  و رأس سهمی می‌باشد، کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴  
(۳) ۱۲۸ (۴) ۲۵۶

۳۹- اگر کانون سهمی به معادله  $4x + m = (y - 1)^2$  بر کانون سهمی به معادله  $my - m = (x - 3)^2$  منطبق باشد، معادله خط هادی سهمی دوم کدام است؟

- (۱)  $y = 0$  (۲)  $y = 1$   
(۳)  $y = -3$  (۴)  $y = -2$

۴۰- در شکل زیر،  $ABCD$  یک مربع است. اگر فاصله کانونی یک سهمی که رأس آن  $A$  است و از  $B$  و  $D$  می‌گذرد برابر  $\frac{1}{5}$  باشد، مساحت مربع کدام است؟



- (۱) ۷۲ (۲) ۸۱  
(۳) ۹۰ (۴) ۹۹

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها (تا پایان دوران): صفحه‌های ۳۱ تا ۴۳

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- چند تا از گزاره‌های شرطی زیر را می‌توان به صورت قضیه دوشرطی بیان کرد؟

\* اگر یک تبدیل طولپا باشد، آنگاه جهت شکل را حفظ می‌کند.

\* اگر در یک تبدیل تصویر هر نقطه بر خودش منطبق شود، آنگاه آن تبدیل بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل دارد.

\* اگر  $T$  تبدیل بازتاب و  $T(A)$  تبدیل یافته نقطه  $A$  باشد آنگاه برای تبدیل  $T$ ، رابطه  $T(T(A)) = A$  برقرار است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

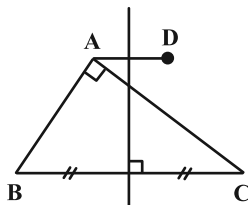
۴۲- مربع  $ABCD$  را حول مرکزش، با زاویه  $20^\circ$  در جهت ساعتگرد دوران می‌دهیم تا بر مربع  $A'B'C'D'$  تصویر شود. اندازه

زاویه  $A'AB$  چند درجه است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۴۳- رأس  $A$  از مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر را نسبت به عمودمنصف وتر  $BC$  بازتاب داده‌ایم تا به  $D$  برسیم. مساحت ذوزنقه  $ABCD$

چقدر است؟ ( $AB = 3$  و  $AC = 4$ )



(۱) ۶/۴۸

(۲) ۵/۴۴

(۳) ۷/۶۸

(۴) ۶/۱۲

۴۴- اگر  $A$  نقطه دلخواهی روی دایره  $C(O, 2)$  باشد، مساحت ناحیه محدود به دایره  $C$  و دوران یافته آن به مرکز  $A$  و زاویه  $90^\circ$  کدام است؟

(۴)  $8 - 2\pi$

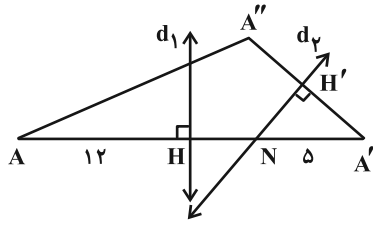
(۳)  $2\pi - 4$

(۲)  $4 - \pi$

(۱)  $\pi - 2$

محل انجام محاسبات

۴۵- در شکل زیر  $A'$  بازتاب نقطه  $A$  نسبت به خط  $d_1$  و  $A''$  بازتاب نقطه  $A'$  نسبت به خط  $d_2$  است. اگر مساحت مثلث  $NA'H'$  برابر با ۵ باشد، طول پاره خط  $AA''$  کدام است؟ ( $A'H = 12$ ،  $A'N = 5$  و زاویه حاده  $\widehat{A'NH'}$  بیشتر از  $45^\circ$  است).



(۱)  $4\sqrt{17}$

(۲) ۱۶

(۳)  $4\sqrt{15}$

(۴)  $12\sqrt{2}$

۴۶- فرض کنید  $A$  نقطه‌ای دلخواه در صفحه باشد. اگر  $A'$  بازتاب نقطه  $A$  نسبت به محور  $x$  ها،  $A''$  بازتاب نقطه  $A'$  نسبت به نیمساز ربع اول و سوم و  $T(A) = A''$  باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد تبدیل  $T$  درست است؟

- (۱) بی‌شمار نقطه ثابت دارد. (۲) شیب خطها را حفظ می‌کند. (۳) طولپا نیست. (۴) جهت شکلها را حفظ می‌کند.

۴۷- مثلثی با طول اضلاع ۱۳، ۱۴ و ۱۵ را نسبت به ارتفاع وارد بر ضلع متوسط بازتاب می‌دهیم. مساحت ناحیه محصور بین مثلث و تصویرش برابر کدام است؟

(۱) ۴۸ (۲) ۶۰ (۳) ۷۲ (۴) ۸۴

۴۸- لوزی با یک زاویه  $30^\circ$  درجه را با برداری به طول یک سوم قطر بزرگ و در راستای آن انتقال می‌دهیم. اگر مساحت بین لوزی و تصویرش ۲ باشد، طول ضلع این لوزی کدام است؟

(۱)  $1/5$  (۲) ۳ (۳)  $4/5$  (۴) ۶

۴۹- اگر دوران یافته نقطه  $A$ ، حول نقطه  $O$  و به اندازه زاویه  $\alpha < 60^\circ$ ، نقطه  $B$  و دوران یافته  $B$  با همان دوران، نقطه  $C$  و دوران یافته  $C$  با همان دوران، نقطه  $D$  باشد و  $AD = \sqrt{3}OA$  و اندازه زاویه  $BCD$  برحسب رادیان به صورت  $\frac{m\pi}{n}$  باشد که در آن  $m$

و  $n$  دو عدد طبیعی و نسبت به هم اول هستند، مقدار  $m+n$  کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۵۰- در مثلثی با طول اضلاع ۹، ۱۲ و ۱۵ طول کوتاه‌ترین بردار انتقال که مرکز ثقل مثلث را بر ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع مثلث تصویر کند، کدام است؟

(۱)  $1/2$  (۲)  $1/3$  (۳)  $1/4$  (۴)  $1/5$

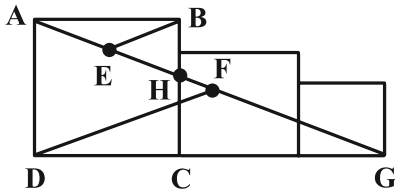
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن + چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در شکل زیر، سه مربع به اضلاع ۵، ۶ و ۷ کنار هم هستند. اگر  $AE = EH$  و  $AF = FG$  باشد نسبت  $\frac{BE}{DF}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5}{7}$

(۲)  $\frac{6}{7}$

(۳)  $\frac{7}{18}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۵۲- وسط‌های اضلاع چهارضلعی ABCD را به‌طور متوالی به هم وصل می‌کنیم تا چهارضلعی  $A'B'C'D'$  ایجاد و از تقاطع نیمسازهای

داخلی چهارضلعی  $A'B'C'D'$ ، چهارضلعی  $A''B''C''D''$  تشکیل شود. کدام جمله همواره درست است؟

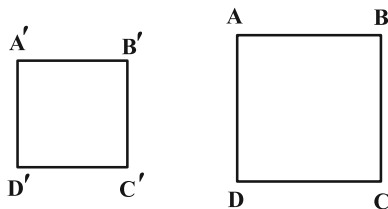
(۱) چهارضلعی  $A'B'C'D'$  مستطیل است.

(۲) چهارضلعی  $A''B''C''D''$  مربع است.

(۳) محیط  $A'B'C'D'$  برابر مجموع طول دو قطر ABCD است.

(۴) محیط  $A''B''C''D''$  برابر مجموع طول دو قطر  $A'B'C'D'$  است.

۵۳- در شکل زیر، نسبت مساحت دو مربع برابر با ۲ است. فاصله رأس  $A'$  از قطر  $B'D'$  چه کسری از طول ضلع مربع بزرگ‌تر است؟



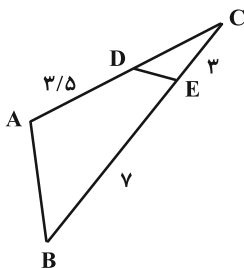
(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۵۴- در شکل زیر، دو زاویه DAB و DEB مکمل هم هستند. مساحت مثلث DEC چه درصدی از مساحت مثلث ABC است؟



(۱) ۱۵

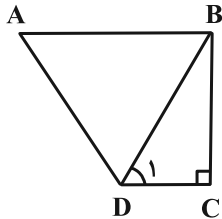
(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۵۵- در ذوزنقه قائم الزاویه شکل زیر، قاعده بزرگ، هم اندازه با ساق مایل و اندازه آن دو برابر طول قاعده کوچک است. زاویه  $D_1$  چند

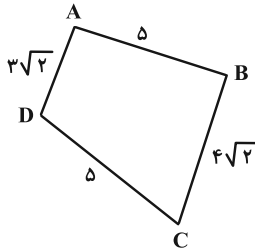


درجه است؟

- (۱) ۴۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۶۰

۵۶- در چهارضلعی ABCD، اگر وسط‌های اضلاع را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، یک مستطیل پدید می‌آید. مجموع فاصله محل

برخورد قطرهای چهارضلعی ABCD از وسط اضلاعش کدام است؟



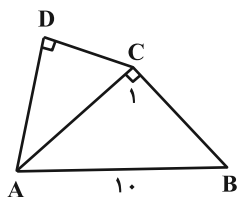
- (۱)  $7 + 2/\sqrt{2}$   
(۲)  $5/5 + 3\sqrt{2}$   
(۳)  $5 + 3/\sqrt{2}$   
(۴)  $7/5 + 3\sqrt{2}$

۵۷- اگر از تعداد رأس‌های یک n ضلعی، ۳ واحد کم کنیم، تعداد قطرهای آن نصف می‌شود. چند واحد به تعداد رأس‌های این n ضلعی

اضافه کنیم تا تعداد قطرهای آن  $2/5$  برابر شود؟

- (۱) ۶  
(۲) ۹  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۵

۵۸- در شکل زیر،  $\hat{C}_1 = \hat{D} = 90^\circ$  و  $AB = 10$  و  $AC \times DC = AD \times BC$ . اگر نسبت مساحت چهارضلعی ABCD به مساحت



مثلث ABC برابر  $\frac{41}{25}$  باشد، محیط چهارضلعی ABCD کدام است؟

- (۱) ۲۷  
(۲)  $27/2$   
(۳)  $27/4$   
(۴)  $27/6$

۵۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$  و  $\hat{C} < 30^\circ$ )، AH و AM به ترتیب ارتفاع و میانه وارد بر وتر هستند. اگر مساحت

مثلث AHM،  $\frac{1}{33}$  مجذور طول وتر BC باشد، اندازه زاویه B چند برابر زاویه C است؟

- (۱) ۵  
(۲) ۷  
(۳) ۹  
(۴) ۱۱

۶۰- در چهارضلعی ABCD، امتداد اضلاع غیرمجاور AD و BC بر هم عمودند. اگر مساحت چهارضلعی حاصل از وصل کردن

وسط‌های دو قطر چهارضلعی ABCD و وسط‌های اضلاع AB و CD برابر ۵ باشد، اندازه  $AD \times BC$  کدام است؟

- (۱) ۱۵  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۵  
(۴) ۳۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

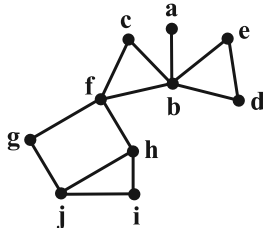
۶۱- در گراف همبند  $G$  از مرتبه ۷، هر دو یال دلخواه، با هم مجاور هستند. عدد احاطه‌گری و  $\delta$  در این گراف به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- ۱-۶ (۱)      ۶-۶ (۲)      ۱-۱ (۳)      ۶-۱ (۴)

۶۲- در گراف  $G$  از مرتبه ۸، اگر  $\delta = 5$  باشد، آنگاه کمترین مقدار ممکن برای عدد احاطه‌گری مکمل گراف  $G$  کدام است؟

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

۶۳- در گراف شکل زیر، اختلاف بیشترین و کمترین تعداد عضو برای یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال کدام است؟



- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۶۴- در یک گراف ۱۲ رأسی،  $\Delta(G) = \delta(G) = 2$  می‌باشد. اگر عدد احاطه‌گری گراف  $G$ ، بیشترین مقدار ممکن خود را داشته باشد،

تعداد دوره‌های این گراف کدام است؟

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

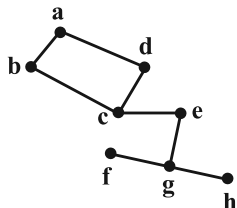
۶۵- عدد احاطه‌گری گراف  $G$  از مرتبه ۱۰ برابر  $m$  است. اگر  $0 \leq 16 - 10m + m^2$  باشد مجموع کمترین و بیشترین تعداد یال‌های

ممکن برای گراف  $G$  کدام است؟

- ۳۹ (۱)      ۴۰ (۲)      ۴۱ (۳)      ۴۲ (۴)

۶۶- در گراف ناهمبندی از مرتبه ۶ که فقط یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم یکتا با اندازه ۲ دارد،  $\Delta - \delta$  چند مقدار متمایز می‌تواند داشته باشد؟

- ۳ (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)      هیچ (۴)



۶۷- گراف زیر چند مجموعه احاطه‌گر مینیمم دارد که شامل رأس‌هایی است که دوه‌دو مجاور نیستند؟

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)  
صفر

۶۸- در گراف  $G$  از مرتبه  $p = 7$ ، حاصل ضرب درجات رئوس برابر  $3^2 \times 2^7$  است. اگر  $\Delta = 6$  و  $\delta = 2$  باشد، آنگاه گراف  $G$  چند مجموعه

احاطه‌گر مینیمال دارد؟

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

۶۹- اگر در گراف  $P_n$ ، عدد احاطه‌گری برابر ۵ باشد، آنگاه حداکثر مقدار ممکن تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال برای

گراف  $C_n$  کدام است؟

- ۶ (۱)      ۷ (۲)      ۸ (۳)      ۹ (۴)

۷۰- گراف  $G_n$  از اجتماع دو گراف  $P_n$  و  $C_n$  تشکیل شده است. به ازای چند عدد  $n$  از مجموعه  $\{3, 4, 5, \dots, 9\}$ ، گراف  $G_n$  فقط ۳

تا ۷- مجموعه دارد؟

- ۳ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۶ (۴)

مشابه سؤالی که با آیکن مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- از ظرفی شامل ۴ مهره سفید، ۳ مهره قرمز و ۳ مهره آبی، دو مهره خارج می‌کنیم. اگر دو مهره خارج شده هم‌رنگ باشند، با چه

احتمالی قرمز هستند؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱) \quad \frac{1}{4} \quad (۲) \quad \frac{3}{10} \quad (۳) \quad \frac{3}{20} \quad (۴)$$

۷۲- اگر  $P(A) = \frac{1}{4}$ ،  $P(B) = \frac{1}{3}$  و  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  باشند، حاصل  $P(A' | B')$ ،  $P(B' | A')$ ،  $P(A' \cap B')$  کدام است؟

$$\frac{49}{72} \quad (۱) \quad \frac{1}{8} \quad (۲) \quad \frac{3}{8} \quad (۳) \quad \frac{25}{72} \quad (۴)$$

۷۳- به دلیل آلودگی هوای تهران در بهمن ماه، وزات بهداشت با احتمال  $\frac{1}{4}$  و وزارت آموزش و پرورش با احتمال  $\frac{1}{3}$ ، یک روز را

تعطیل اعلام می‌کنند. اگر وزارت بهداشت روزی را تعطیل اعلام کند، آموزش و پرورش هم با احتمال  $\frac{1}{5}$  همان روز را تعطیل

اعلام می‌کند. می‌دانیم روز شنبه بیست و پنجم بهمن ماه را وزارت بهداشت تعطیل اعلام نکرده است، با کدام احتمال آموزش و

پرورش هم این روز را تعطیل اعلام نمی‌کند؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \quad \frac{2}{3} \quad (۲) \quad \frac{5}{6} \quad (۳) \quad \frac{7}{10} \quad (۴)$$

۷۴- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع دو تاس عددی یک رقمی باشد، ۴ سکه و در غیر این صورت ۶ سکه پرتاب می‌کنیم.

با کدام احتمال تعداد رو و پشت ظاهر شده در پرتاب سکه‌ها یکسان است؟

$$\frac{35}{96} \quad (۱) \quad \frac{31}{96} \quad (۲) \quad \frac{17}{48} \quad (۳) \quad \frac{19}{48} \quad (۴)$$

۷۵- یک خانواده ۴ فرزندی را به دلخواه انتخاب می‌کنیم. اگر یکی از فرزندان را انتخاب کنیم و ببینیم که خواهر کوچک‌تر از خود

دارد، با کدام احتمال، او بزرگ‌ترین فرزند خانواده است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \quad \frac{3}{4} \quad (۲) \quad \frac{13}{32} \quad (۳) \quad \frac{7}{17} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۷۶- در یک کارخانه تولیدی، نسبت تولید دستگاه A به دستگاه B، ۱۱ به ۹ است. می‌دانیم احتمال معیوب بودن کالای محصول دستگاه B، ۲ درصد بیشتر از احتمال معیوب بودن کالای محصول دستگاه A است و همچنین اگر کالایی به تصادف انتخاب کنیم و ببینیم که معیوب باشد به احتمال  $\frac{11}{36}$  محصول دستگاه A است. احتمال معیوب بودن کالای دستگاه B کدام است؟

- (۱)  $0/03$  (۲)  $0/04$  (۳)  $0/05$  (۴)  $0/06$

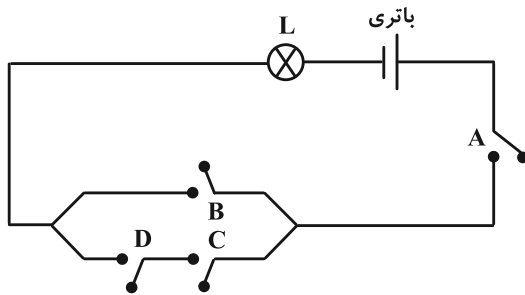
۷۷- فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی برابر  $S = \{a, b, c, d\}$  است. اگر  $P(a) = \frac{1}{4}$  و  $P(d) = \frac{2}{3}$  و پیشامدهای  $\{a, d\}$  و  $\{a, b\}$  مستقل باشند، حاصل  $P(b)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{20}$  (۲)  $\frac{2}{11}$  (۳)  $\frac{1}{44}$  (۴)  $\frac{1}{22}$

۷۸- در پرتاب متوالی یک تاس، احتمال آن که در پنجمین پرتاب، برای دومین بار عدد ۳ رو شود، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{125}{1944}$  (۲)  $\frac{25}{389}$  (۳)  $\frac{25}{388}$  (۴)  $\frac{125}{1944}$

۷۹- در شکل زیر، احتمال باز بودن هر کلید  $\frac{3}{4}$  است. احتمال روشن شدن لامپ L چقدر است؟



- (۱)  $\frac{9}{64}$   
(۲)  $\frac{7}{64}$   
(۳)  $\frac{19}{256}$   
(۴)  $\frac{17}{256}$

۸۰- کیسه‌ای شامل ۳ مهره آبی، ۲ مهره قرمز و ۱ مهره زرد است. بار اول بدون جای گذاری و بار دوم با جای گذاری دو مهره به طور متوالی از این کیسه خارج می‌کنیم. احتمال هم‌رنگ بودن دو مهره خارج شده در بار اول چند برابر احتمال در بار دوم است؟

- (۱)  $\frac{24}{35}$  (۲)  $\frac{48}{65}$  (۳)  $\frac{18}{35}$  (۴)  $\frac{36}{65}$

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۳)



آزمون ۲۴ بهمن ۱۴۰۴

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	نرمال	۱۰	۸۱	۹۰
۲	زوج کتاب	۱۰	۹۱	۱۰۰
	فیزیک ۱		۱۰۱	۱۱۰
۳	نرمال	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۴	زوج کتاب	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	شیمی ۱		۱۳۱	۱۴۰

چرا برنامه کانون مهم است؟

رتبه‌های برتر و دانش آموزان موفق همواره از نقش برنامه‌ای کانون در موفقیت خودشان صحبت می‌کنند. کانون فقط یک آزمون نیست و مجموعه‌ای از امکانات را برای موفقیت در اختیار دانش آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

درس	مقطع	روز	ساعت	مدرس
حسابان (۲)	دوازدهم ریاضی	شنبه	۱۹	مهرداد ملوندی
گسسته	دوازدهم ریاضی	یکشنبه	۱۹	محمد خندان
فیزیک (۳)	دوازدهم ریاضی	دوشنبه	۱۹	حسام نادری
شیمی (۳)	دوازدهم ریاضی	سه شنبه	۱۹	یاسر راش
هندسه (۳)	دوازدهم ریاضی	چهارشنبه	۱۹	مهرداد ملوندی



# آزمون «۲۴ بهمن ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

## تقدیریه سوال

تعداد سوالات: ۴۰ سؤال  
مدت زمان پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس	
۸۱-۹۰	۱۰	فیزیک ۲	نرمال
۹۱-۱۰۰	۱۰	فیزیک ۲	زوج کتاب
۱۰۱-۱۱۰		فیزیک ۱	
۱۱۱-۱۲۰	۱۰	شیمی ۳	نرمال
۱۲۱-۱۳۰	۱۰	شیمی ۲	زوج کتاب
۱۳۱-۱۴۰		شیمی ۱	

### پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریع

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهران اسماعیلی-امیرحسین آذرکمان-ریحانه آزادیان-علی بزرگر-علیرضا جباری-مهرداد خاچی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش-مهدی شریفی-علی عالی‌بری-محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-افشین مینو-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	فیزیک	
محمد رضا پورچاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجهی-مجد-یاسر راش-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-مجتبی محبوب-مهرشاد میرزاحمدی-مهشید نیازی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیرتر کمبور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیرحسین توحیدی
ویراستاری رتبه های برتر	سینا صالحی امیررضا مرادی	-----
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمد رضا مهدوی	محمد صدرا وطنی
ویراستاران مستندسازی	پرهام مهرآرا سجاد بهارلویی	پریا اقبالی علیرضا نجفی

### گروه فنی و تولید

مهداد ملوندی	مدیر گروه
نرگس غنی‌زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری	گروه مستندسازی
فرزانه فتح‌اله‌زاده	حروف‌نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۸۱- کدام توصیف در مورد موج صوتی که توسط دیافراگم یک بلندگو تولید می‌شود، دقیق‌تر است؟
- (۱) صوت یک موج طولی است و مولکول‌های هوا همراه با موج از بلندگو به سمت شنونده حرکت می‌کنند.
  - (۲) صوت یک موج عرضی است که در آن مولکول‌های هوا عمود بر جهت انتشار موج نوسان می‌کنند.
  - (۳) صوت در جامدها سریع‌تر از گازها حرکت نمی‌کند؛ زیرا تراکم ذرات سازنده جامدات بیشتر است.
  - (۴) صوت یک موج طولی است که از تراکم‌ها (ناشی از حرکت دیافراگم به بیرون) و انبساط‌ها (ناشی از حرکت دیافراگم به داخل) تشکیل شده است.

- ۸۲- دو نفر در دو انتهای یک میله باریک بلند ایستاده‌اند. نفر اول ضربه‌ای به میله می‌زند. نفر دوم که گوش خود را به انتهای دیگر میله نزدیک کرده است، دو صدا را که یکی از میله و دیگری از هوای اطراف میله می‌آید، با اختلاف زمانی  $0.25$  s می‌شنود. اگر

تندی صوت در هوا و میله به ترتیب  $\frac{340}{s} m$  و  $\frac{1700}{s} m$  باشد، طول میله چند متر است؟

- (۱) ۸۵ (۲) ۱۷۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۳۴۰

۸۳- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) دو صوت با شدت متفاوت و بسامدهای یکسان توسط انسان با بلندی‌های یکسان حس می‌شوند.
- (۲) گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدا با بسامد  $20\text{Hz}$  تا  $20\text{kHz}$  است.
- (۳) بلندی یک صوت به ساز و کار شنوایی گوش انسان هم بستگی دارد.
- (۴) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای  $2\text{kHz}$  تا  $5\text{kHz}$  است.

- ۸۴- در یک آتش‌بازی شدت صوتی که شنونده‌ای در فاصله  $r$  دریافت می‌کند، برابر  $I_1$  و شدت صوتی که شنونده‌ای در فاصله  $\frac{r}{4}$


دریافت می‌کند، برابر  $I_2 = I_1 + 0.06 \frac{W}{m^2}$  است.  $I_1$  در SI چقدر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود و فرض کنید امواج صوتی به صورت یکنواخت در همه جهات منتشر می‌شوند).

- (۱)  $0.02$  (۲)  $0.04$  (۳)  $0.06$  (۴)  $0.08$

- ۸۵- در فاصله  $60$  متری از یک چشمه صوت نقطه‌ای با توان متوسط  $432$  وات، تراز شدت صوت چند دسی‌بل است؟ (از اتلاف انرژی

صوتی صرف نظر کنید و فرض کنید امواج صوتی به صورت کروی و در همه جهات منتشر می‌شوند،  $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$  و  $\pi \approx 3$ )

- (۱) ۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۱۰

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۸۶- اگر بسامد یک چشمه صوت در فاصله معینی از آن و با ثابت ماندن دامنه آن، ۵۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت آن به اندازه چند دسی بل کاهش می یابد؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱) ۵      (۲) ۶      (۳) ۷      (۴) ۸

۸۷- شخصی در فاصله ۵۰ متری از یک چشمه صوت نقطه‌ای با توان خروجی  $48 \text{ mW}$  قرار دارد. اگر تراز شدت صوت دریافتی شخص  $56 \text{ dB}$  باشد، چند درصد از انرژی صوت حاصل از چشمه در طی این مسیر تلف شده است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ,  $\pi = 3$ ,  $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ )

- (۱) ۲۰      (۲) ۲۵      (۳) ۵۰      (۴) ۷۵

۸۸- سه شنونده A، B و C به ترتیب در فاصله‌های  $r$ ،  $3r$  و  $9r$  از یک بلندگو هستند. تراز شدت صوتی که شنونده‌های A و B می شنوند، به ترتیب  $8x$  و  $5/5x$  می باشد. تراز شدت صوتی که شنونده C می شنود چند دسی بل است؟ ( $\log 3 = 0.5$ )، از اتلاف انرژی صرف نظر شود و x در واحد dB است.)

- (۱) ۱۲      (۲) ۱۴      (۳) ۸      (۴) ۱۰

۸۹- یک ناظر (شنونده) در حال حرکت به سمت یک چشمه صوتی ساکن است. در این حالت، ناظر .....

(۱) در مدت زمان یکسان با جبهه‌های موج کمتری مواجه می شود و بسامد کمتری می شنود.

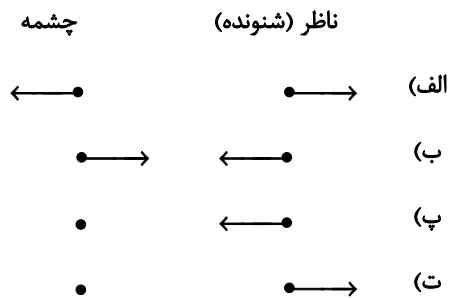
(۲) در مدت زمان یکسان با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می شود و بسامد بیشتری می شنود.

(۳) همان بسامد چشمه را می شنود؛ زیرا چشمه ساکن است.

(۴) بسامد بیشتری را می شنود؛ زیرا چشمه امواج را فشرده می کند.

۹۰- شکل زیر، جهت‌های حرکت یک منبع صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می دهد. در کدام یک از موارد

زیر، طول موج دریافتی توسط ناظر کمتر از طول موج منبع صوت می باشد؟



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

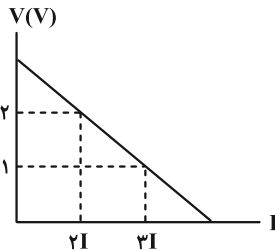
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



- (۱) ۲/۵  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۴/۵

۹۲- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

الف) کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر برسد، اصطلاحاً نیروی محرکه الکتریکی نامیده می‌شود.

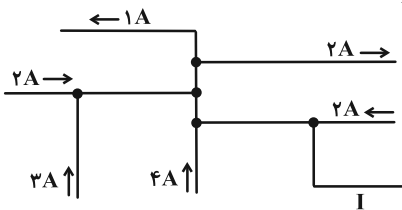
ب) در هر دور زدن حلقه‌ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار صفر است.

پ) وقتی مقاومت‌ها به‌طور متوالی بسته شده‌اند، مقاومت معادل آن‌ها بزرگ‌تر از مقاومت هر یک از آن‌ها است.

ت) جمع جریان‌هایی که به هر نقطه انشعاب وارد می‌شود، برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطه انشعاب خارج می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

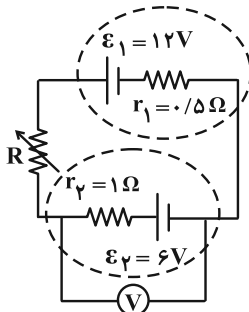
۹۳- شکل زیر، بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی و جهت جریان I چند آمپر و چگونه است؟



- (۱) ۸، به گره وارد می‌شود.  
(۲) ۴، به گره وارد می‌شود.  
(۳) ۸، از گره خارج می‌شود.  
(۴) ۴، از گره خارج می‌شود.

۹۴- در مدار زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر را از صفر تا  $4/5 \Omega$  تغییر دهیم، عددی که

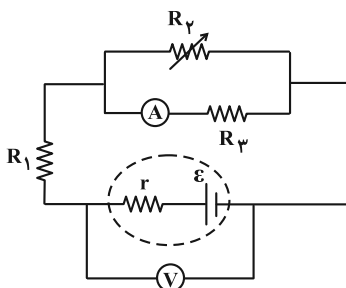
ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۳، افزایش  
(۲) ۳، کاهش  
(۳) ۵، افزایش  
(۴) ۵، کاهش

۹۵- در شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، عددهای آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی به

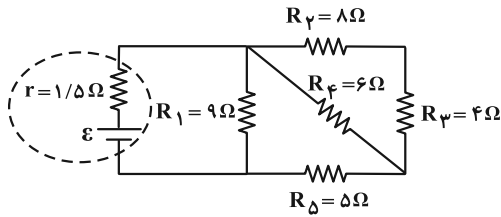
ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) کاهش می‌یابد- کاهش می‌یابد  
(۲) افزایش می‌یابد- کاهش می‌یابد  
(۳) کاهش می‌یابد- افزایش می‌یابد  
(۴) افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد

محل انجام محاسبات

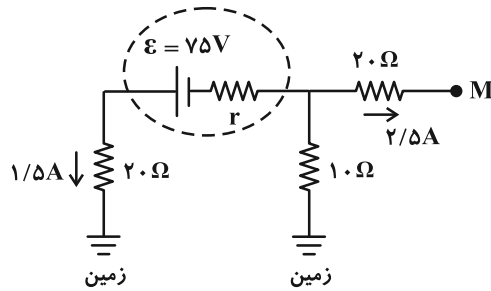
۹۶- در مدار شکل زیر، نیروی محرکه الکتریکی باتری ( $\mathcal{E}$ ) چند ولت باشد تا جریان عبوری از مقاومت  $R_1$ ،  $\frac{1}{4}$  آمپر باشد؟



- (۱)  $\frac{4}{5}$
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $\frac{4}{8}$
- (۴)  $\frac{7}{5}$

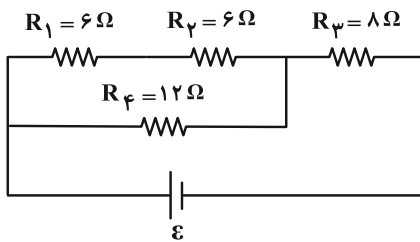
۹۷- در شکل زیر که بخشی از یک مدار الکتریکی است، پتانسیل الکتریکی نقطه  $M$  و مقاومت درونی باتری به ترتیب از راست به

چپ چند ولت و چند اهم است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$ ،  $10$
- (۲)  $\frac{10}{3}$ ،  $90$
- (۳)  $\frac{1}{3}$ ،  $-10$
- (۴)  $\frac{10}{3}$ ،  $-90$

۹۸- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند برابر توان مصرفی مقاومت  $R_4$  است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{4}{5}$
- (۴)  $\frac{8}{3}$

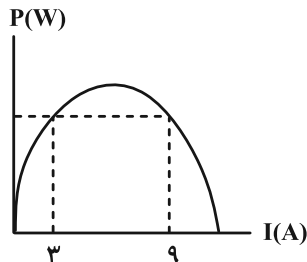
۹۹- دو سر مقاومت‌های  $R_A$  و  $R_B$  به‌طور جداگانه به دو باتری مشابه با مقاومت درونی  $6 \Omega$  متصل هستند. اگر  $\frac{R_B}{R_A} = 16$  و آهنگ

گرمای تولید شده در دو مقاومت، برابر باشد،  $R_A$  چند اهم است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$
- (۲)  $3$
- (۳)  $6$
- (۴)  $12$

۱۰۰- شکل زیر، نمودار توان خروجی یک باتری برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن را نشان می‌دهد. اگر مقاومت درونی باتری

برابر  $3 \Omega$  باشد، بیشینه توان مفید باتری چند وات است؟



- (۱)  $128$
- (۲)  $64$
- (۳)  $108$
- (۴)  $54$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

 ۱۰۱- اگر تندی جسمی را از  $2 \frac{m}{s}$  به  $6 \frac{m}{s}$  برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

- ۱۵۰ (۱)      ۲۵۰ (۲)      ۳۰۰ (۳)      ۴۰۰ (۴)

 ۱۰۲- توپ فوتبالی به جرم ۴۰۰g از نقطه پناالتی با تندی  $25 \frac{m}{s}$  به طرف دروازه شوت شده و با تندی  $15 \frac{m}{s}$  به میله افقی دروازه برخورد می‌کند.

 اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی ۷۰J باشد، ارتفاع میله افقی دروازه از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۲/۲۵ (۱)      ۲/۴ (۲)      ۲/۴۵ (۳)      ۲/۵ (۴)

 ۱۰۳- برای آن که تندی جسم از صفر به ۷ برسد، کار کل  $W_1$  لازم است و برای آن که تندی همان جسم از ۷ به ۳۷ برسد، کار کل  $W_2$  لازم است. نسبت  $W_2$  به  $W_1$  چقدر است؟

- ۲ (۱)      ۸ (۲)      ۹ (۳)      ۳ (۴)

۱۰۴- بسته‌ای به جرم ۲ کیلوگرم از ارتفاع ۲۰۰ متری سطح زمین از حال سکون در راستای قائم سقوط می‌کند. اگر تندی آن هنگام رسیدن

 به زمین  $30 \frac{m}{s}$  باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند نیوتون بوده است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود.)

- ۱۶ (۱)      ۱۵/۵ (۲)      ۱۴/۵ (۳)      ۰/۵ (۴)

۱۰۵- گلوله‌ای به جرم ۳kg از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی اولیه ۷ در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود. انرژی

جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند ژول بیشتر از انرژی جنبشی آن در لحظه پرتاب است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر

 کنید و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۲۰۰ (۱)      ۳۰۰ (۲)      ۴۰۰ (۳)      ۵۰۰ (۴)

۱۰۶- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

الف) کار کل انجام شده روی یک جسم با کار نیروی خالص وارد بر جسم، برابر است.

ب) اگر در حین جابه‌جایی جسمی، نیروی خالص به آن وارد شود، کار کل انجام شده روی جسم مثبت خواهد بود.

پ) کار نیروی وزن به مسیر بستگی ندارد و همواره برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی سامانه جسم- زمین است.

ت) براساس قانون پایستگی انرژی، در یک سامانه منزوی، مجموع کل انرژی‌ها پایسته می‌ماند که یعنی انرژی را نمی‌توان خلق یا نابود کرد و

تنها می‌توان آن را از یک شکل به شکل دیگر تبدیل کرد.

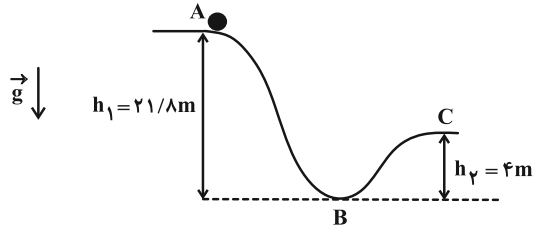
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  مسیر  $ABC$  را طی می‌کند. جسم از حال سکون از نقطه  $A$  رها می‌شود و با تندی  $14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از

نقطه  $B$  عبور کرده و با تندی  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به نقطه  $C$  می‌رسد. اندازه کار نیروی اصطکاک در مسیر  $BC$  چند درصد اندازه کار نیروی

اصطکاک در کل مسیر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )، نقطه  $B$  را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.



۱۰ (۱)

۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

۱۰۸- هنگامی که شخصی توپ در حال حرکتی را با دست خود می‌گیرد، بخشی از انرژی مکانیکی توپ به انرژی ..... توپ و ..... تبدیل می‌شود. (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

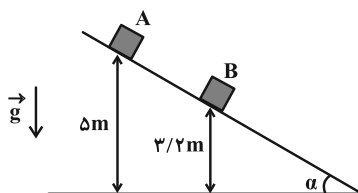
(۲) درونی- دست و مولکول‌های هوا

(۱) درونی- دست

(۴) جنبشی- دست و مولکول‌های هوا

(۳) جنبشی- دست

۱۰۹- در شکل زیر، جسمی به جرم  $12\text{ kg}$  از نقطه  $A$  از حال سکون رها می‌شود و با تندی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه  $B$  عبور می‌کند، بزرگی کار



نیروی اصطکاک در مسیر  $A$  تا  $B$  چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۳۶ (۱)

۶۶ (۲)

۸۴ (۳)

۱۲۰ (۴)

۱۱۰- یک پمپ، آب را با آهنگ ثابت  $8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  و با تندی ثابت به اندازه  $15\text{ m}$  بالا می‌برد. توان خروجی پمپ چند کیلووات است؟

( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و چگالی آب  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)

۱/۲ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

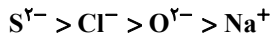
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰ / شیمی ۱: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۵۲ تا ۵۶، ۹۱ و ۹۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟



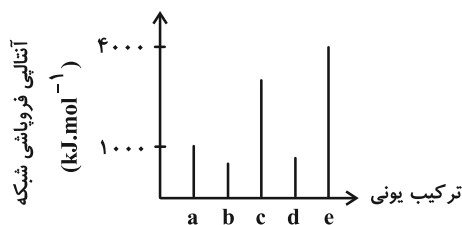
(۱) ترتیب مقایسه شعاع، برای یون‌های روبه‌رو به درستی انجام شده است.

(۲) هر ترکیب یونی فرآورده واکنش یک فلز با نافلز بوده و با داد و ستد الکترون همراه است.

(۳) واژه شبکه بلوری، تنها برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

(۴) وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام با نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام برابر شده است.

۱۱۲- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر جرم مولی a برابر  $26 \text{ g.mol}^{-1}$  باشد برای تبدیل  $6/5$  گرم از این ترکیب به یون‌های گازی سازنده‌اش حدود  $250 \text{ kJ}$  انرژی لازم است.

(۲) اگر کاتیون‌های فلزی ترکیب‌های یونی d و b هم‌گروه و شعاع کاتیون d بزرگ‌تر باشد در صورت برابر بودن بار آنیون این دو ترکیب به یقین شعاع آنیون d از b بزرگ‌تر است.

(۳) اگر کاتیون a با کاتیون d یکسان باشد، چگالی بار آنیون در d از چگالی بار آنیون در a بیشتر است.

(۴) اگر آنیون ترکیب‌های c و e یکسان باشد و کاتیون دو ترکیب در دوره سوم قرار داشته باشند عدد اتمی کاتیون در e نسبت به کاتیون در c کوچک‌تر است.

۱۱۳- اگر نسبت بار به شعاع یون سولفید به تقریب برابر  $\frac{e}{\text{pm}} \times 10^{-2} / 0.9$  بوده و شعاع آن ۳ پیکومتر بیشتر از شعاع یون  $X^{-}$  باشد،

نسبت بار به شعاع یون  $X^{-}$  چند  $\frac{e}{\text{pm}}$  خواهد بود؟

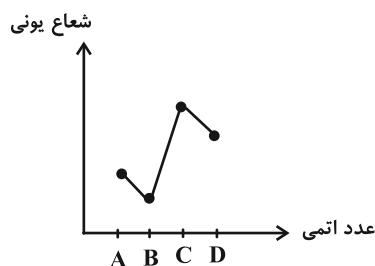
(۴)  $9/80 \times 10^{-2}$

(۳)  $7/24 \times 10^{-3}$

(۲)  $2/77 \times 10^{-2}$

(۱)  $5/54 \times 10^{-3}$

۱۱۴- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به شعاع یونی پایدار تعدادی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای (به جز عناصر گروه ۱ و ۱۷ این دوره) براساس عدد اتمی آن‌ها است، کدام گزینه درست است؟



(۱) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر C برابر با تعداد این الکترون‌ها در عنصری با عدد اتمی ۲۴ است.

(۲) چگالی بار یون پایدار B از چگالی بار یون پایدار D کمتر است.

(۳) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از B و D بیشتر از ترکیب حاصل از A و D است.

(۴) در بین ترکیب‌های یونی که می‌توانند از ترکیب یون‌های این عناصر ساخته شوند، نقطه ذوب ترکیب حاصل از A و C بیشتر از بقیه است.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- با توجه به معادله موازنه نشده داده شده، در صورت واکنش کامل  $0.8$  مول وانادیم (V) کلرید با  $5/2$  گرم فلز روی، محلول حاصل چه رنگی است؟ ( $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) بنفش (۲) سبز (۳) آبی (۴) زرد

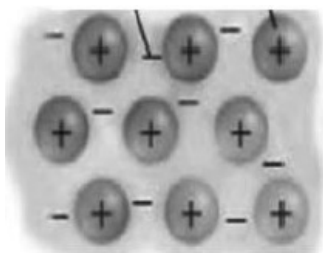
۱۱۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت می‌باشد؟

- (۱) مجموع الکترون‌های درونی اتم‌های هر فلز در ایجاد دریای الکترونی نقش دارند.
- (۲) مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یک ترکیب یونی با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد.
- (۳) مدل دریای الکترونی توانایی توجیه خاصیت رسانایی الکتریکی فلزات را برخلاف توجیه خاصیت چکش‌خواری آن‌ها دارد.
- (۴) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۱۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تمدن‌های آغازی براساس گستره کاربری فلزات نام‌گذاری شده‌اند.
- (۲) ماده‌ای که همه طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.
- (۳) رنگ‌دانه‌های معدنی  $TiO_2$  و  $Fe_2O_3$ ، به ترتیب سبب ایجاد رنگ‌های قرمز و سفید می‌شود.
- (۴) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

۱۱۸- با توجه به شکل داده شده که مربوط به مدل دریای الکترونی است، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در این ساختار، مجموع بار کاتیون‌ها و بار آنیون‌ها با هم برابر است.
- (۲) با استفاده از آن نمی‌توان تنوع عدد اکسایش در وانادیم را توجیه کرد.
- (۳) می‌تواند برای نمایش شبکه بلوری یک ترکیب یونی از فلز تیتانیم استفاده شود.
- (۴) بخش دارای بار منفی، در حالت مذاب برخلاف حالت جامد تحرک و جابه‌جایی دارد.

۱۱۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) خاصیت شکل‌پذیری فلزات با مدل دریای الکترونی توجیه می‌شود.
- (۲) داشتن جلا و رسانایی الکتریکی جزو رفتارهای فیزیکی فلزات دسته‌بندی می‌شوند.
- (۳) پوشش رنگ روی سطوح، نوعی کلویید است که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کند.
- (۴) یکی از تفاوت‌های مهم جامدات فلزی با جامدات یونی، رسانایی الکتریکی آن‌ها در حالت مذاب است.

۱۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره تیتانیم نادرست است؟

- (۱) از نوعی آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها و سازه فلزی در ارتودنسی استفاده می‌شود.
- (۲) امروزه در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما از آن استفاده می‌شود.
- (۳) در مقایسه با فولاد دارای چگالی و نقطه ذوب بالاتری است.
- (۴) مقاومت آن در برابر خوردگی در مقایسه با فولاد بسیار بیشتر است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم (تا انتهای جمع‌پذیری واکنش‌ها): صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- انرژی پتانسیل یک ماده در واقع همان گرمایی است که در طول واکنش آزاد یا جذب می‌شود.
- انرژی پتانسیل موجود در یک ماده، معادل با انرژی جنبشی ذرات سازنده آن ماده در دمای ثابت است.
- ویژگی بنیادی مشترک در همه واکنش‌های شیمیایی، صرف‌نظر از مشاهده تغییرات فیزیکی، داد و ستد انرژی به شکل نور است.
- اگر دمای مواد واکنش‌دهنده و فراورده در پایان یک واکنش یکسان باشد، نشان‌دهنده عدم تبادل گرما با محیط است.

(۲) درست، درست، درست، درست

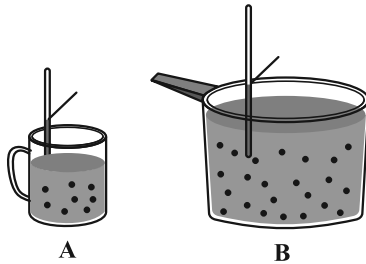
(۱) نادرست، نادرست، نادرست، نادرست

(۴) نادرست، درست، درست، درست

(۳) درست، نادرست، نادرست، درست

۱۲۲- با توجه به شکل زیر کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (انرژی گرمایی ظرف A بیشتر از B است و ماده‌های درون هر دو

ظرف یکسان است.)



(۱) می‌توان گفت ظرفیت گرمایی ظرف A بیشتر از B است.

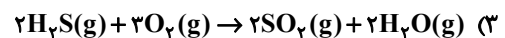
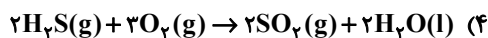
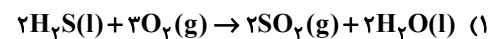
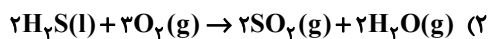
(۲) میانگین تندی ذرات در ظرف A بیشتر از B است.

(۳) مجموع انرژی جنبشی ظرف B بیشتر از ظرف A می‌باشد.

(۴) در شرایط یکسان، به ازای تغییر زمان یکسان برای دو ظرف، تخم‌مرغ در ظرف B بهتر از ظرف A خواهد پخت.

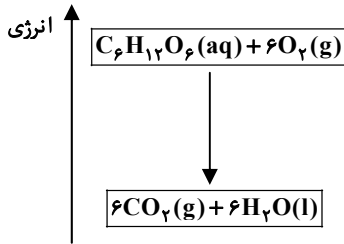
۱۲۳- گاز هیدروژن سولفید براساس یک فرایند گرماده اکسایش پیدا می‌کند. مقدار گرمای آزاد شده در کدام یک از معادله‌های زیر در

مقایسه با سایر موارد کمتر است؟



محل انجام محاسبات

۱۲۴- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به اکسایش گلوکز در بدن است. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در انجام این فرایند انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.

(۲) براساس نمودار، سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

(۳) علامت گرما در این واکنش با علامت گرما در واکنش سوختن گاز متان یکسان نیست.

(۴) دمای واکنش‌دهنده‌ها پیش از آغاز واکنش با دمای فرآورده‌ها پس از انجام واکنش به تقریب برابر است.

۱۲۵- کدام مطلب درست است؟

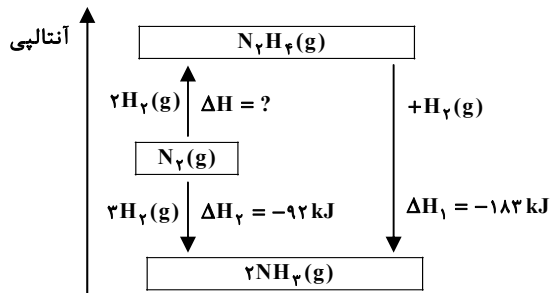
(۱) آنتالپی واکنش  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  معادل میانگین آنتالپی پیوند N-N است.

(۲) آنتالپی پیوند H-F از آنتالپی پیوند H-Cl بیشتر اما از آنتالپی پیوند O=O کمتر است.

(۳) اگر میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در اتان برابر a باشد میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در اتین از 2a کمتر است.

(۴) اگر آنتالپی واکنش  $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + 4\text{H}(\text{g})$  برابر ۱۶۶۰ kJ باشد، میانگین آنتالپی هر کدام از پیوندهای C-H برابر  $412 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

۱۲۶- با توجه به نمودار داده شده، در اثر واکنش ۰/۶ گرم گاز هیدروژن با مقدار کافی گاز نیتروژن و تولید هیدرازین، چند کیلوژول



(۱) ۱۳/۸۰

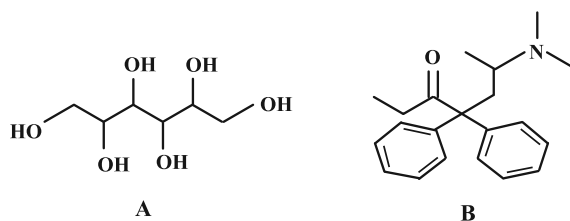
(۲) ۱۳/۶۵

(۳) ۳۳/۶

(۴) ۵۵/۹

۱۲۷- سوربیتول (ترکیب A) در برخی مواد خوراکی و میوه‌ها وجود دارد و متادون (ترکیب B) ماده‌ای است که برای مهار اعتیاد به برخی

مواد مخدر به کار می‌رود، با توجه به ساختار این دو ترکیب، کدام مطلب نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱) در ساختار ترکیب B، چهار اتم کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی اتصال ندارند.

(۲) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در ترکیب B دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب A است.

(۳) ۲- هپتانون یکی از ترکیب‌های موجود در میخک است که گروه عاملی آن در ترکیب B هم مشاهده می‌شود.

(۴) در ترکیب A همانند اتیلن گلیکول، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد و اختلاف جرم مولی A و اتیلن گلیکول، برابر جرم مولی نفتالن است.

۱۲۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که تنها بر خواص فیزیکی (رنگ، بو، طعم و ...) مولکول آلی دارای آن، تاثیر می‌گذارد.
- (۲) اگر یک ترکیب آلی، حاوی گروه عاملی هیدروکسیل باشد، می‌توان گفت این ترکیب نوعی الکل است، اما قطعاً بوی مشخصی ندارد.
- (۳) اگر دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار، با گروه‌های عاملی متفاوت با یکدیگر ایزومر باشند، تفاوت در خواص آن‌ها به دلیل تفاوت در جرم مولی آن‌ها خواهد بود.
- (۴) تفاوت در محل اتصال گروه‌های عاملی به اسکلت کربنی، عاملی است که بر تمایز خواص دو ترکیب از خانواده کتون‌ها با تعداد کربن یکسان تأثیرگذار است.

۱۲۹- به کمک گرمای تولید شده به ازای تولید ۶۷/۲ لیتر گاز هیدروژن کلرید در واکنش  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  به تقریب دمای چند کیلوگرم آلومینیم را می‌توان به اندازه  $3^\circ\text{C}$  افزایش داد و در این واکنش به ازای تولید ۳ مول گاز قطبی، چند گرم گاز کلر واکنش داده است؟ (معادله واکنش موازنه شود)

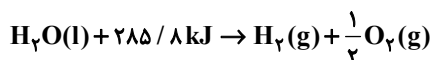
(حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر ۲۲/۴ لیتر برمول است،  $c_{\text{Al}} = 0/9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  و  $c_{\text{Cl}} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

H-Cl	N≡N	Cl-Cl	N-H	پیوند
۴۳۱	۹۴۴	۲۴۰	۳۹۰	(میانگین) آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱۰۹/۵ ، ۹/۵ (۲) ۱۰۶/۵ ، ۸/۷ (۱)

۱۰۹/۵ ، ۸/۷ (۴) ۱۰۶/۵ ، ۹/۵ (۳)

۱۳۰- از سوختن کامل  $3/01 \times 10^{22}$  مولکول بوتان  $143/85$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.  $\Delta H$  واکنش  $4\text{C}(\text{s}) + 5\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$  چند کیلوژول است؟



-۱۲۶ (۴)

-۱۳۶ (۳)

۱۲۶ (۲)

۱۳۶ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی (تا انتهای اثر گلخانه‌ای): صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- تروپوسفر، لایه‌ای از هواکره است که در آن دمای هوا به‌طور پیوسته با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد.
- نقش جانداران ذره‌بینی در چرخه نیتروژن هواکره، فراهم کردن نیتروژن به فرم قابل جذب برای گیاهان است.
- در فرایند تولید گازهای صنعتی از هوا، سرد کردن هوا تا دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، اولین مرحله‌ای است که منجر به جداسازی گازها می‌شود.
- اگر در لحظه نخست تبخیر هوای مایع، شعله کبریت نیمه افروخته را به دهانه لوله آزمایش نزدیک کنیم، کبریت شعله‌ورتر می‌شود.

(۱) درست، درست، نادرست، نادرست (۲) درست، نادرست، درست، درست

(۳) نادرست، نادرست، نادرست، درست (۴) درست، درست، درست، نادرست

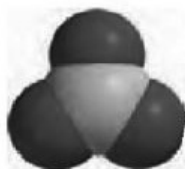
۱۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) در دمای  $87^{\circ}\text{C}$  گاز کربن دی‌اکسید هوا به حالت جامد درمی‌آید.
- (۲) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- (۳) هلیوم موجود در گاز طبیعی از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.
- (۴) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

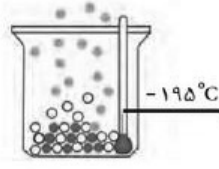
۱۳۳- با توجه به شکل‌های زیر کدام عبارت‌ها درست است؟



A



B



C



D

الف) شکل A حسگر گازی را نشان می‌دهد که همانند بخار آب بر اثر سوختن کامل گاز متان وارد هوا می‌شود.

ب) شکل D کاربرد گازی را نشان می‌دهد که علاوه بر تقطیر هوای مایع از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی هم به دست می‌آید.

پ) اگر شکل B مربوط به یکی از اکسیدهای گوگرد باشد، شمار پیوندهای کووالانسی آن با شمار پیوندهای کووالانسی در  $\text{NO}_2\text{Cl}$  برابر است.

ت) اگر شکل C مربوط به جداسازی یکی از گازها از هوای مایع باشد، می‌توان گفت از گازی که در حال جدا شدن است در صنعت

سرماسازی برای انجماد مواد غذایی استفاده می‌شود.

پ، ب، پ (۴)

الف، ت (۳)

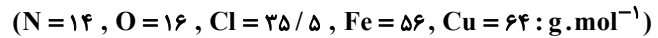
پ، ت (۲)

الف، ب (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با گازهای هواکره نادرست است؟

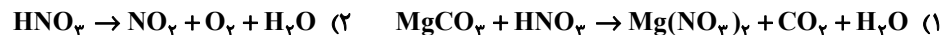
- (۱) از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.
  - (۲) درصد رطوبت موجود در هواکره از جایی به جای دیگر و حتی از روزی به روز دیگر تغییر می‌کند.
  - (۳) با افزایش ارتفاع هواکره فشار گازها به مرور کمتر شده و تعداد ذرات آن‌ها در واحد حجم نیز کاهش می‌یابد.
  - (۴) سبک‌ترین گاز نجیب در هر اتم خود دارای یک لایه الکترونی بوده و در صنعت پتروشیمی ایران می‌توان آن را از گاز طبیعی جدا کرد.
- ۱۳۵- با کاتیون‌های متداول آهن ( $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$ ) و مس ( $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$ ) و آنیون‌های کلرید، اکسید و نیتريد فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی دوتایی می‌توان نوشت و در بین این ترکیبات، اختلاف بیشترین و کمترین جرم مولی چند گرم است؟



۱۴۸، ۹ (۴)                      ۱۴۸، ۱۲ (۳)                      ۱۵۰، ۹ (۲)                      ۱۵۰، ۱۲ (۱)

۱۳۶- با توجه به فرمول شیمیایی اکسیدهای کربن ( $CO_x$ )، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر  $X = 1$  باشد، اکسید حاصل می‌تواند در اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی تولید شود.
  - (۲) اگر  $X = 2$  باشد، اکسید حاصل برخلاف  $Na_2O$ ، با حل شدن در آب باعث کاهش pH آب می‌شود.
  - (۳) اگر  $X = 1$  باشد، در مولکول حاصل همانند  $CH_2O$ ، بین کربن و اکسیژن پیوند اشتراکی سه‌گانه وجود دارد.
  - (۴) اگر  $X = 2$  باشد، در مدل فضاپرکن اکسید حاصل همانند مدل فضاپرکن مولکول گاز اکسیژن همه اتم‌ها در یک راستا قرار می‌گیرند.
- ۱۳۷- پس از موازنه واکنش‌های زیر ضریب آب در معادله کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



۱۳۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در نام‌گذاری ترکیب حاصل از گوگرد با اکسیژن همانند ترکیب حاصل از سدیم با اکسیژن، می‌توان از پیشوند «دی» استفاده کرد.
  - (۲) در مولکول کربن مونوکسید همانند فسفر تری‌کلرید، بیش از نیمی از الکترون‌های ظرفیتی در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند.
  - (۳) روی اکسید همانند دی‌نیتروژن مونوکسید، نوعی ترکیب مولکولی است که در آن تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.
  - (۴) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری یک مولکول باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.
- ۱۳۹- میزان انتشار  $CO_2$  حاصل از مصرف ۱۰۰۰ کیلووات ساعت برق تولیدی به وسیله نفت خام، با میزان انتشار  $CO_2$  حاصل از مصرف چند کیلووات ساعت برق تولیدی با انرژی بادی برابر است؟ (اگر منبع تولید برق نفت خام و انرژی بادی باشد، میزان  $CO_2$  آزاد شده در اثر تولید ۱ کیلووات ساعت برق در آن‌ها به ترتیب برابر با ۰/۷ و ۰/۰۱ است).

۷۰۰۰۰ (۴)                      ۵۶۰۰۰ (۳)                      ۴۸۰۰۰ (۲)                      ۳۸۷۵۰ (۱)

۱۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در سده اخیر مساحت برف در نیم‌کره شمالی همانند میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد کاهش یافته است.
- (۲) در سده اخیر میزان گاز کربن دی‌اکسید در هواکره برخلاف میانگین جهانی دمای سطح زمین افزایش یافته است.
- (۳) کره زمین با لایه‌ای از گازها به نام هواکره احاطه شده و همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب سرد شدن کره زمین می‌شود.
- (۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرورسرخ از دست می‌دهد ولی گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند.

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۳ (از ۳)



## آزمون ۲۴ بهمن ۱۴۰۴

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	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۴۱	۱۵۰
۲	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
۳	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۶۱	۱۷۰
۴	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۷۱	۱۸۰
۵	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۸۱	۱۹۰



# آزمون «۲۴ بهمن ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

## دفترچه سؤال

### پیشروی سریع (اختیاری)

تعداد سؤالات: ۵۰ سؤال

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱۴۱-۱۵۰	۱۰	حسابان ۲
۱۵۱-۱۶۰	۱۰	هندسه ۳
۱۶۱-۱۷۰	۱۰	ریاضیات گسسته
۱۷۱-۱۸۰	۱۰	فیزیک ۳
۱۸۱-۱۹۰	۱۰	شیمی ۳

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	نیما مهندس	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیرتر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیرحسین توحیدی
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی امیررضا مرادی	-----
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	محمد صدرا وطنی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار-فرشته کیمبرانی-سجاد سلیمی-پارسا باتقوا پرهام مهرآرا سجاد بهارلویی پریا اقبالی علیرضا نجفی				

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
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: ۰۲۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۲: مشتق (از ابتدای مشتق پذیری روی یک بازه تا پایان فصل): صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۰

ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۴۱- توابع  $f$  و  $g$  دو بار مشتق پذیر هستند، به طوری که  $f'(0) = f''(0) = 4$  و  $f'(0) = -4g''(0)$ . اگر  $f(0) = 0$  باشد، مقدار مشتق دوم

تابع  $(f-g)$  در  $x=0$  چقدر است؟

۸۰ (۱)

۴۸ (۳)

۶۴ (۲)

۱۶ (۴)

۱۴۲- تابع  $f(x) = [\sqrt{x-2}] |x-3| (x^2 - 9x + 19)$  روی کدام بازه مشتق پذیر است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(۲, ۱۱) (۱)

[۶, ۱۱] (۳)

(۳, ۶] (۲)

(۲, ۳) (۴)

۱۴۳- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x+1} & ; x \leq -1 \\ ax^2 + bx & ; -1 < x < 3 \\ cx^3 - x & ; x \geq 3 \end{cases}$  روی بازه  $(-\infty, 3]$  مشتق پذیر باشد، حاصل  $f'(9)$  کدام است؟

-۲ (۱)

-۱۰ (۳)

-۹ (۲)

-۲۷ (۴)

۱۴۴- اگر  $f(x) = \tan^2 x - 2 \cos x$  باشد، حاصل  $f''(\frac{\pi}{3})$  کدام است؟

۸۰ (۱)

۹۰ (۳)

۸۱ (۲)

۹۱ (۴)

۱۴۵- تابع دو بار مشتق پذیر  $f$  با شرط  $f'(2) = 3$  و همچنین تابع  $g(x) = 3x^2 - x^3 - 2$  مفروض اند. اگر  $h(x) = (f \circ g)(x)$  باشد،


مقدار  $h''(2)$  کدام است؟

-۶ (۱)

-۱۸ (۳)

-۱۵ (۲)

-۲۴ (۴)

مشابه سؤال‌هایی که با آیگون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۴۶- اگر  $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 1 \\ \sqrt{2-x} & ; x < 1 \end{cases}$  باشد، کدام گزاره زیر نادرست است؟

(۱) آهنگ متوسط تغییرات تابع در بازه  $[-2, 3]$  با آهنگ لحظه‌ای تغییر در هیچ نقطه‌ای برابر نیست.

(۲)  $f'_+(1)$  و  $f'_-(1)$  موجودند ولی تابع در  $x=1$  خط مماس واحد ندارد.

(۳) تابع  $f''(x)$  در تمام نقاط بازه  $(0, +\infty)$  تعریف شده است.

(۴) اگر  $g(x) = \begin{cases} -\frac{5}{2}x + \frac{5}{2} & ; x \geq 1 \\ 0 & ; x < 1 \end{cases}$  باشد، دامنه تابع  $y = (f+g)'(x)$  برابر  $\mathbb{R}$  است.

۱۴۷- اگر قیمت یک کالای لوکس،  $t$  سال پس از تولید آن از رابطه  $f(t) = 40(2 - \frac{t}{10})^2$  برحسب میلیون تومان به دست آید، آهنگ

متوسط تغییرات قیمت در ۵ سال اول چقدر کمتر از آهنگ لحظه‌ای تغییر قیمت در  $t=5$  می‌باشد؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۴      (۴) ۸

۱۴۸- کمترین مقدار آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f(x) = 4x^3 - (m+2)x^2 + (m-1)x - m$  برابر  $(-\frac{3}{4})$  است. اختلاف مقادیر ممکن

برای  $m$  کدام است؟

- (۱) ۶      (۲) ۷      (۳) ۸      (۴) ۹

۱۴۹- اگر برای تابع وارون پذیر و مشتق پذیر  $f$  داشته باشیم  $x^3 + 2x = f^{-1}(\frac{x+2}{x+1})$ ، آنگاه آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع  $f$  در  $x=3$ ، چند

برابر آهنگ متوسط تغییرات آن در بازه  $[0, 3]$  است؟

- (۱)  $-\frac{3}{10}$       (۲)  $\frac{3}{10}$       (۳)  $\frac{20}{9}$       (۴)  $-\frac{20}{9}$

۱۵۰- مساحت هر کره تابعی از حجم آن است. آهنگ تغییر لحظه‌ای مساحت یک کره وقتی حجم آن  $\frac{\pi}{6}$  است، کدام است؟

- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی + بردارها (معرفی فضای دوبعدی): صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳

ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۵۱- در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$ ، معادله خط هادی کدام است؟  $(\Delta = b^2 - 4ac)$

$$y = \frac{-\Delta - 1}{4a} \quad (2)$$

$$y = \frac{\Delta + 1}{4a} \quad (1)$$

$$y = \frac{\Delta - 1}{4a} \quad (4)$$

$$y = \frac{-\Delta + 1}{4a} \quad (3)$$

۱۵۲- اگر  $S(-\frac{m}{3}, n+2)$  رأس سهمی به معادله  $my^2 + 2my + (2n-2)x + 3n = 0$  باشد، مقدار  $2m - 3n$  کدام است؟

$$14 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

$$16 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$


۱۵۳- فاصله کانون سهمی  $y = x^2 + 2x + 3$  از خط هادی سهمی  $y^2 + 4x - 2y = k$  برابر  $\frac{9}{4}$  می‌باشد، مقدار  $k$  کدام می‌تواند باشد؟

$$-15 \quad (2)$$

$$-12 \quad (1)$$

$$-21 \quad (4)$$

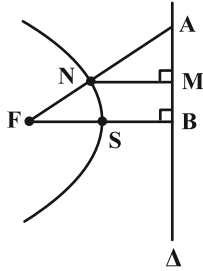
$$-18 \quad (3)$$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۵۴- در سهمی شکل زیر، فاصله کانون (F) تا خط هادی ( $\Delta$ ) برابر ۸ است. از F به نقطه دلخواه N روی سهمی وصل کرده و امتداد

می‌دهیم تا خط هادی را در A قطع کند، اگر  $AM = 3MB$  باشد، اندازه AF کدام است؟



۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۲۴ (۳)

۳۶ (۴)

۱۵۵- دایره به معادله  $x^2 + y^2 + kx + 4y + c = 0$  از نقطه  $A(3, 0)$  گذشته و بر خط  $y = 5$  مماس است. اختلاف مقادیر ممکن k کدام است؟

$6\sqrt{5}$  (۲)

۱۲ (۱)

۲۴ (۴)

$12\sqrt{5}$  (۳)

۱۵۶- دو پرتوی نورانی به ترتیب در امتداد خطوط  $y = 4$  و  $y = -2$  از داخل سهمی به معادله  $y^2 - 2y - 4x + 9 = 0$  بر آن می‌تابانیم.

مختصات نقطه تلاقی بازتاب این پرتوها کدام است؟

(۱, ۱) (۲)

(۳, ۱) (۱)

(۲, ۰) (۴)

(۲, ۲) (۳)

محل انجام محاسبات

۱۵۷- پرتوی نوری در راستای خط  $y = 2$ ، در نقطه  $M$ ، به یک سهمی آینه‌ای به معادله  $y^2 + 2y - 6x + 4 = 0$  برخورد کرده و سپس

بازتاب آن پرتو، دوباره در نقطه  $N$  با این سهمی تلاقی می‌کند. طول پاره خط  $MN$  کدام است؟

۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۱۵۸- اگر قطر دهانه یک دیش مخابراتی ۴ متر و فاصله کانونی آن دو برابر عمق دیش باشد، فاصله کانونی برحسب متر برابر کدام

خواهد بود؟

$\frac{1}{\sqrt{2}}$  (۱)

۱ (۲)

$\sqrt{2}$  (۳)

۲ (۴)

۱۵۹- مساحت نمودار رابطه  $\{(x, y) \mid 0 \leq x \leq y \leq 3\}$  چقدر است؟

۳ (۱)

۶ (۲)

۹ (۳)

$\frac{4}{5}$  (۴)

۱۶۰- در نمودار رابطه  $0 \leq x^2 + y^2 - 2x + 2y - 8 \leq 4x - 3y = 2$ ، بیشترین فاصله بین نقاط کدام است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته: ترکیبات: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ / ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

🔔 ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خوانند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۶۱- از بین ۵ مدرس ریاضی، ۴ مدرس فیزیک و ۳ مدرس شیمی به چند طریق می‌توان ۳ نفر را انتخاب کرد به گونه‌ای که در افراد

انتخابی، مدرسین دقیقاً دو درس حضور داشته باشند؟

(۱) ۱۴۵ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۲۰۵

۱۶۲- در چند زیرمجموعه از مجموعه  $S = \{1, 2, \dots, 10\}$  حداقل دو عضو با مجموع ۱۳ وجود دارد؟

(۱) ۶۴۸ (۲) ۷۰۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۸۱۰

۱۶۳- می‌خواهیم با پنج رقم ۳، سه رقم ۲ و دو حرف A، یک کد ۱۰ کاراکتری بنویسیم. در چند حالت تمام ارقام ۳ بین دو حرف A (نه

لزوماً پشت سر هم) قرار دارند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۹! (۳)  $\frac{9!}{4!3!2!}$  (۴) ۶۶


۱۶۴- به چند طریق می‌توان حروف a, a, a, b, c, d را در یک ردیف قرار داد به طوری که حداقل ۲ حرف یکسان کنار هم باشند؟

(۱) ۱۱۲ (۲) ۹۶ (۳) ۱۰۸ (۴) ۸۴

۱۶۵- ماهان و ۶ نفر دیگر را به چند طریق می‌توان در دو اتاق یکسان ۳ نفره و یک اتاق ۱ نفره جای داد به طوری که ماهان در اتاق ۱

نفره نباشد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۵۶ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات


۱۶۶- با جابه‌جایی حروف کلمه DISCRETE، چند کلمه هشت حرفی می‌توان نوشت که در آن عبارت SEE دیده نمی‌شود؟

$$(۲) ۳ \times ۷!$$

$$(۱) ۵ \times ۷!$$

$$(۴) ۲۷ \times ۶!$$

$$(۳) ۵۵ \times ۶!$$

۱۶۷- آرزو قصد دارد از بین چهار نوع گل رُز، میخک، اطلس و مریم، یک دسته گل ۸ شاخه‌ای سفارش دهد به طوری که از گل مریم فقط 

دو شاخه و از بقیه گل‌ها حداقل یک شاخه وجود داشته باشد. به این ترتیب او چند دسته گل متمایز می‌تواند سفارش دهد؟

$$(۴) ۲۱$$

$$(۳) ۱۵$$

$$(۲) ۱۰$$

$$(۱) ۶$$

۱۶۸- به چند طریق می‌توان ۹ سیب یکسان را بین ۳ نفر تقسیم کرد به طوری که به هیچ دو نفری، تعداد سیب یکسان نرسد؟

(می‌توان به یک نفر، هیچ سیبی نداد.)

$$(۴) ۱۶$$

$$(۳) ۲۸$$

$$(۲) ۳۶$$

$$(۱) ۴۲$$

۱۶۹- تعدادی خودکار یکسان در اختیار داریم. می‌خواهیم حداکثر ۹ تا از این خودکارها را بین ۴ نفر توزیع کنیم به طوری که به نفر اول

حداقل دو خودکار برسد. این کار به چند طریق ممکن است انجام گیرد؟

$$(۴) ۴۲$$

$$(۳) ۱۲۰$$

$$(۲) ۲۱۰$$

$$(۱) ۳۳۰$$

۱۷۰- معادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = ۲۲$  چند جواب طبیعی دارد، به طوری که اعداد (نه لزوماً متمایز)  $x_1$  تا  $x_4$ ، جواب‌های معادله

همنهشتی  $x^3 + x + ۱ \equiv ۰ \pmod{۴}$  باشند؟

$$(۴) ۸۴$$

$$(۳) ۱۰$$

$$(۲) ۱۲۰$$

$$(۱) ۴۵$$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش های موج: صفحه های ۸۹ تا ۱۱۴

ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می خواهند درس های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۷۱- در یک محیط، کمترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند برای آن که پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید،

برابر  $16/5 \text{ m}$  است. تندی انتشار صوت در هوا چند متر بر ثانیه است؟

۸۲/۵ (۴)

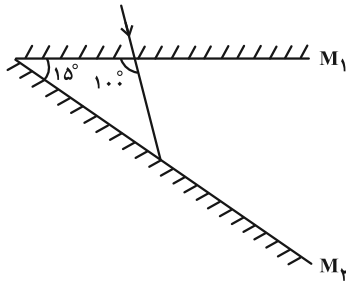
۳۴۰ (۳)

۳۳۰ (۲)

۱۶۵ (۱)

۱۷۲- دو آینه تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویه  $15^\circ$  می سازند. در آینه (۱) سوراخی ایجاد شده و باریکه نور تحت

زاویه  $100^\circ$  مطابق شکل از آن می گذرد. این باریکه در مجموع چند بار در برخورد به آینه ها بازتاب می کند؟



۳ (۱)

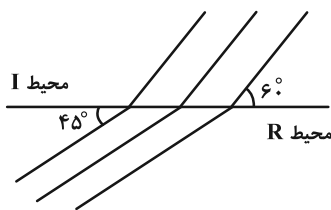
۲ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۷۳- وضعیت جبهه های موج تختی در مرز دو محیط I و R به صورت شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، طول موج این موج در

محیط R چند برابر طول موج آن در محیط I و بسامد این موج در محیط R چند برابر بسامد آن در محیط I است؟



$1, \sqrt{\frac{2}{3}}$  (۱)

$1, \frac{\sqrt{2}}{3}$  (۲)

$\sqrt{2}, \sqrt{\frac{2}{3}}$  (۳)

$\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{3}$  (۴)

مشابه سؤال هایی که با آیکون مشخص شده اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۷۴- طول موج نور قرمز لیزری  $600\text{nm}$  و تندی آن در هوا  $\frac{m}{s}$   $3 \times 10^8$  است. اگر این نور وارد زجاجیه چشم با ضریب شکستی در

حدود  $n = \frac{6}{4}$  شود، به ترتیب از راست به چپ در زجاجیه طول موج نور چند  $\text{nm}$ ، تندی نور چند  $\frac{m}{s}$  و بسامد آن چند هرتز است؟

(۱)  $5 \times 10^{15}$  ،  $3 \times 10^8$  ،  $500$  (۲)  $5 \times 10^{15}$  ،  $2 \times 10^8$  ،  $500$

(۳)  $5 \times 10^{14}$  ،  $2 \times 10^8$  ،  $400$  (۴)  $5 \times 10^{14}$  ،  $3 \times 10^8$  ،  $400$

۱۷۵- مطابق شکل زیر، پرتوی نور از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)،  $25\%$  درصد کمتر از

سرعت نور در محیط (۱) باشد و ضریب شکست نور در محیط (۴)،  $\frac{5}{7}$ ، ضریب شکست محیط (۳) باشد، ضریب شکست محیط (۲)

چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ (  $\sin 45^\circ = 0/7$  ،  $\sin 53^\circ = 0/8$  و مرزهای محیط را موازی در نظر بگیرید.)



۱۷۶- در آزمایش یانگ، کدام یک از برهم‌کنش‌های موج رخ می‌دهد؟

(۱) تداخل و پراش (۲) تداخل و بازتاب (۳) شکست و پراش (۴) تداخل و شکست

۱۷۷- کدام پرتوی تک رنگ و در کدام محیط با عبور از شکافی به پهنای  $5\mu\text{m}$ ، پراش بارزتری ایجاد می‌کند؟

(۱) نور سبز در هوا (۲) نور سبز در آب (۳) نور قرمز در هوا (۴) نور قرمز در آب

۱۷۸- رشته‌ای از بسامدهای تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته به طول  $80\text{ cm}$  و جرم  $16\text{ g}$ ، عبارتند از  $125\text{ Hz}$ ،  $187/5\text{ Hz}$

و  $312/5\text{ Hz}$ . در این رشته دو بسامد (کمتر از  $320\text{ Hz}$ ) جا افتاده است. نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۷۹- نیروی کشش تار دو سر بسته‌ای  $44\%$  درصد افزایش و طول آن  $20\%$  درصد کاهش می‌یابد. بسامد و طول موج هماهنگ اول تار چگونه


تغییر می‌کند؟

(۱) بسامد  $50\%$  درصد افزایش و طول موج  $50\%$  درصد کاهش می‌یابد.

(۲) بسامد  $4\%$  درصد کاهش و طول موج  $4\%$  درصد افزایش می‌یابد.

(۳) بسامد  $50\%$  درصد افزایش و طول موج  $20\%$  درصد کاهش می‌یابد.

(۴) بسامد  $20\%$  درصد افزایش و طول موج ثابت می‌ماند.

۱۸۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ 

(الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون با استفاده از مکان‌یابی پژواکی انجام می‌شود.

(ب) پدیده سراب به دلیل اثر بازتاب نور رخ می‌دهد.

(پ) وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ گلوپی را می‌شنویم که رفته‌رفته زیرتر می‌شود.

(ت) در تداخل سازنده، دو تپ هنگام همپوشانی اثر یکدیگر را حذف می‌کنند.

(ث) در بازتاب پخشنده نور از یک سطح، در هر بازتاب، زاویه‌های تابش و بازتابش با هم برابرند.

(۲) ب، ت و ث

(۱) الف، ب و ت

(۴) ب، پ و ت

(۳) الف، پ و ث

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (تا انتهای انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی): صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

🔔 ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۸۱- کدام گزینه درست است؟


- ۱) فناوری تولید پلاستیک، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.
- ۲) فناوری تولید مواد بی‌حس‌کننده مانع گسترش بیماری وبا در جهان شده است.
- ۳) قدمت تاریخی مربوط به تهیه برخی مواد به صورت ویتامین آ > اوره > آمونیاک صحیح است.
- ۴) استفاده از دانش و فناوری همواره توانسته است آسایش و رفاه را در زندگی فراهم آورد و هیچ استفاده نادرست و اثر مخربی نداشته است.

۱۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) سرعت فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها در هوای آلوده، بیشتر از هوای پاک و خشک است.
  - ۲) یکی از آلاینده‌های گازی هواکره که تمام اتم‌های سازنده آن یکسان است، آلوتروپ دومین گاز فراوان هواکره است.
  - ۳) هوای آلوده علاوه بر گازهای CO، NO، SO<sub>۲</sub> و اوزون، حاوی ذرات معلق و مواد آلی غیرفرار است.
  - ۴) مقدار بخار آب موجود در هوای پاک در همه جای هواکره یکسان نیست و از جایی به جای دیگر تفاوت دارد.
- ۱۸۳- در یک روز آفتابی با توجه به واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، نسبت غلظت ppm گاز NO<sub>۲</sub> به

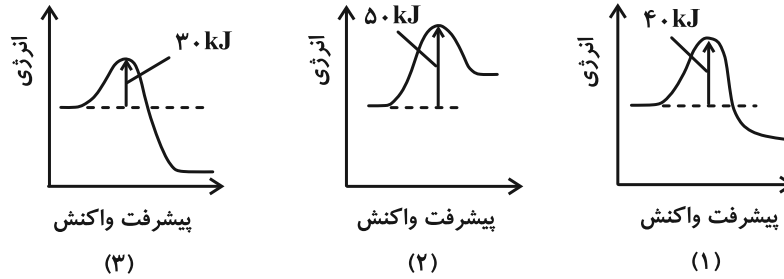
غلظت ppm گاز O<sub>۳</sub> چه تغییری می‌کند؟

- ۱) افزایش می‌یابد، زیرا O<sub>۳</sub> در حضور نور مستقیم خورشید تجزیه می‌شود.
- ۲) ثابت باقی می‌ماند، زیرا NO<sub>۲</sub> همزمان مصرف و تولید می‌شود و تعادل برقرار است.
- ۳) کاهش می‌یابد، زیرا NO<sub>۲</sub> در طول روز با استفاده از نور خورشید مصرف شده و به O<sub>۲</sub> تبدیل می‌شود.
- ۴) کاهش می‌یابد، زیرا غلظت گاز O<sub>۳</sub> تولید شده (از اواسط تا انتهای روز) به مرور بیشتر و غلظت گاز NO<sub>۲</sub> به مرور کاهش می‌یابد.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۸۴- کدام گزینه دربارهٔ نمودارهای انرژی - پیشرفت زیر درست است؟



(۱) نمودار (۱) همانند نمودار (۲) مربوط به یک واکنش گرماگیر است.

(۲) در واکنش مربوط به نمودار (۱) همانند واکنش مربوط به نمودار (۳) انرژی آزاد می‌شود.

(۳) واکنش مربوط به نمودار (۲) نسبت به واکنش مربوط به نمودار (۳) انرژی کمتری برای آغاز واکنش نیاز دارد.

(۴) استفاده از کاتالیزگر در واکنش مربوط به نمودار (۲) برخلاف واکنش مربوط به نمودار (۱)،  $\Delta H$  را کاهش می‌دهد.

۱۸۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های  $CO$ ،  $C_xH_y$  و  $NO$  گرماده هستند.

(۲) با استفاده از کاتالیزگر  $E_a$  رفت و برگشت کاهش یافته اما نسبت آن‌ها ثابت می‌ماند.

(۳) کاتالیزگرهای به کار رفته در مبدل‌های کاتالیستی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رادیم می‌باشند.

(۴) نسبت  $E_a$  واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور توری پلاتینی به  $E_a$  این واکنش بدون حضور کاتالیزگر بزرگ‌تر از ۱ می‌باشد.

۱۸۶- در نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی  $A + B \rightarrow C$  سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. اگر

انرژی فعال‌سازی این واکنش  $1/5$  برابر آنتالپی واکنش باشد و تفاوت سطح انرژی قلهٔ نمودار با فراورده  $75 \text{ kJ}$  باشد، انرژی

فعال‌سازی این واکنش چند کیلوژول است و تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟

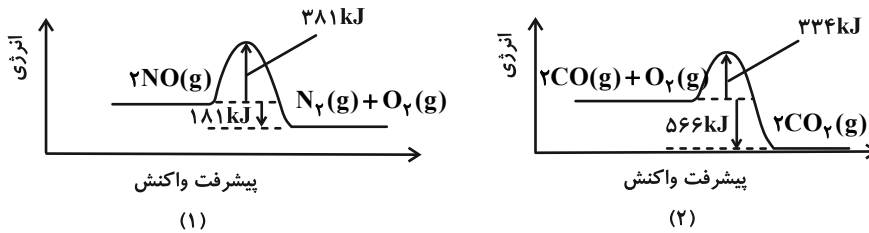
(۱)  $150$ ، گرماده

(۲)  $150$ ، گرماگیر

(۳)  $225$ ، گرماده

(۴)  $225$ ، گرماگیر

۱۸۷- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام موارد درست هستند؟



- الف) فرآورده‌های هر دو واکنش نقش مهمی در ایجاد اثر گلخانه‌ای دارند.  
 ب) واکنش (۲) برخلاف واکنش (۱) در دماهای پایین انجام نمی‌شود یا بسیار کند است.  
 پ) انرژی فعال‌سازی واکنش (۱) در جهت برگشت، کمی کمتر از  $|\Delta H|$  واکنش (۲) است.  
 ت) در شرایط یکسان، سرعت واکنش (۱) در جهت رفت بیشتر از سرعت واکنش (۲) در جهت برگشت است.  
 الف و ب (۱)      الف و ت (۲)      پ و ت (۳)      ب و پ (۴)

۱۸۸- کدام مورد از گزینه‌های زیر در ارتباط با کاتالیزگر درست است؟

- (۱) کاتالیزگرها در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشند.  
 (۲) برای انجام واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی انجام نمی‌شوند، می‌توان از کاتالیزگرها استفاده کرد.  
 (۳) مصرف مقدار کمی از کاتالیزگرها در واکنش‌های شیمیایی، باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شود.  
 (۴) در واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن از توری پلاتینی برخلاف پودر روی می‌توان به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

۱۸۹- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز .....

- (۱) سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی توده‌هایی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر می‌باشند.  
 (۲) در معادله کلی حذف آلاینده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی یک باز ضعیف وجود دارد.  
 (۳) در معادله سوختن کامل  $C_xH_y$  ضریب استوکیومتری  $O_2$  پس از موازنه  $x + \frac{y}{4}$  می‌باشد.  
 (۴) با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی درصد حذف آلاینده  $CO$  در مقایسه با  $NO$  کمتر است.

۱۹۰- در رابطه با مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی و دیزلی کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) کاتالیزگر (های) موجود در ساختار این مبدل‌ها، پایداری شیمیایی و گرمایی مناسب در شرایط واکنش‌ها را دارند.  
 (۲) مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی فقط به واکنش‌های سوختن سرعت می‌بخشند.  
 (۳) در آگروز خودروهای بنزینی مولکولی دیده می‌شود که می‌تواند اثر گلخانه‌ای ایجاد کند.  
 (۴) واکنش (های) انجام شده در هر دو مبدل، از نوع اکسایش - کاهش هستند.

دانش آموز عزیز، سوالات عمومی از شماره ۲۱۱ شروع می شود، دقت نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



# دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۲۴ بهمن ماه ۱۴۰۴

تعداد سوالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۱۱ - ۲۲۰	۱۰
عربی، زبان قرآن ۳	۱۰	۲۲۱ - ۲۳۰	۱۰
دین و زندگی ۳	۱۰	۲۳۱ - ۲۴۰	۱۰
زبان انگلیسی ۳	۱۰	۲۴۱ - ۲۵۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۴۰	—	۴۰

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائدامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، عاطفه شهدادی، محمدحسین مرتضوی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درسی های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرضی منشاری	—	فریبا رنوفی، مهدی یعقوبیان، مانده ملکی، امیرمحمد کماسی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد، محمدحسین صادق پور
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار	رضا غریب	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت های مذهبی	دورا حاتانیا	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	آترین صبا	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده

کلاس های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷ - ۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه شنبه	۱۹ - ۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی پور	چهارشنبه	۱۹ - ۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنجشنبه	۱۹ - ۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت یا مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

۱۰ دقیقه

فارسی ۳

**ادبیات انقلاب اسلامی**

(آن شب عزیز)

**ادبیات حماسی**

(گذر سیاوش از آتش)

درس ۱۱ تا پایان درس ۱۲

صفحه ۹۰ تا ۱۱۰

۲۱۱- در کدام گزینه، کاربرد معنایی فعل «گرفت» مانند کاربرد معنایی «اندر گرفت» در مصراع دوم بیت زیر است؟  
 «سیاوش را تنگ در بر گرفت / ز کردار بد، پوزش اندر گرفت»

(۱) تنگ را با دست چپ از من گرفتید و همه را گفتید که بروند.

(۲) خلق از کربت جورش راه غربت گرفتند.

(۳) مدیر را کلافه کردم بعد از رفتن شما، از بس سراغ شما را از او گرفتم.

(۴) حاجیان می‌رفتند و اعیان بر اثر ایشان، آمدن گرفتند.

۲۱۲- کدام گزینه غلط املایی ندارد؟

(۱) شاهد نیاز نیست که در محضر آورند / در دادگاه عشق، رگ گردنت گواه

(۲) خورشید، بی‌حفاظ نشسته به روی خاک / یا ماه بی‌ملاحظه افتاده بین راه؟

(۳) یکی را از ملوک عجم حکایت کنند که دست تاول به مال رعیت دراز کرده بود و جور و اذیت آغاز کرده تا به جایی که خلق از مکاید فعلش به جهان برفتند.

(۴) چون رعیت کم شد، ارتفاع ولایت نفسان پذیرفت و خزانه تهی ماند و دشمنان زور آوردند.

۲۱۳- توضیح روبه‌روی کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از رد صدای شما می‌بایست پیدایتان می‌کردم. راه تنگ و باریک بود و پیشی گرفتن از بچه‌ها سخت مشکل: (یک حذف فعل به قرینه لفظی و ضمیر متصل در نقش «مفعول» وجود دارد.)

(۲) نگذارید که هیچ تمایل و خواسته‌ای بر شما مسلط شود، اگر چنین باشد، دشمن هم نمی‌تواند بر شما مسلط شود: (پنج جمله دیده می‌شود.)

(۳) با خاموش شدن آن آتش که تیربار به نظر می‌آمد، نیرو گرفتم و بچه‌ها هم انگار از دست آن ذله شده بودند، تکبیر گفتند: (دو مفعول و یک وابسته وابسته (صفت مضاف‌الیه) مشهود است.)

(۴) تیربارها، دوشکاه، تک‌تیرها و رگبارها همه تلاششان این بود، که بچه‌ها را از نزدیک شدن به خاک‌ریز باز دارند: (مفعول، متمم و یک نقش تبعی «بدل» یافت می‌شود.)

۲۱۴- در متن داده‌شده، مرجع ضمیر گسسته «شما» و ضمیر پیوسته «م» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

«با یک سال و نیم پیش فرق زیادی نکرده بودید. وقتی یقینم شد که خودتانید، نزدیک بود بی‌اختیار به سویتان خیز بردارم و فریاد بزنم: آقای موسوی! من موحدی‌ام، شاگرد شما، ولی این کار را نکردم؛ بر خودم مسلط شدم و پشت ردیف آخر گوشه‌ای کز کردم.»

(۲) موسوی، معلم

(۱) نویسنده، موحدی

(۴) موسوی، موحدی

(۳) موحدی، معلم

۲۱۵- در کدام بیت هر سه آرایه «مجاز، کنایه و اغراق» وجود دارد؟

(۱) وز آن پس به موبد بفرمود شاه / که بر چوب ریزند نفست سیاه

(۲) هشیوار و با جامه‌های سپید / لبی پر ز خنده، دلی پر امید

(۳) یکی تازی‌ای برنشسته سیاه / همی خاک نعلش برآمد به ماه

(۴) سر پر ز شرم و بهایی مراسم / اگر بی‌گناهم رهایی مراسم

۲۱۶- در کدام گزینه حس آمیزی نمی‌یابید؟

- (۱) از حال و روز من سؤال کردید و من خبر قابل عرض نداشتم، پرسیدم اگر اشتباه نکنم بوی حمله می‌آید.
- (۲) صدایی که می‌آمد حزین‌ترین و عاشقانه‌ترین لحنی بود که در عمرم شنیده بودم.
- (۳) توپ‌خانه شروع کرده بود و صدای مهیب آن صدای کودکانه اما خشک کلاش را در خود هضم می‌کرد.
- (۴) گفتید فرصت چرتی شاید باشد اما سیر خواب نباید شد. خواب را مزمه کنید، بچشید ولی سیر نخوابید.

۲۱۷- کدام گزینه، ابیات زیر را به ترتیب کامل می‌کند؟

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| الف) آه این سر بریده ... است در پگاه؟ | یا نه! سر بریده خورشید شامگاه؟    |
| ب) دارد اسارت تو به زینب اشارتی       | از اشتیاق کیست، که ... کشیده راه؟ |
| ب) یک کربلا شکوه به ... نهفته است     | ای ... مجسم گودال قتلگاه          |
- (۱) مهر - دستت - رویت - مُسلِم  
(۲) مهر - چشمت - رویت - روضه  
(۳) ماه - دستت - چشمت - مُسلِم  
(۴) ماه - چشمت - چشمت - روضه

۲۱۸- در کمانک مقابل کدام گزینه معنا و مفهوم قسمت مشخص شده نادرست آمده است؟

- (۱) شما آغوش گشودید و لبخند زدید و گفتید به‌به: (استقبال کردید)
- (۲) جز گودالی که از کنجکاوی گلوله توپ در خاک فراهم آمده بود کجا می‌توانست مخفیگاه من باشد. (فرورفتن گلوله توپ در خاک)
- (۳) نیرو گرفتم و بچه‌ها هم که از دست آن ذله شده بودند تکبیر گفتند: (به تنگ آمده بودند)
- (۴) تو چرا واستادی؟ برو جلو دیگه تو که ماشاءالله خوب بلدی آتیش خاموش کنی دو تا تکبیر دیگه بگی کار تمومه: (آرامش برقرار کنی)

۲۱۹- مفهوم نوشته شده در مقابل کدام بیت، نادرست است؟

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| (۱) چو خواهی که پیدا کنی گفت‌وگوی | بباید زدن سنگ را بر سبوی (لزوم آزمایش و امتحان)                  |
| (۲) ز هر در سخن چون بدین گونه گشت | بر آتش یکی را بباید گذشت (تنبیه و کشتن یکی از افراد متهم)        |
| (۳) اگر کوه آتش بود، بسپر         | از این تنگ خوار است اگر بگذرم (باور سیاوش نسبت به بی‌گناهی خودش) |
| (۴) سیاوش چنین گفت کای شهریار     | که دوزخ مرا زین سخن گشت خوار (تلخی تهمت)                         |

۲۲۰- کدام گزینه به ترتیب بیانگر مفهوم ابیات زیر می‌باشد؟

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| الف) پادشاهی که طرح ظلم افکند    | پای دیوار ملک خویش بکند          |
| ب) هر که فریادرس روز مصیبت خواهد | گو در ایام سلامت به جوانمردی کوش |

- (۱) نکوهش ظلم و ستم - لزوم نیکوکار و بخشنده بودن در دوران آسایش
- (۲) ترجیح محبت به مردم - سلامتی در ایام جوانی
- (۳) سیری ناپذیری ظالم از ظلم کردن - کمک و امدادسانی بر مردم
- (۴) ناپایداری ظلم - برگشت‌ناپذیر بودن دوران جوانی

۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳  
الکُتُبُ طَعَامُ الْفِکْرِ  
درس ۳  
صفحة ۲۸ تا ۴۸

عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ مَا أُشِيرَ إِلَيْهِ بِخَطِّ:

- (۱) إِعْلَمَ بِأَنَّ خَيْرَ الْإِخْوَانِ أَقْدَمُهُمْ. (قدیمی)
- (۲) أَكْبَرَ الْحَمَقِ الْإِغْرَاقُ فِي الْمَدْحِ وَ الذَّمِّ. (زیاده‌گویی)
- (۳) كُلُّ وَعَاءٍ يَضِيقُ بِمَا جُعِلَ فِيهِ. (ظرفیت)
- (۴) ﴿إِنَّ النَّفْسَ لِأَمَّارَةٌ بِالسُّوءِ﴾ (بسیار دستوردهنده)

۲۲۲- عَيْنَ الْخَطَا عَنْ الْمَفْرَدَاتِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) هَذَا الطَّائِرُ يَبْنِي عَشَّهُ فَوْقَ الشَّجَرَاتِ. (مترادفه) ← وَكُنَّة
- (۲) الْبِرَامِجُ الدَّرَاسِيَّةُ صَعْبَةٌ هَذِهِ السَّنَةِ. (مفرده) ← الْبِرَامِجُ
- (۳) طَلَّبَ الْحَاجَةَ مِنْ غَيْرِ أَهْلِهَا أَشَدَّ مِنَ الْمَوْتِ. (مترادفه) ← الْمَيِّتُ
- (۴) كَرَسِيُّ الْمَعْلَمِ يُصْنَعُ مِنْ مَطَّاطٍ سَدِيدٍ. (جمعه) ← كِرَاسِي

■ ■ عَيْنَ الْأَصْحَحِ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۲۳ - ۲۲۶)

۲۲۳- ﴿فَسَجَدَ الْمَلَائِكَةُ كُلُّهُمْ أَجْمَعُونَ إِلَّا إِبْلِيسَ اسْتَكْبَرَ وَ كَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ﴾: پس ...

- (۱) فرشتگان همگی با هم سجده کردند به جز ابلیس؛ تکبر ورزید و از کافران بود.
- (۲) فرشتگان به جز ابلیس که تکبر می‌ورزید و از کافران بود، سجده کردند.
- (۳) وقتی فرشتگان همه با هم سجده کردند، تنها ابلیس بود که تکبر ورزید و از دسته کافران شد.
- (۴) ملائکه همگی سجده کردند و تنها ابلیس که از کافران بود، سجده نکرد.

۲۲۴- «هناك طائرٌ عندما تكبرُ فراخه يُريدُ منها أن تَقْفِرَ مِنْ عَشِّهَا المرتفع.»:

- (۱) در آن جا پرنده‌ای هست که هنگام بزرگ شدن جوجه‌اش از آن می‌خواهد که خودش را از لانه بلندش پرتاب کند.
- (۲) پرنده‌ای وجود دارد که هنگامی که جوجه‌هایش بزرگ می‌شوند از آن‌ها می‌خواهد که از لانه بلندشان بپرنند.
- (۳) پرنده‌ای آن جا وجود دارد که هنگام بزرگ شدن جوجه‌هایش از آن‌ها می‌خواهد که از لانه مرتفعش بپرنند.
- (۴) پرنده‌ای وجود دارد که زمانی که جوجه‌هایش را بزرگ می‌کند از آن‌ها می‌خواهد که از لانه‌ای بلند بپرنند.

۲۲۵- «الفراخ تسقط من عشها و هذا المشهدُ مُرعبٌ ولكن لا فرارَ منه لأنَّ هذا السقوطُ بدايةُ طيرانها.»:

- (۱) جوجه‌ها هنگام افتادن از لانه منظره‌ای ترسناک به‌وجود می‌آورند که هیچ چاره‌ای ندارند زیرا آغاز پرواز آن‌هاست.
- (۲) جوجه‌ها از لانه‌شان می‌افتند و این صحنه ترسناک است ولی هیچ گریزی از آن نیست زیرا این سقوط آغاز پروازشان است.
- (۳) جوجه‌ها از لانه می‌افتند و این بسیار وحشتناک است ولی هیچ چاره‌ای نیست چرا که این سقوط آغازی برای پرواز است.
- (۴) افتادن جوجه‌ها از لانه‌شان صحنه‌ای بسیار وحشتناک است ولی هیچ گریزی از آن نیست زیرا با این سقوط پرواز شروع می‌شود.

۲۲۶- عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) كُلُّ عَيْنٍ بَاكِئَةٌ يَوْمَ الْقِيَامَةِ إِلَّا ثَلَاثَ أَعْيُنٍ: روز قیامت هر چشمی گریان است، جز سه چشم،
- (۲) عَيْنٌ سَهَرَتْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ: چشمی که در راه خدا بیدار ماند،
- (۳) و عَيْنٌ غَضَّتْ عَنْ مَحَارِمِ اللَّهِ: و چشمی که از حرام‌های خدا خالی شد،
- (۴) و عَيْنٌ فَاصَّتْ مِنْ خَشْيَةِ اللَّهِ: چشمی که از پروای خدا روان شد.

۲۲۷- عَيْنِ الْخَطَا فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) لَا تَعْلَمُ زَمِيلَاتِي اللُّغَةَ الْفَرَنْسِيَّةَ. (نمی‌دانند)
- (۲) حَلَّ الطَّلَابُ مَسَائِلَ الرِّيَاضِيَّاتِ. (حل کردند)
- (۳) قَرَأْتُ الْكِتَابَ التَّارِيخِيَّ إِلَّا مَصَادِرَهُ. (خواندم)
- (۴) ﴿لَا يَبِأْسُ مِنْ رُوحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ﴾ (نباید ناامید شوند)

۲۲۸- عَيْنٌ مَا ذُكِرَ فِيهِ الْمُسْتَثْنَى مِنْهُ:

- (۱) مَا شَاهَدَ الْعَقَاذُ فِي حَيَاتِهِ إِلَّا الظَّرُوفَ الْقَاسِيَةَ.
- (۲) لَا يُؤَثِّرُ لِتَقَدُّمِ الْإِنْسَانِ إِلَّا نَشَاطُهُ الْكَثِيرَ.
- (۳) لَمْ يَحْضُرْ زَمَلَاتِي فِي صَالَةِ الْإِمْتِحَانِ إِلَّا وَاحِدًا مِنْهُمْ.
- (۴) لَا يَعْلَمُ مَا فِي صَدُورِ النَّاسِ إِلَّا رَبُّنَا الَّذِي خَلَقَنَا.

۲۲۹- عَيْنٌ مَا لَيْسَ فِيهِ الْمُسْتَثْنَى مِنْهُ:

- (۱) نَجَحَتِ الطَّالِبَاتُ فِي الْإِمْتِحَانِ إِلَّا فَاطِمَةَ وَ سُمَيَّةَ.
- (۲) لَا تَعْلَمُ زَمِيلَاتِي اللُّغَةَ الْفَرَنْسِيَّةَ إِلَّا وَاحِدَةً مِنْهُنَّ.
- (۳) مَا شَاهَدْتُ فِي تِلْكَ الْمَكْتَبَةِ الْكَبِيرَةِ إِلَّا حَامِدًا.
- (۴) كُلُّ وَعَاءٍ يَضِيقُ بِمَا جُعِلَ فِيهِ إِلَّا وَعَاءَ الْعِلْمِ.

۲۳۰- عَيْنِ الْمُسْتَثْنَى مِنْهُ مَحذُوفًا:

- (۱) حَلَّ مُدْرِسُنَا مَسَائِلَ الرِّيَاضِيَّاتِ إِلَّا مَسْأَلَةً.
- (۲) ﴿كُلَّ شَيْءٍ هَالِكٍ إِلَّا وَجْهَهُ﴾
- (۳) ﴿لَا يَبِأْسُ مِنْ رُوحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ﴾
- (۴) اِشْتَرَيْتُ أَنْوَاعَ الْفَوَاكِهِ إِلَّا أَنْانَاسَ.

۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئول حوزه دریافت نمایید.

زندگی در دنیای امروز و  
عمل به احکام الهی  
درس ۸  
صفحه ۹۱ تا ۱۰۴

۲۳۱- با تدبر در آیه «قد افلح من زکاهها» تزکیه نفس چه زمانی اتفاق می‌افتد و چگونه تداوم می‌یابد؟

- (۱) انجام کارها با اخلاص - تبدیل گناهان به حسنات
- (۲) انجام کارها با اخلاص - عمل به احکام و دستورات الهی
- (۳) پاکی نفس از آلودگی‌ها - عمل به احکام و دستورات الهی
- (۴) پاکی نفس از آلودگی‌ها - تبدیل گناهان به حسنات

۲۳۲- احکام و قوانین الهی تضمین‌کننده چه اهدافی است؟

- (۱) تضمین زندگی سالم در دنیا و تأمین سعادت و نیک‌بختی اخروی است.
- (۲) تضمین پاداش‌هایی که مایه روشنی چشم‌هاست.
- (۳) تضمین پاداش‌هایی که نه چشمی دیده، نه گوش شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است.
- (۴) تضمین آینده‌ای قابل اعتماد که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش است.

۲۳۳- از دیدگاه اسلام اگر ورزش به قصد آمادگی برای انجام وظایف الهی باشد انجام آن چه حکمی دارد؟

- (۱) واجب
- (۲) جایز و حلال
- (۳) مکروه
- (۴) مستحب و دارای پاداش اخروی

۲۳۴- در راستای دست‌یابی به حکمت احکام الهی، کدام امر مصداق «یک تلاش خوب و ارزشمند» است؟

- (۱) کمک گرفتن از علوم مختلف برای به دست آوردن حکمت احکام الهی
- (۲) ورزش به قصد آمادگی برای انجام وظایف الهی
- (۳) آشنایی با آسیب‌های قمار و شراب
- (۴) توجه به هشدارهای قرآن به منظور رفتار نشدن به خطرات

۲۳۵- یکی از انحرافات قبل از اسلام که امروزه هم در برخی جوامع رایج شده، کدام مورد است؟

- (۱) قمار
- (۲) ربا
- (۳) ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع
- (۴) فراوان شدن فرزندان تک سرپرست

۲۳۶- به ترتیب، صحیح یا غلط بودن هر کدام از موارد زیر در کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟

- فرهنگ و تمدن امروزی بشر بر اساس دستورات الهی شکل نگرفته است.
- امروزه کمی از عادت‌ها و رفتارها با دستورات دینی در تعارض است.
- با روی کار آمدن بنی‌امیه و بنی‌عباس بار دیگر، شراب و قمار در دربار آن‌ها رواج پیدا کرد.

- (۱) ص - ص - ص
- (۲) ص - غ - ص
- (۳) ص - غ - غ
- (۴) غ - غ - غ

۲۳۷- به ترتیب «حکم ضرورت فراهم آوردن امکانات ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری» و «علت حرمت شرط‌بندی در بازی‌ها و ورزش‌ها» در کدام گزینه مستند شده است؟

(۱) واجب عینی - این کار از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی به حساب می‌آید.

(۲) واجب کفایی - این کار از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی به حساب می‌آید.

(۳) واجب کفایی - به‌کارگیری پول و ثروت مردم در مسیری که هیچ فایده‌ای برای جامعه ندارد.

(۴) واجب عینی - به‌کارگیری پول و ثروت مردم در مسیری که هیچ فایده‌ای برای جامعه ندارد.

۲۳۸- برای برون‌رفت از رواج مصرف‌گرایی و بی‌اعتمادی عمومی در میان مردم چه امری بر مسئولین واجب است و نتایج نامیمون عدم پایبندی به آن چیست؟

(۱) به‌دست آوردن روزی حلال و تنظیم و کنترل روابط اقتصادی سالم به دور از فساد - عدم استقلال اقتصادی و وابستگی

(۲) به‌دست آوردن روزی حلال و تنظیم و کنترل روابط اقتصادی سالم به دور از فساد - عقب‌ماندگی و فاصله طبقاتی

(۳) اجتناب از اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی و اسوه قرار دادن خود و سوق دادن مردم به اقتصاد سالم - عقب‌ماندگی و فاصله طبقاتی

(۴) اجتناب از اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی و اسوه قرار دادن خود و سوق دادن مردم به اقتصاد سالم - عدم استقلال اقتصادی و وابستگی

۲۳۹- هر کدام از احکام زیر به‌ترتیب درباره کدام موضوع است؟

- حلال و جایز

- مستحب

- واجب کفایی

(۱) استفاده از موسیقی سنتی یا کلاسیک و مدرن - شرکت در مجالسی که باعث تقویت صلۀ رحم می‌شود - تولید، توزیع و تبلیغ انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی

(۲) استفاده از موسیقی سنتی یا کلاسیک و مدرن - استفاده از ابزارها و آلات موسیقی برای اجرای برنامه‌های فرهنگی مفید - تولید، توزیع و تبلیغ انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی

(۳) شرکت در مجالس شادی که در آن‌ها احکام دین مانند روابط میان محرم و نامحرم رعایت نمی‌شود - پیش‌قدم شدن برای تقویت رابطه صمیمانه - ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی

(۴) شرکت در مجالس شادی که در آن‌ها احکام دین مانند روابط میان محرم و نامحرم رعایت نمی‌شود - شرکت در مجالسی که باعث تقویت صلۀ رحم می‌شود - ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی

۲۴۰- به ترتیب، «زمینه‌ساز تشدید فاصله طبقاتی که بی‌اعتمادی عمومی مردم را در پی دارد» و «هدف مورد گزینش دولت‌مردان که برای پیشگیری از آن باید در صدر برنامه‌های اقتصادی کشور قرار گیرد» در کدام گزینه گردآوری شده است؟

(۱) وابستگی اقتصادی به کشورهای استعمارگر - حرکت به سوی عدالت و قسط

(۲) وابستگی اقتصادی به کشورهای استعمارگر - عدم تسلط و نفوذ بیگانگان

(۳) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی مسئولین - عدم تسلط و نفوذ بیگانگان

(۴) اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی مسئولین - حرکت به سوی عدالت و قسط

## زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

Renewable Energy

درس ۳

صفحه ۷۱ تا ۷۶

**PART A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 241-A wind tower functions in the ... way to an electric air conditioner, using natural airflow instead of refrigerant gases.  
 1) opposite                      2) renewable                      3) clear                      4) solar
- 242-We studied ... civilizations to understand how early societies developed laws, culture, religion, and technology.  
 1) mechanical                      2) ancient                      3) excellent                      4) natural
- 243-This battery should ... several hours if fully charged and used carefully throughout the day.  
 1) last                      2) produce                      3) create                      4) lower
- 244-The photograph ... her of childhood memories filled with warmth, safety, and happiness.  
 1) generates                      2) blows                      3) converts                      4) reminds
- 245-The students conducted a/an ... to test how temperature affects the rate of chemical reactions.  
 1) experiment                      2) result                      3) cost                      4) fuel
- 246-Wind turbines turn ... energy from moving air into electrical power.  
 1) clean                      2) actual                      3) kinetic                      4) huge

**PART B: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

The Matrix is a science fiction movie that was released in 1999. It tells the story of a hacker named Neo, who discovers that the world he lives in is a simulated reality created by machines that enslave humans. He joins a group of rebels who fight against the machines and try to free humanity from the matrix.

The movie has influenced the way we see the world in many ways. It has introduced concepts such as the simulation hypothesis, which suggests that our reality may be a computer simulation created by a higher intelligence. It has also inspired many people to question the nature of reality and their own identity. The movie has also influenced the fields of philosophy, religion, and culture, as it explores themes such as free will, fate, choice, and the meaning of life.

The Matrix is a movie that has challenged our perception of reality and made us think about the possibilities and implications of living in a simulated world. It is a movie that has left a lasting impact on our culture and society.

- 247-Which of the following concepts have been defined in the passage?  
 1) Free will                      2) Nature of reality  
 3) Simulation hypothesis                      4) Science fiction
- 248-The underlined word “implications” in paragraph 3 is closest in meaning to ... .  
 1) conclusions                      2) messages                      3) readings                      4) feelings
- 249-What would the author suggest the readers of this passage do with regard to the movie The Matrix?  
 1) Watch the movie and enjoy the action scenes  
 2) Watch the movie and think about the questions it raises  
 3) Ignore the movie and focus on the real world  
 4) Watch the movie and join a rebel group against the machines
- 250-What can be the best topic for the passage above?  
 1) The Matrix: A Movie That Changed the World  
 2) The Matrix: A Movie Review and Critique  
 3) The Matrix: A Scientific Inquiry into Reality  
 4) The Matrix: A Cultural and Societal Analysis



# دفترچه سؤال ؟

## فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۴ بهمن ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۵۱ - ۲۷۰	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۷۱ - ۲۹۰	۴۰
جمع دروس	۴۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی، سکینه گلشنی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	سکینه گلشنی	سجاد حقیقی‌پور	علی ابراهیمی آرانی سیدمجتبی رضازاده
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۰ دقیقه

دین و زندگی ۱ (همه رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۹: دوستی با خدا  
صفحه ۱۱۰ تا صفحه ۱۱۸

دین و زندگی ۱ (انسانی)

درس ۱۰ و ۱۱: اعتماد بر او و دوستی با خدا  
صفحه ۱۰۸ تا صفحه ۱۲۴

دین و زندگی ۲ (همه رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۱۱: عزت نفس  
صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۴۴

دین و زندگی ۲ (انسانی)

درس ۱۷: زمینه‌های پیوند  
صفحه ۲۰۸ تا صفحه ۲۱۷

مهارت معلمی (همه رشته‌ها)

فصل دوم: صفات معلم  
(تا پایان صمیمی و با محبت باشد)  
صفحه ۳۱ تا صفحه ۵۱

۲۵۱- یکی از آثار محبت به خداوند دوستی با دوستان اوست و برترین دوستان خداوند، رسول خدا (ص) و

اهل بیت ایشان می‌باشند. کدام گزینه در رابطه با این موضوع به درستی بیان شده است؟

۱) با تمام وجود به خدا عشق ورزیده‌اند و زندگی خود را در اطاعت کامل خداوند سپری کرده‌اند.

۲) فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت از دشمنان خدا لبریز کرده‌اند.

۳) پرچم مبارزه با ستم و ستمگران را برافراشته و زندگی خود را در مبارزه با ستم و پلیدی گذرانده‌اند.

۲۵۲- آغازگر دینداری چیست و کدام مورد را به دنبال دارد؟

۱) دوستی با خداوند - پیروی از پیامبر (ص)

۲) دوستی با خداوند - برائت و بیزاری از دشمنان خدا

۳) پیروی از پیامبر (ص) - برائت و بیزاری از دشمنان خدا

۴) برائت و بیزاری از دشمنان خدا - جهاد در راه خدا

۲۵۳- به ترتیب خداوند متعال شرط اصلی دوستی با خود را چه چیزی اعلام کرده است و در راستای بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان، کدام امر در

برنامه تمام پیامبران الهی بوده است؟

۱) لبریز کردن فضای سراسر عالم از محبت و عشق نسبت به ذات حق - جهاد در راه خدا

۲) عمل به دستوراتش که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است. - امر به معروف و نهی از منکر

۳) لبریز کردن فضای سراسر عالم از محبت و عشق نسبت به ذات حق - امر به معروف و نهی از منکر

۴) عمل به دستوراتش که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است. - جهاد در راه خدا

۲۵۴- قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند. این موضوع از مفهوم کدامیک از آیات شریفه زیر، قابل

برداشت است؟

۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِن دُونِ اللَّهِ أَندَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»

۲) «... وَ أَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَ لَذِكْرِ اللَّهِ أَكْبَرُ وَ اللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ»

۳) «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور»

۴) «قُلْ اِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللّٰهَ فَاتَّبِعُونِیْ یُحِبِّکُمْ اللّٰهُ وَ یَغْفِرْ لَکُمْ ذُنُوبَکُمْ وَ اللّٰهُ غَفُوْرٌ رَّحِیْمٌ»

۲۵۵- به ترتیب «سعه صدر پیامبر (ص)» و «سوز و حرص پیامبر (ص) در امر هدایت» در کدام آیات شریفه تجلی یافته است؟

۱) «الم نشرح لک صدرک» - «بالمؤمنین رؤف رحیم»

۲) «الم نشرح لک صدرک» - «لعلک باخع نفسک ...»

۳) «رب اشرح لی صدری» - «لعلک باخع نفسک ...»

۴) «رب اشرح لی صدری» - «بالمؤمنین رؤف رحیم»

۲۵۶- کدام آیات به ترتیب به صراحت پیامبر اکرم (ص) در هشدار به خانواده و بیان موضع به کفار اشاره دارند؟

۱) «و انذر عشیرتک الاقربین» - «... قل الله اعبد مخلصا له دینی ...»

۲) «و انذر عشیرتک الاقربین» - «و قالوا ما لهذا الرسول یأکل الطعام ...»

۳) «قد سمع الله قول الّتی تجادلک فی زوجها» - «و قالوا ما لهذا الرسول یأکل الطّعام ...»

۴) «قد سمع الله قول الّتی تجادلک فی زوجها» - «... قل الله اعبد مخلصا له دینی ...»

۲۵۷- این که در بعضی از آیات، واژه «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است، نشانگر چه چیزی است و کدام آیه به این مفهوم در مورد انبیا (ع) می‌پردازد که

ایشان پیوسته در میان مردم رفت و آمد داشتند تا مسائل را از نزدیک درک کنند؟

۱) مردمی بودن پیامبر (ص) - «و یمشون فی الاسواق»

۲) مردمی بودن پیامبر (ص) - «فأرسلنا فیهم رسولا منهم»

۳) بی تکلف بودن پیامبر (ص) - «و یمشون فی الاسواق»

۴) بی تکلف بودن پیامبر (ص) - «فأرسلنا فیهم رسولا منهم»

۲۵۸- پاسخ این سکتید در برابر این سؤال متوکل که از او پرسید: «فرزندان من بهترند یا دو فرزند علی بن ابی طالب (ع)؟» بیانگر کدام صفت معلم است که

باید به آن متصف باشد و کدام عبارت قرآنی هم‌راستا با این ماجرا است؟

۱) اعتماد به خدا و داشتن اعتماد به نفس - «آتی لآستصغر قدرک»

۲) اعتماد به خدا و داشتن اعتماد به نفس - «یقتلون التّبیین»

۳) برخوردار از شهادت - «یقتلون التّبیین»

۴) برخوردار از شهادت - «آتی لآستصغر قدرک»



۲۵۹- در زمینه جسارت کردن امت‌های پیشین به پیامبران (ع)، به ترتیب، قوم نوح (ع) به او چه گفتند و ایشان چه پاسخی به آن‌ها داد؟

- ۱) «إِنَّا لَنرَاکَ فِی ضَلَالٍ مِّبِینٍ» - «لِیْسَ بِی ضَلَالَةٌ»
- ۲) «إِنَّا لَنرَاکَ فِی سَفَاهَةٍ» - «لِیْسَ بِی ضَلَالَةٌ»
- ۳) «إِنَّا لَنرَاکَ فِی ضَلَالٍ مِّبِینٍ» - «لِیْسَ بِی سَفَاهَةٍ»
- ۴) «إِنَّا لَنرَاکَ فِی سَفَاهَةٍ» - «لِیْسَ بِی سَفَاهَةٍ»

۲۶۰- کدام یک از آیات شریفه زیر درباره حق تولیت و نظارت بر اموال یتیم است؟

- ۱) «مَا أَسْأَلُکُمْ عَلَیْهِ مِنْ أَجْرٍ إِنْ أَجْرِی إِلَّا عَلَی رَبِّ الْعَالَمِینَ»
- ۲) «وَ إِذَا مَرَّوْا بِالْغَوِّ مَرًّا کَرَامًا»
- ۳) «وَ مَنْ کَانَ غَنِیًّا فَلِیَسْتَغْفِفْ وَ مَنْ کَانَ فَقِیْرًا فَلِیَأْکُلْ بِالْمَعْرُوفِ»
- ۴) «لَقَدْ جَاءَکُمْ رَسُوْلٌ مِّنْ اَنْفُسِکُمْ عَزِیْزٌ عَلَیْهِ مَا غَنِیْتُمْ خَرِیصٌ عَلَیْکُمْ بِالْمُؤْمِنِیْنَ رُوْفٌ رَّحِیْمٌ»

### سوالات همه رشته‌ها به جز انسانی. (سوالات رشته انسانی در صفحه بعد آمده است.)

۲۶۱- با توجه به مناجات امام سجاد (ع) لحظه‌ای از خدا روی گردان نشدن معلول چیست؟

- ۱) چشیدن لذت دوستی با او
- ۲) اختیار نکردن غیر او
- ۳) انس گرفتن با خدا
- ۴) آرزوی دل عاشقان بودن

۲۶۲- کدام گزینه با این حدیث حضرت علی (ع) که می‌فرماید: «ارزش هر انسان به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.» مرتبط است؟

- ۱) این نکته رمز اگر بدانی، دانی / هر چیز که در جستن آنی، آنی
- ۲) «کسی که از فرمان خدا سرپیچی کند او را دوست ندارد.»
- ۳) «یُحِبُّوْنَهُمْ کَحُبِّ اللهِ وَ الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا اُشِدَّ حُبًّا لِّلّٰهِ ...»
- ۴) «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

۲۶۳- در میان گزاره‌های زیر کدام گزینه درست است؟

- ۱) دینداری بر دو پایه استوار است: توالی (بیزاری از باطل و پیروان او) و تبری (دوستی با خدا و دوستان او).
- ۲) جمله «لا اله الا الله» پایه و اساس بنای اسلام است و در این جمله «تبری» مقدم بر «توالی» است.
- ۳) اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است.
- ۴) انبیا و اولیای الهی و مجاهدان راه حق و آنان که در مسیر بندگی خدا حرکت کرده‌اند، برترین دوستان خدا هستند.

۲۶۴- به ترتیب، آیه شریفه «مَنْ کَانَ یُرِیْدُ الْعِزَّةَ فَلِلّٰهِ الْعِزَّةُ جَمِیْعًا» مرتبط با کدام یک از راه‌های تقویت عزت است و پیشوایان ما چگونه توانستند در

سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندانه زندگی کنند؟

- ۱) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او - با تکیه بر بندگی خداوند
- ۲) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - ایستادگی در برابر تمایلات پست
- ۳) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - پاسخ منفی دادن به تمایلات گاه و بیگاه
- ۴) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او - ایستادگی در برابر ستمگران

۲۶۵- از لحاظ موضوعی مفاد کدام آیه یا حدیث با «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» به‌عنوان یکی از راه‌های تقویت عزت نفس اشاره ندارد؟

- ۱) «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.»
- ۲) «إِنَّهٗ لِیْسَ لِاَنْفُسِکُمْ ثَمَنٌ اِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِیْعُوْهَا اِلَّا بِهَا»

- ۳) «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»
- ۴) «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری داریم.»

۲۶۶- کدام سؤال، سؤال مناسبی است که پاسخ آن می‌تواند راهگشای ما برای رسیدن به عزت و دوری از ذلت باشد؟

- ۱) ریشه تمایلات عالی و دانی در وجود انسان چیست؟
- ۲) تمایلات دانی چه موقع بد می‌شوند؟
- ۳) چگونه می‌توانیم صفت دوست‌داشتنی عزت را در خود تقویت کنیم؟
- ۴) چگونه می‌توانیم از ذلت و خواری دوری کنیم؟

۲۶۷- به ترتیب، معصومین بزرگوار (ع) کدام صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند و منظور از عزیزبودن خداوند چیست؟

- ۱) عزت - کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.
- ۲) عزت - هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد.
- ۳) جهاد - کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.
- ۴) جهاد - خداوند، تنها خالق جهان و شایسته پرستیدن است.

۲۶۸- در آیات شریفه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءَ سَيِّئَةٍ بَمِثْلِهَا...» و «لَلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحَسَنَىٰ وَزِيَادَةٌ...» به ترتیب سخن از صاحبان کدام نفس است و

پیام حدیث علوی «إِنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَتَّبِعُوا إِلَّا بِهَا» چیست؟

۱) نفس لوآمه - نفس اماره - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۲) نفس مطمئنه - نفس لوآمه - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۳) نفس اماره - نفس لوآمه - شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک

۴) نفس اماره - نفس لوآمه - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او

۲۶۹- برای حفظ عزت و دوری از ذلت، انسان چگونه باید تمایلات عالی و دانی خود را تنظیم نماید؟

۱) تمایلات دانی بد نیستند اما توجه به آنها نباید مانع رشد و شکوفایی تمایلات عالی گردد.

۲) باید تمایلات دانی را رها نمود تا بتوانیم تمایلات عالی را سامان دهیم و به سعادت برسیم.

۳) پس از تنظیم تمایلات عالی، باید تمایلات دانی را حتی المقدور برآورده ساخت تا آرامش یابیم.

۴) باید حد و مرز تمایلات دانی توسط انسان مشخص گردد تا موجبات رشد تمایلات عالی فراهم شود.

۲۷۰- بر اساس فرمایش پیامبر اکرم (ص)، چه کسی به آسمان نزدیک‌تر است و قرآن کریم چند بار خداوند را با صفت عزت توصیف کرده است؟

۱) نوجوان و جوان - بیش از ۸۵ بار

۲) نوجوان و جوان - بیش از ۹۵ بار

۳) ولی فقیه و پیرو او - بیش از ۹۵ بار

۴) ولی فقیه و پیرو او - بیش از ۸۵ بار

### سوالات ویژه رشته انسانی

۲۶۱- توکل‌کننده‌ای که اهل معرفت است می‌داند باید در راستای راهیابی به نیازها و خواسته‌هایش از چه چیزی

بهره جوید و این مورد بر اساس چیست؟

۱) یاری خدا - حکمت الهی

۲) ابزار و اسباب - عدل الهی

۳) ابزار و اسباب - حکمت الهی

۴) یاری خدا - عدل الهی

۲۶۲- به ترتیب قرآن کریم چگونه از ابتدا مشرکان را نسبت به پندار ناصحیح خود مورد خطاب قرار می‌دهد و رد این

پندار در کدام عبارت قرآنی مشهود است؟

۱) «أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ» - «قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ»

۲) «هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّهِ» - «قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ»

۳) «أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ» - «فَهُوَ حَسْبُهُ»

۴) «هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّهِ» - «فَهُوَ حَسْبُهُ»

۲۶۳- از آیه شریفه «وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللَّهَ بَالِغُ أَمْرِهِ» کدام موضوع مستفاد می‌گردد؟

۱) اگر تنهایی متوکلان را به وحشت اندازد، یاد خداوند آنان را آرام می‌سازد.

۲) فرد متوکل، خداوند را تکیه‌گاه مطمئن خویش می‌یابد و در عین عمل به وظایف، امورش را به او واگذار می‌کند.

۳) چاره‌سازی خداوند برای انسان متوکل به بهترین شکل و صورت زمانی که حقیقتاً توکل کند.

۴) توکل در جایی درست است که انسان فکر و اندیشه خود را در ابتدا به کار گیرد و با دیگران مشورت کند و به خداوند توکل کند.

۲۶۴- خداوند متعال در برابر نعمت‌های ذکرشده در عبارت قرآنی «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً» چه وظیفه‌ای بر دوش انسان‌ها گذاشته است؟

۱) «يَتَفَكَّرُونَ»

۲) «أَفَالْبَاطِلُ يُؤْمِنُونَ»

۳) «بِنِعْمَةِ اللَّهِ هُمْ يَكْفُرُونَ»

۴) «لَتَسْكُنُوا إِلَيْهَا»

۲۶۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱) داشتن رابطه غیرشرعی بر نسل‌های بعدی دختر و پسر تأثیر بد خواهد گذاشت.

۲) هر کس که دوست دارد دیگران به خانواده او نظر سوء نداشته باشند، خودش هم باید چنین باشد.

۳) عمل هرکس، عکس‌العملی دارد که همه آن در این دنیا ظاهر می‌شود.

۴) شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب یکی از مهم‌ترین برنامه‌ها در تشکیل خانواده است.

۲۶۶- اگر در ازدواج فقط به هدف اول توجه داشته باشیم، چه اتفاقی خواهد افتاد و در بین اهداف ازدواج، کدام هدف را باید در مرتبه برتر قرار داد؟

۱) منجر به طلاق عاطفی می‌شود. - رشد اخلاقی و معنوی

۲) منجر به زندگی سراسر لذت می‌شود. - رشد و پرورش فرزندان

۳) منجر به طلاق عاطفی می‌شود. - رشد و پرورش فرزندان

۴) منجر به زندگی سراسر لذت می‌شود. - رشد اخلاقی و معنوی

۲۶۷- منشأ برعهده‌گرفتن نقش‌های خاص در زندگی مشترک و پدیدآمدن یک خانواده متعادل توسط زن و مرد چیست؟

- (۱) تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلف  
(۲) ویژگی‌های فطرت متفاوت و هدف مشترک  
(۳) تفاوت از جهت «زن بودن» و «مرد بودن» به سبب هدف متفاوت  
(۴) تفاوت در نوع آفرینش زن و مرد

۲۶۸- هر یک از موارد زیر، به‌ترتیب با کدام‌یک از اهداف ازدواج مرتبط است؟

- الف) برطرف‌شدن بی‌قراری و ناآرامی در کنار همسر  
ب) دور کردن زمینه‌های فساد از خود  
(۱) انس با همسر - پاسخ به نیاز جنسی  
(۲) پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی  
(۳) انس با همسر - رشد اخلاقی و معنوی  
(۴) پاسخ به نیاز جنسی - انس با همسر

۲۶۹- خاستگاه تفاوت‌های میان زن و مرد کدام صفت الهی است و آنجا که قرآن کریم از واژه‌های «بنی آدم» و «انسان» بهره می‌برد چه موضوعی را می‌توان دریافت؟

- (۱) حکمت - حقیقت وجود انسان روح اوست که نه مذکر است و نه مؤنث.  
(۲) حکمت - زن و مرد به‌گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج یکدیگر باشند.  
(۳) رحمت - زن و مرد به‌گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج یکدیگر باشند.  
(۴) رحمت - حقیقت وجود انسان روح اوست که نه مذکر است و نه مؤنث.

۲۷۰- به‌ترتیب، انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد کدام مرحله می‌شود و مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خداوند کدام مورد است؟

- (۱) انتخاب همسر مناسب - خانواده  
(۲) مسئولیت‌پذیری - خانواده  
(۳) انتخاب همسر مناسب - ازدواج  
(۴) مسئولیت‌پذیری - ازدواج

**هوش و استعداد معلمی: همه رشته‌ها**

۴۰ دقیقه

بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

ریشه‌شناسی ممکن است نشان دهد که چگونه کلمات از یک زبان به زبان دیگر وام گرفته شده، چگونه معانی آن‌ها در طول قرون کاملاً تغییر یافته و یا علاوه بر آن معنای پیشین، معنای جدیدی نیز پذیرفته، و حتی چگونه دیدگاه‌های جهان‌بینی یک جامعه در واژگان آن بازتاب یافته‌اند. برای مثال، واژه «دیو» نمونه‌ای شاخص و شایان توجه در تاریخ زبان است. این واژه در متون کهن هندواروپایی، از ریشه‌ای به معنای «درخشیدن» و «آسمانی‌بودن» ساخته و در آغاز به موجودات نورانی و ایزدان اطلاق شده است. در سانسکریت، واژه‌ای با همین ریشه هنوز به معنای «خدا» به کار می‌رود. اما در زبان‌های ایرانی و به‌ویژه در اوستایی، با اصلاح دینی زرتشت، همین واژه معنایی وارونه یافته و «دیو» در مفهوم «موجود اهریمنی» آمده است. این دگرگونی، تنها یک تغییر زبانی نیست، بلکه بازتاب تحول عمیق فکری و دینی در جامعه ایرانی است که در آن، ارزش‌های کهن آیینی به چالش کشیده شده‌اند. بدین ترتیب ...

۲۷۱- طبق متن بالا، کدام واژه در دسته متفاوتی از واژه‌ها جای می‌گیرد؟

- (۱) دست‌نماز (۲) صلوات (۳) اذان (۴) رکوع

۲۷۲- کدام گزینه متن بالا را بهتر کامل می‌کند؟

- (۱) ریشه‌شناسی نه‌تنها تاریخ واژه‌ها، بلکه تاریخ اندیشه‌ها و ارزش‌ها را نیز آشکار می‌کند.  
(۲) چنانچه واژه‌ای در یکی از زبان‌های هندواروپایی معنایی داشته، پس هم‌ریشه‌های آن در زبان‌های دیگر نیز همان معنا را گرفته‌اند.  
(۳) صرف مطالعه ریشه‌ها برای شناخت تحولات فرهنگی و دینی یک جامعه کافی است.  
(۴) واژه‌های مذهبی یا اسطوره‌ای که در یک زبان معنای منفی گرفته‌اند، یقیناً در معنای مثبت در زبان‌های دیگر به کار رفته‌اند.

بر اساس متن زیر به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

سفر کریستف کلمب در سال ۱۴۹۲ میلادی و رسیدن او به قاره آمریکا، رویدادی انقلابی بود که به «مبادله کلمبی» معروف شد. این کشف، اگرچه پیش از آن توسط وایکینگ‌ها صورت گرفته بود، اما به آغاز عصر اکتشافات بزرگ و استعمارگری اروپایی انجامید. این رویداد، پیوندهای تاریخی، فرهنگی و اقتصادی جدیدی میان جهان قدیم و جدید برقرار ساخت و مسیر تاریخ جهانی را به گونه‌ای بنیادین تغییر داد.

۲۷۳- واژه «عصر» در متن، در معنای واژه سه‌حرفی دیگری به کار رفته است که آن را می‌توان با حروف کدام گزینه ساخت؟

- (۱) رهظ (۲) اه‌ل (۳) ده‌ع (۴) ب‌ه‌ش

۲۷۴- کدام عبارت از متن بالا برداشت می‌شود؟

- (۱) کشف آمریکا به دست وایکینگ‌ها، رخدادی بزرگ بود که تاریخ مدرن جهان را تغییر داد.  
(۲) از آنجا که کریستف کلمب نخستین شخصی بود که قاره آمریکا را کشف کرد، نام او را بر این قاره نهادند.  
(۳) واقعیت این است که اطلاق عبارت «کشف آمریکا» به نام کریستف کلمب، خالی از اشکال نیست.  
(۴) اگر کشف آمریکا به دست کریستف کلمب رخ نمی‌داد، دوران استعمارگری اروپایی‌هایی هرگز رخ نمی‌داد.

۲۷۵- کدام گزینه رابطه بین دو بخش مشخص شده متن را بهتر نمایش می‌دهد؟

- ۱) اولی گزاره‌ای علمی و دومی دلیلی برای نفی آن گزاره است.
- ۲) اولی ذکر مهمترین مثال یک موضوع و دومی توضیح آن موضوع است.
- ۳) اولی ادعای نویسنده و دومی شرح علت ادعای اوست.
- ۴) اولی یک تقسیم‌بندی کلی است و دومی شکل جزئی‌تر از آن دسته‌بندی.

طبق متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

در زبان فارسی، برخی کلمات «اسم» هستند، اسم انسان‌ها، حیوان‌ها، اشیاء، حس‌ها و ... برخی کلمات «صفت» هستند، ویژگی‌هایی که به هر چیز و شخص نسبت می‌دهیم. برخی کلمات ریشه‌ی فعل دارند، مثلاً «او چه کار کرد؟» را «بن ماضی» می‌نامیم و «تو چه کار کن؟» را که دستور است ولی «ب» در ابتدای آن نیست، «بن مضارع». برای ساخت یک واژه، ممکن است از هر یک از بخش‌های بالا استفاده کنیم. مثلاً «خوش‌دوخت» ترکیب «خوش» است که یک صفت است، با «دوخت» که «بن ماضی» است: «او دوخت!» یا مثلاً «راه‌رو» ترکیب «راه» است که اسم است با «رو» که «بن مضارع» است: «تو برو!».

همچنین برای ساخت کلمات، ممکن است از «وند»ها هم استفاده کنیم، برخی تگه‌کلمه‌ها که معمولاً به‌تنهایی کاربرد ندارند ولی کمک می‌کنند واژه بسازیم. مثلاً «نا» در «نادان»، «به» در «دست‌به‌عصا»، و همین‌طور «ا» در «دانا»، که بر اساس جایگاهشان، به‌ترتیب «پیشوند» و «میان‌وند» و «پسوند» هستند.

۲۷۶- کدام واژه ساختمان متفاوتی دارد؟

- |             |            |           |               |
|-------------|------------|-----------|---------------|
| ۱) نویسنده  | ۲) خزنده   | ۳) مانده  | ۴) بازنده     |
| ۱) جست‌وخیز | ۲) گیرودار | ۳) آمدوشد | ۴) رفت‌وبرگشت |

۲۷۷- کدام واژه ساختمانی شبیه‌تر به «خریدوفروش» دارد؟

بر اساس متن زیر به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.  
پنج تن به نام‌های بهار، بهاره، نیما، ایلیا و آهو هر کدام از یکی از شهرهای اصفهان، اهواز، اراک، تهران و تبریز به‌ترتیب قد از کوتاه به بلند از راست به چپ، پشت به ما ایستاده‌اند و چهار تن از آن‌ها، هر کدام یکی از علامت‌های ضربدر، مربع، دایره و مثلث را در دست دارند. در این باره می‌دانیم:  
الف) بهار که اهل تبریز است، مثلث به‌دست ندارد. آن که ضربدر در دست دارد بلندقدترین نیست، ولی اهل اهواز است.  
ب) نیما که از اراک است، سمت چپ کسی است که دایره در دست دارد.  
ج) هیچ دو دختری کنار هم نایستاده‌اند. آن که اهل اصفهان است، در جایگاه دوم بلندقدترین‌هاست.  
د) آن که سمت راست بهاره است، مربع در دست دارد و آن که سمت چپ اوست، دست خالی است.

۲۷۸- علامت بهار کدام است؟

- |   |         |          |                        |
|---|---------|----------|------------------------|
| ۱) دایره  | ۲) مربع | ۳) ضربدر | ۴) علامت به‌دست ندارد. |
| ۱) آن که دایره در دست دارد، از راست چندمین نفر در صف است؟ | ۲) ۲    | ۳) ۳     | ۴) ۴                   |

۲۸۰- آهو .....

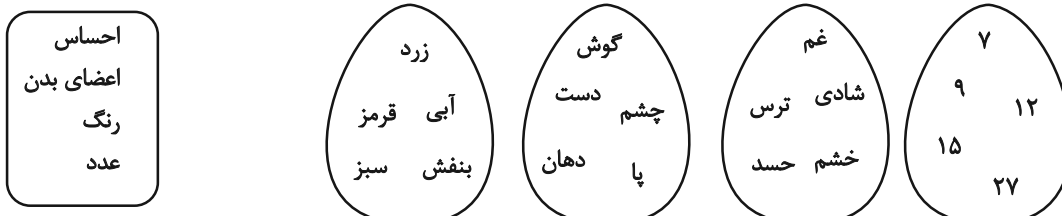
۱) تهرانی و بلندقدترین است. ۲) تبریزی و بلندقدترین است. ۳) تهرانی و کوتاه‌قدترین است. ۴) تبریزی و کوتاه‌قدترین است.

۲۸۱- آن که دست خالی است .....

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| ۱) دختر است.         | ۲) اصفهانی است.                     |
| ۳) کوتاه‌قدترین است. | ۴) کنار آن است که مربع در دست دارد. |

بر اساس متن زیر به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

پنج شخص مختلف از هر یک از دسته‌های زیر یک مورد را روی کارتی نوشته و بعد کارت‌ها را به‌ترتیب عددها از راست به چپ از کوچک به بزرگ مرتب کرده‌اند. در این باره اطلاعاتی داریم.



الف) کارت دهان بی‌فاصله بین کارت چشم و کارت قرمز است و عددی فرد است. بنفش و غم در یک کارت‌اند.

ب) عدد کارت حسد بر ۳ بخشپذیر نیست ولی رنگ زرد دارد. پا و شادی در یک کارت‌ند.

ج) عدد کارت قرمز یا عددی مربع کامل است یا عددی مکعب کامل. ترس نیز روی آن نوشته شده است. عدد کارت دست از عدد کارت پا بزرگتر است.

۲۸۲- رنگ کارت بزرگترین عدد کدام است؟

- |        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| ۱) آبی | ۲) سبز | ۳) بنفش | ۴) قرمز |
|--------|--------|---------|---------|

۲۸۳- در کارت وسط، نام کدام عضو هست؟

- (۱) پا  
(۲) چشم  
(۳) دهان  
(۴) دست

۲۸۴- اگر حس کارت چشم خشم باشد، قطعاً ...

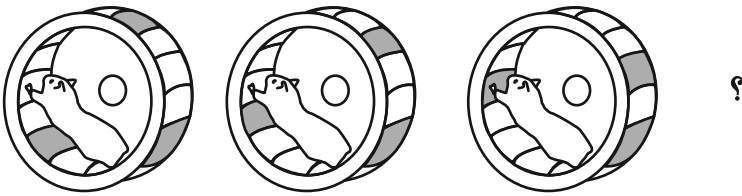
- (۱) رنگ کارت دهان بنفش است.  
(۲) حس کارت ۱۵ غم است.  
(۳) رنگ کارت دهان آبی است.  
(۴) حس کارت ۱۲ غم است.

۲۸۵- کدام گزینه قطعاً ناممکن است؟

- (۱) آبی بودن رنگ کارت پا  
(۲) غم بودن حس کارت دهان  
(۳) بنفش بودن رنگ کارت پا  
(۴) غم بودن حس کارت چشم

\* در چهار پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

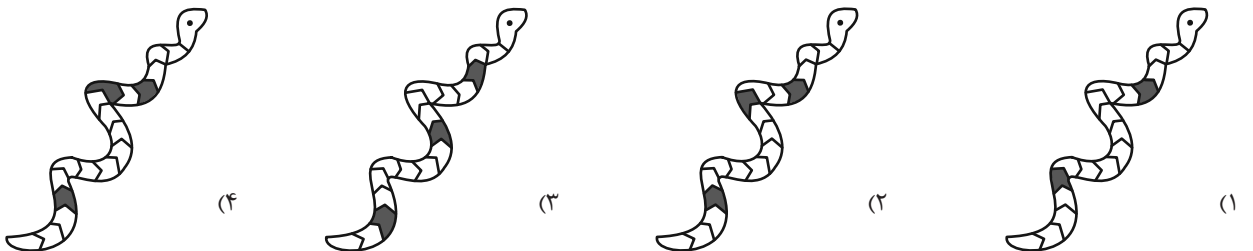
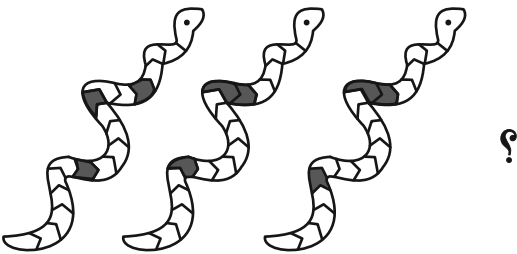
۲۸۶-

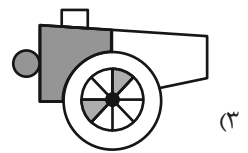
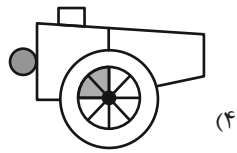
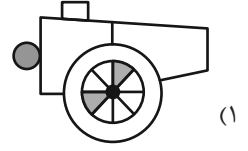
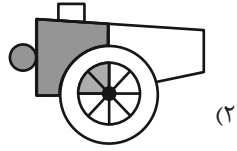
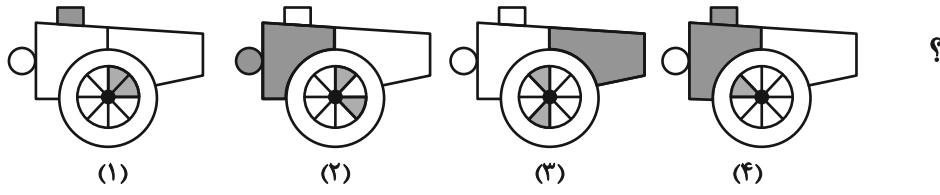


۲۸۷-

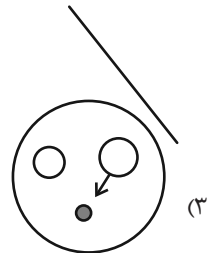
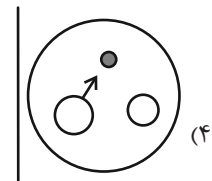
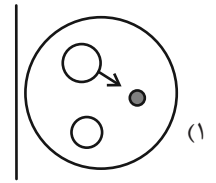
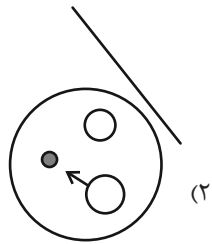
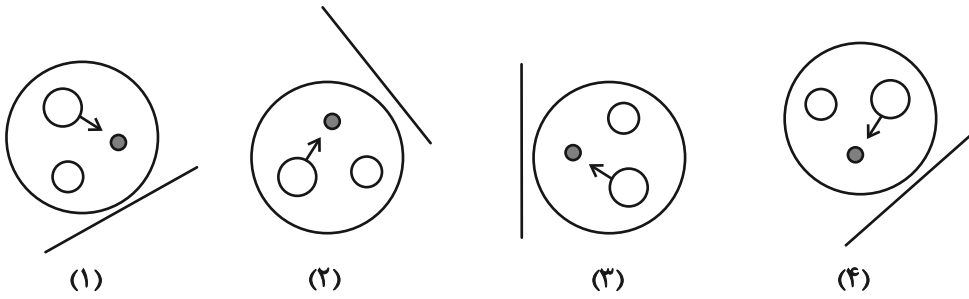


۲۸۸-





۲۹۰- هجدهمین شکل الگوی زیر کدام است؟





# آزمون ۲۴ بهمن ۱۴۰۴

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

# دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	شاهین پروازی-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-سینا خیرخواه-سامان سلامیان-الهام شیخ-ممو-فاطمه صدیقی-حسین صنمی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی-خراسانی-محمد کریمی-مهسان گودرزی-سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-سیدمحمد موسوی-نیما مهندس-علی ناری-ایپانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-رضا توکلی-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه خان-محمد خندان-مسعود درویشی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-ایمان ساریخانی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیلووفر مهدوی-محمد ناری-ایپانه
فیزیک	مهران اسماعیلی-امیرحسین آذرکمان-ریحانه آزادیان-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت اله خیراله زاده-سماکوش-مهدی شریفی-علی عالی-بری-محمد مهدی فتوحی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-افشین مینو-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد
شیمی	محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش-احسان روستایی-میینا سیدحسینی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-مجتبی محبوب-مهرشاد میرزامحمدی-مهشید نیازی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	نیما مهندس	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کمبور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات امیرحسین توحیدی
بازبینی نهایی رئیس هیات برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی امیررضا مرادی	-----
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	محمد صدرا وطنی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی-پارسا باتقوا				

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۴۳

(سینا فیرفواه)

-۳ گزینه «۱»

تابع  $f(x)$  را به صورت  $f(x) = ax^2 + bx + c$  در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$f(x) \times f'(x) = \lambda x^2 + 12x^2 + \lambda x + 2$$

$$\Rightarrow (ax^2 + bx + c)(2ax + b)$$

$$= 2a^2x^2 + 2abx^2 + (2ac + b^2)x + bc$$

حال با مقایسه طرفین معادله به نتایج زیر می‌رسیم:

$$\begin{cases} 2a^2 = \lambda \Rightarrow a^2 = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow a = \pm\sqrt{\frac{\lambda}{2}} \xrightarrow{\text{از ناحیه اول}} a = -2 \\ \text{و دوم نمی‌گذرد} \\ 2ab = 12 \Rightarrow -6b = 12 \Rightarrow b = -2 \\ 2ac + b^2 = \lambda \Rightarrow -4c + 4 = \lambda \Rightarrow c = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x^2 - 2x - 1$$

$$\Rightarrow f'(x) = -4x - 2 \xrightarrow{x=1} f'(1) = -6$$

(مسایان ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

(غلامرضا نیازی)

-۴ گزینه «۳»

ریشه ساده داخل قدرمطلق، نقطه گوشه‌ای تابع است، پس:

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

ریشه ساده زیر رادیکال با فرجه فرد، نقطه دارای مماس قائم می‌باشد، پس:

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

$$\Rightarrow f(x) = |x+1| \cdot \sqrt[3]{x-1} = \begin{cases} (x+1)\sqrt[3]{x-1} & ; x \geq -1 \\ -(x+1)\sqrt[3]{x-1} & ; x < -1 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x-1} + \frac{x+1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} & ; x > -1 \\ -\sqrt[3]{x-1} - \frac{(x+1)}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} & ; x < -1 \end{cases}$$

## حسابان ۲

-۱ گزینه «۳»

(سامان سلامیان)

در  $y = \sqrt[3]{x+2}$  در  $x = -2$  مماس قائم دارد، پس در این نقطه مشتق ناپذیر است.  $y = |x-2|$  در  $x = 2$  نقطه گوشه‌ای دارد، پس در این نقطه مشتق ناپذیر است.

در  $X = 0$  و  $X = 3$  تابع ناپیوسته است.

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \sqrt[3]{x+2} = \sqrt[3]{2} \neq \lim_{x \rightarrow 0^+} |x-2| = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} |x-2| = 1 \neq \lim_{x \rightarrow 3^+} (x^2+1) = 10 = f(3)$$

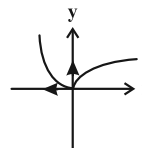
پس  $f$  در چهار نقطه به طول‌های  $0, 2, 3, -2$  مشتق ناپذیر است.

(مسایان ۲- مشتق- مشابه تمرین ۳ صفحه ۹۹)

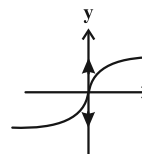
-۲ گزینه «۲»

(افشین فاصه‌فان)

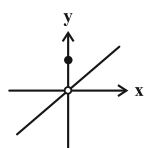
با توجه به تعریف، مشتق‌های چپ و راست توابع را در  $x = 0$  به دست می‌آوریم:



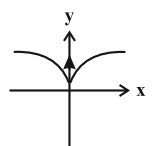
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = 0, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = +\infty$$



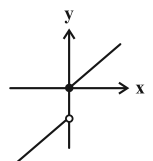
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = -\infty \quad (\text{مماس قائم})$$



$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = -\infty$$



$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = -\infty$$



$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = \alpha \in \mathbb{R}, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - 0}{x - 0} = +\infty$$

(مسایان ۲- مشتق: مشابه کار در کلاس صفحه ۱۹)



معادله  $f'(x) = 0$  را برای هر دو ضابطه تابع حل می‌کنیم:

$$x > -1: \sqrt[3]{x-1} + \frac{(x+1)}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[3]{(x-1)^3} + (x+1)}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$x < -1: -\sqrt[3]{x-1} - \frac{(x+1)}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \quad \text{غرق}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

گزینه «۴» ۵-

(فاطمه صریقی)

تابع در  $x = \frac{1}{2}$  (ریشهٔ مخرج ضابطهٔ پایین) مشتق‌ناپذیر است. پس باید

در  $x = 1$  مشتق‌پذیر باشد.

$$(1) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$$

$$\Rightarrow \frac{a(1)^2}{(1)^2 + 1} = \frac{\sqrt{b(1)} - 1}{-2(1) + 1} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{b} - 1}{-1}$$

$$\Rightarrow a = -2\sqrt{b} + 2 \quad (I)$$

$$(2) \Rightarrow f'_+(1) = f'_-(1)$$

$$\Rightarrow \frac{2ax(x^2+1) - 2x(ax^2)}{(x^2+1)^2} \Big|_{x=1} = \frac{\frac{b}{2\sqrt{bx}}(-2x+1) + 2(\sqrt{bx}-1)}{(-2x+1)^2} \Big|_{x=1}$$

$$\Rightarrow \frac{2a(2) - 2(a)}{4} = \frac{\frac{b}{2\sqrt{b}}(-1) + 2\sqrt{b} - 2}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{2} = -\frac{b}{2\sqrt{b}} + 2\sqrt{b} - 2 \Rightarrow \frac{a}{2} = -\frac{1}{2}\sqrt{b} + 2\sqrt{b} - 2$$

$$\xrightarrow{(I)} -\sqrt{b} + 1 = \frac{3}{2}\sqrt{b} - 2 \Rightarrow \frac{5}{2}\sqrt{b} = 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{b} = \frac{6}{5} \Rightarrow b = \frac{36}{25}$$

$$\Rightarrow a = 2 - 2\sqrt{b} = 2 - 2\sqrt{\frac{36}{25}} = 2 - \frac{12}{5} = -\frac{2}{5}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{36}{25}}{-\frac{2}{5}} = -\frac{36}{10} = -\frac{3}{5}$$

در نتیجه:

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۶- گزینه «۳»

(علی تازی ایبانه)

مختصات رأس سهمی نقطه  $(-2, -2)$  است:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = -2 \Rightarrow b = 4a$$

$$\begin{cases} (-2, -2) \Rightarrow -2 = 4a - 2b + c \Rightarrow 4a - 2b + c = -2 \\ (-1, -1) \Rightarrow -1 = a - b + c \Rightarrow a - b + c = -1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{b=4a} \begin{cases} -4a + c = -2 \\ -3a + c = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} a = 1 \Rightarrow b = 4, c = 2$$

دقت کنید تابع در نقطهٔ مرزی  $(-1, -1)$  پیوسته است. پس این نقطه به

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x \geq -1 \\ x^2 + 4x + 2 & ; x \leq -1 \end{cases} \quad \text{سهمی نیز متعلق است.}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x^2} & ; x > -1 \\ 2x + 4 & ; x < -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(-1) = -1 \\ f'_-(-1) = -2 + 4 = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'_-(-1) - f'_+(-1) = 2 - (-1) = 3$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

تابع  $f$  باید در  $x = 0$  پیوسته باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} -a(x-b) + 0 = ab$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \Rightarrow ab = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 0 \end{cases} \quad \text{غرق}$$

$$f(x) = ax|x| + 2|\sin x| \quad \text{در نتیجه:}$$

$$\text{همسایگی راست صفر: } f(x) = 2\sin x \Rightarrow f'_+(0) = 2\cos x \Big|_{x=0} = 2$$

$$\text{همسایگی چپ صفر: } f(x) = -ax - 2\sin x$$

$$\Rightarrow f'_-(0) = (-a - 2\cos x) \Big|_{x=0} = -a - 2$$

طبق فرض نیم‌ماس‌های چپ و راست بر هم عمودند. پس:

$$f'_+(0) = -\frac{1}{f'_-(0)} \Rightarrow 2 = \frac{-1}{-a-2} \Rightarrow a+2 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$





$$3(f(x) \cdot g(x)) = 3 \times \frac{(x-1)(x-2)}{(x-2)(x^2+2x+7)} \times \frac{x^2+2x+7}{x+2}$$

$$= \frac{3(x-1)}{x+2}$$

$$\Rightarrow 3(f(x) \cdot g(x))' \Big|_{x=-1} = 3 \left( \frac{3}{(x+2)^2} \right) \Big|_{x=-1} = 9$$

(مسأله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

(نیم معنوس)

۱-۰ گزینه «۲»

با توجه به این که مخرج حد در  $x=1$  صفر شده، ولی حاصل حد یک عدد

حقیقی است می‌توان دریافت که حد مورد نظر  $\frac{0}{0}$  می‌باشد. پس از

قاعده HOP استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - x}{x^2 - 1} \stackrel{\text{HOP}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x)f'(x) - 1}{2x} = \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow f(1)f'(1) = \frac{9}{4} \quad (*)$$

مشتق تابع  $g$  در هر نقطه برابر شیب نمودار خطی آن است. بعد از محاسبه

شیب خط می‌توانیم از فرمول مشتق تابع مرکب استفاده کنیم:

$$m_g = \frac{\frac{4}{3} - 1}{\frac{3}{3} - 0} = \frac{2}{3} \Rightarrow g(x) = \frac{2}{3}x + \frac{1}{3} \Rightarrow g(1) = 1$$

$$(fog)'(1) = \frac{2}{3} \Rightarrow g'(1)f'(g(1)) = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2}{3}f'(1) = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{9}{4} \xrightarrow{(*)} f(1) = 1$$

حالا چون  $g(-\frac{1}{3}) = 0$  است، از نکته عامل صفر شونده استفاده می‌کنیم:

$$h'(\frac{3\pi}{4}) = -\sin(\frac{3\pi}{4})g'(-\frac{1}{3})\frac{1}{f(1)} = \frac{2}{3}$$

(مسأله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۰ تا ۹۷)

توجه: اگر  $a = 0$  شود، آنگاه  $f(x) = 2|\sin x|$  می‌شود. در این صورت

مشتق‌های چپ و راست  $f$  در  $x = 0$  به ترتیب برابر  $-2$  و  $2$  می‌شوند که

یعنی این دو نیم‌ماس بر هم عمود نیستند.

(مسأله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۹۶)

۸- گزینه «۲» (مادر قاسمیان)

$$f(x) = p(x)m(x) \Rightarrow f'(x) = p' \times m + p \times m'$$

$$f'(x) = 2(3x^2)(x^3-1)(\sqrt{2x+4}) + (x^3-1)^2 \cdot \frac{2}{2\sqrt{2x+4}}$$

$$\Rightarrow f'(0) = \frac{1}{2}$$

(مسأله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

(مشابه نوعی فردا ۱۴۰۳)

۹- گزینه «۱» (مسین صنمی)

عبارت  $Af'(x_0) + Bg'(x_0)$ ، ما را یاد مشتق ضرب دو عبارت می‌اندازد.

باید بررسی کنیم:  $(f(x) \cdot g(x))' \Big|_{x=a} = f'(a) \cdot g(a) + f(a)g'(a)$

حاصل  $f(-1)$  و  $g(-1)$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(-1) = \frac{6}{-18} = -\frac{1}{3} \\ g(-1) = -1 + \frac{7}{1} = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 18f'(-1) - g'(-1) = 3(6f'(-1) - \frac{1}{3}g'(-1)) \quad \text{داریم:}$$

$$= 3(g(-1)f'(-1) + f(-1)g'(-1)) = 3(f(x)g(x))' \Big|_{x=-1}$$

ضابطه توابع  $f$  و  $g$  را ساده کرده و مشتق مورد نظر را می‌یابیم:

$$\begin{cases} g(x) = x + \frac{7}{x+2} = \frac{x^2+2x+7}{x+2} \\ f(x) = \frac{x^2-3x+2}{x^3+3x-14} = \frac{(x-1)(x-2)}{(x-2)(x^2+2x+7)} \end{cases}$$



حسابان ۱

گزینه «۱» ۱۱

(موسان کوردزی)

$$\log^a \sqrt[3]{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = (\sqrt[3]{3})^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}} = 3^{\frac{2}{9}}$$

$$\Rightarrow 8a^3 - 8 = 8 \times (3^{\frac{2}{9}})^3 - 8 = 24 - 8 = 16$$

$$\Rightarrow \log_8^{16} = \log_{3^{\frac{2}{9}}}^{16} = \frac{4}{3}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

گزینه «۴» ۱۲

(شاهین پروازی)

با توجه به فرض مسئله:

$$y^{x+1} = 14 \Rightarrow x+1 = \log_y 14$$

$$y^{y+2} = 14 \Rightarrow y+2 = \log_y 14$$

خواسته مسئله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{4y+13}{y+3} - \frac{x}{x+1} = \frac{4(y+2)+1}{y+3} - \frac{x+1-1}{x+1}$$

$$= 4 + \frac{1}{y+3} - (1 - \frac{1}{x+1}) = 3 + (\frac{1}{y+3} + \frac{1}{x+1})$$

$$= 3 + (\log_y^{14} + \log_y^{14}) = 3 + \log_{14}^{14} = 4$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

گزینه «۴» ۱۳

(شاهر معنوی)

$$\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} + \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 \Rightarrow m + \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 - m$$

همچنین:

$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = m \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = \frac{m}{3} \\ \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} + \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 - \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} \end{cases} \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = 1 - \frac{m}{3}$$

بنابراین:

$$\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} + \log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} = \frac{\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}}}{\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}}} + \frac{\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}}}{\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}}} = \frac{m}{1-m} + \frac{1-\frac{m}{3}}{\frac{m}{3}}$$

$$= \frac{m}{1-m} + \frac{3-m}{m} = \frac{m^2 + (1-m)(3-m)}{m(1-m)}$$

$$= \frac{m^2 + 3 - 4m + m^2}{m - m^2} = \frac{2m^2 - 4m + 3}{m - m^2}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

گزینه «۲» ۱۴

(نیما مهنرس)

می‌دانیم:  $2^{\log_4^x} = 2^{\log_4^y} = x$  است. پس با تغییر متغیر  $t = \log_4^x = \log_4^y$  داریم:

$$t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \Rightarrow \log_4^x = 1 \Rightarrow x_1 = 4 \\ t=4 \Rightarrow \log_4^x = 2 \Rightarrow x_2 = 16 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = 20$$

در نتیجه  $3^a = 90$  و چون  $3^2 < 90 < 3^4$  است،  $\lfloor a \rfloor = 2$  خواهد بود.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

گزینه «۱» ۱۵

(کیان کریمی فراسانی)

ابتدا وارون تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$$y = \log\left(\frac{x+\Delta a}{2a^y+2}\right) \Rightarrow 10^y = \frac{x+\Delta a}{2a^y+2}$$

$$\Rightarrow x = (2a^y+2) \cdot 10^y - \Delta a$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = (2a^y+2) \cdot 10^y - \Delta a$$

با توجه به مثبت بودن ضرب  $10^x$  برای این که نمودار  $f^{-1}$  فقط از نواحی

اول و سوم بگذرد باید  $f^{-1}(0) = 0$  باشد.  $f^{-1}(0) = 2a^y+2-\Delta a = 0$

$$\Rightarrow (2a-1)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \Rightarrow \frac{a}{a-1} = 2 \\ a=\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{a-1} = -1 \end{cases}$$

مجموع مقادیر مورد نظر برابر است با:  $2 + (-1) = 1$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

گزینه «۲» ۱۶

(علی ناری ایبانه)

دو تابع هنگامی برابرند که دامنه‌های یکسان و ضوابط یکسان داشته باشند.

تابع  $f$  در ریشهٔ منفرجه یعنی  $x = \log_3^3$  تعریف نشده است. پس برای

این که دامنهٔ  $f$  با دامنهٔ  $g$  که همان اعداد حقیقی است، برابر شود

باید  $a = \log_3^3$  باشد. بنابراین برای  $b$  داریم:

$$g(a) = b \Rightarrow b = 2^{\log_3^3} + 1 = 4$$

در نتیجه حاصل عبارت مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\frac{1}{9a} - [\log_b^y] = 9^{\log_3^3} - [\log_4^3]$$

$$= 9^{\log_3^3} - [\log_{4^3}^3] = 2^{\log_3^3} - [\frac{1}{3}] = 2^2 - 0 = 4$$

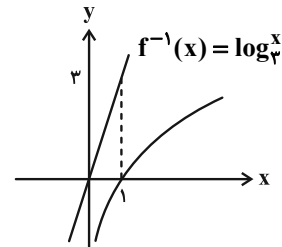
(حسابان ۱- تابع؛ صفحه ۳۱ و توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۵ و ۸۶)



۱۷- گزینه «۲»

(سامان سلامیان)

برای دامنه  $y = \sqrt{3x - f^{-1}(x)}$  باید  $3x - f^{-1}(x) \geq 0$  پس  $3x \geq f^{-1}(x)$ . پس بازه‌هایی برای  $x$  مناسب است که خط  $y = 3x$  بالاتر یا مساوی وارون تابع  $f(x) = 3^x$  یعنی  $f^{-1}(x) = \log_3^x$  باشد. مطابق شکل می‌بینیم که همواره خط  $y = 3x$  بالاتر از نمودار  $y = \log_3^x$  قرار می‌گیرند و جواب  $x \in (0, +\infty)$  است. دقت کنید  $f^{-1}(x) = \log_3^x$  دامنه اش  $x > 0$  است.



(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۸- گزینه «۳»

(عمید علیزاده)

$0/2 = \frac{1}{5} = 5^{-1}$   
 $(0/2)^{|x-1|} = 5^{-x^2+1} \Rightarrow 5^{-|x-1|} = 5^{-x^2+1}$   
 $\Rightarrow -|x-1| = -x^2+1 \Rightarrow x^2-1-|x-1| = 0$   
 $\Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} & x \geq 1 \Rightarrow x^2-1-(x-1) = 0 \Rightarrow x^2-x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=1 \end{cases} \\ \text{غ ق ق} & x < 1 \Rightarrow x^2-1-(-x+1) = 0 \Rightarrow x^2+x-2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-2 \end{cases} \end{cases}$   
 بنابراین معادله دارای دو ریشه به صورت  $x = 1$  و  $x = -2$  است که اختلاف آن‌ها برابر ۳ است.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۱۹- گزینه «۴»

(میوانیش نیکنام)

$f(x) = \log_7^{(x-2)} + \log_7^{(6-x)} = \log_7^{(x-2)(6-x)}$   
 ابتدا برد تابع  $y = (-x+6)(x-2)$  را می‌یابیم. نمودار این تابع، سهمی است و طول و عرض رأس سهمی برابر  $x = 4$  و  $y = 4$  می‌باشد. پس برد برابر است با:  $(-\infty, 4]$ .  
 حال برد تابع  $f$  را می‌یابیم:  
 $f(t) = \log_7^t \quad 0 < t \leq 4$   
 $R_f = (-\infty, \log_7^4] = (-\infty, 2]$   
 (حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۲۰- گزینه «۳»

(نیما مهندس)

با توجه به نمودار و ضابطه تابع لگاریتمی  $g$  داریم:

$$-6\left(\frac{fa}{3}\right) + c = 0 \Rightarrow c = 8a$$

همچنین برای تابع  $f$  و ضابطه  $f^{-1}$  در صورت سوال داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{a^{2x} - b}{4} \Rightarrow a^{2x} = 4f^{-1}(x) + b$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4} \log_a^{(4x+b)} \xrightarrow{\text{طبق نمودار } f} 4(-2) + b = 0$$

$$\Rightarrow b = 8$$

حالا از آنجا که نقطه  $(a, a)$  روی نمودارهای توابع  $f$  و  $g$  قرار دارد، داریم:

$$f(a) = g(a) \Rightarrow \frac{1}{4} \log_a^{(4a+8)} = \log_a^{(-6a+c)} \xrightarrow{-6a+8=2a}$$

$$\Rightarrow \log_a^{(4a+8)} = \log_a^{(2a)^2} \Rightarrow 4a^2 = 4a + 8$$

$$\xrightarrow{+4} \frac{a^2 - a - 2}{(a-2)(a+1)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} & a = -1 \\ \text{ق ق} & a = 2 \end{cases}$$

پس  $f(x) = \frac{1}{4} \log_2^{(4x+8)}$  و  $g(x) = \log_2^{(-6x+8)}$  است، بنابراین:

$$\begin{cases} g(x_D) = 0 \Rightarrow -6x_D + 8 = 1 \Rightarrow x_D = 2/5 \\ f(x_E) = 0 \Rightarrow 4x_E + 8 = 1 \Rightarrow x_E = -1/75 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{ADE} = \frac{2 \times 4/25}{2} = 4/25$$

$$\begin{cases} y_B = f(0) \Rightarrow y_B = \frac{1}{4} \log_2^8 = \frac{3}{2} = 1/5 \\ y_C = g(0) \Rightarrow y_C = \log_2^{16} = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{2 \times 2/5}{2} = 2/5$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر  $1/7 = \frac{4/25}{2/5}$  خواهد بود.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

## ریاضی ۱

## گزینه «۴» ۲۱-

(سیرممر موسوی)

اگر ریشه یکسان را  $x_0$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} x_0^2 + 4x_0 + m + 1 = 0 \\ x_0^2 + (m+3)x_0 + 2 = 0 \end{cases}$$

از تفاضل دو معادله به دست می‌آوریم:

$$(1-m)x_0 + m - 1 = 0$$

و از آنجا (\*)  $(m-1)(1-x_0) = 0$ .

اگر  $m = 1$  باشد، معادلات داده شده، هر دو به  $x^2 + 4x + 2 = 0$  تبدیل می‌شوند. لذا از متمایز بودن معادلات داده شده باید  $m \neq 1$  باشد. بنابراین از معادله (\*) نتیجه می‌گیریم که  $x_0 = 1$ . با جای گذاری  $x_0 = 1$  در معادله اول به دست می‌آوریم:  $1 + 4 + m + 1 = 0$  و از آنجا  $m = -6$ .

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

## گزینه «۲» ۲۲-

(روح اله حسینی)

معادله  $x^2 - (m+3)x - 2m^2 + 3m + 2 = 0$  را به روش کلی حل می‌کنیم:

$$\Delta = (m+3)^2 - 4(-2m^2 + 3m + 2)$$

$$= m^2 + 6m + 9 + 8m^2 - 12m - 8$$

$$= 9m^2 - 6m + 1 = (3m-1)^2$$

$$x_{1,2} = \frac{(m+3) \pm (3m-1)}{2}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{m+3+3m-1}{2} = \frac{4m+2}{2} = 2m+1 \\ \frac{m+3-3m+1}{2} = \frac{-2m+4}{2} = -m+2 \end{cases}$$

چون ریشه‌های این معادله عددی طبیعی‌اند، پس  $2m+1 > 0$  و

$$-m+2 > 0 \quad \text{و بنابراین:} \quad m < 2, \quad m > -\frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < m < 2$$

چون  $(-m+2)$  عددی صحیح است، پس  $m$  نیز عددی صحیح خواهد بود.بنابراین  $m = 0$  یا  $m = 1$ . اگر  $m = 0$  باشد آنگاه  $-m+2 = 2$  و $2m+1 = 1$  که متوالی و غیرقابل قبول هستند. اما اگر  $m = 1$ آنگاه  $-m+2 = 1$  و  $2m+1 = 3$ . پس باید  $m = 1$  باشد. اکنون این

مقدار را در معادله درجه دوم بعدی جای گذاری می‌کنیم:

$$(1-5)x^2 + 2(1+2)x + 1 + 9 = 0 \Rightarrow -4x^2 + 6x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 6x - 10 = 0 \Rightarrow (4x-10)(x+1) = 0$$

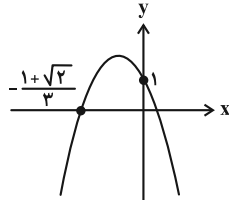
$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{10}{4} = 2.5 \end{cases}$$

بنابراین  $x = 2.5$  ریشه غیر صحیح معادله دوم است.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

## گزینه «۳» ۲۳-

(روح اله حسینی)

فرض کنیم  $y = ax^2 + bx + c$  معادله سهمی باشد.چون سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع کرده است پس  $c = 1$ . بنابراین معادله سهمی به صورت  $y = ax^2 + bx + 1$  است.چون  $x = -\frac{1+\sqrt{2}}{3}$  طول نقطه برخورد سهمی با محور طول‌ها است پسریشه معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + 1 = 0$  است. از طرفی داریم:

$$x = -\frac{1+\sqrt{2}}{3} \Rightarrow 3x = -1-\sqrt{2} \Rightarrow 3x+1 = -\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم}} (3x+1)^2 = (-\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow 9x^2 + 6x + 1 = 2 \Rightarrow 9x^2 + 6x - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} -9x^2 - 6x + 1 = 0$$

پس  $b = -6$  و  $a = -9$ ، اما چون  $S(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$  بنابراین:

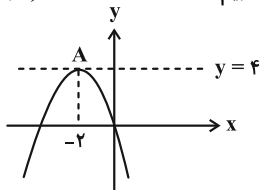
$$x_S + y_S = -\frac{b}{2a} - \frac{\Delta}{4a} = -\frac{-6}{2(-9)} - \frac{(-6)^2 - 4(-9)(1)}{4(-9)}$$

$$= -\frac{1}{3} + \frac{72}{36} = -\frac{1}{3} + 2 = \frac{5}{3}$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

## گزینه «۳» ۲۴-

(غلامرضا نیازی)

روش اول: طبق فرض داریم: رأس سهمی  $A(-2, 4)$ 

$$y(0) = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$-\frac{b}{2a} = -2 \Rightarrow b = 4a \quad (1)$$

$$y(-2) = 4 \Rightarrow 4a - 2b = 4 \xrightarrow{(1)} b - 2b = 4 \Rightarrow b = -4, \quad a = -1$$

$$y = -x^2 - 4x \Rightarrow -x^2 - 4x > -x \Rightarrow x^2 + 3x < 0$$

$$\Rightarrow -3 < x < 0 \Rightarrow \text{طول بازه} = 3$$

روش دوم: معادله سهمی که رأس آن  $(h, k)$  می‌باشد به صورت

$$y = a(x-h)^2 + k \text{ است.}$$

$$(-2, 4) \text{ رأس: } y = a(x+2)^2 + 4$$

$$y(0) = 0 \Rightarrow a = -1$$

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

مابقی راه‌حل، مانند روش اول است.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



۲۵- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

$$\sqrt{3x+4} > 2|x-1|$$

$$3x+4 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 3x+4 > 4(x-1)^2 \Rightarrow 3x+4 > 4x^2-8x+4$$

$$4x^2-11x < 0 \Rightarrow x(4x-11) < 0$$

$$\Rightarrow 0 < x < \frac{11}{4} \Rightarrow \text{وسط بازه} = \frac{0 + \frac{11}{4}}{2} = \frac{11}{8}$$

(ریاضی -۱ معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۳)

۲۶- گزینه «۳»

(فاطمه صریق)

$$x^3 + x^2 - ax^2 + x - ax - a$$

ابتدا مخرج را باز می‌کنیم:

حال به این صورت دسته‌بندی می‌کنیم:

$$(x^3 - ax^2) + (x^2 - ax) + (x - a)$$

$$= x^2(x-a) + x(x-a) + (x-a) = (x-a)(x^2+x+1)$$

عبارت  $(x^2+x+1)$  همواره مثبت است و در تعیین علامت تاثیری ندارد.

به ازای عبارت  $(x-a)$  عبارت  $|a-x|$  را در صورت داریم. پس باید

علامت  $f$  در نقطه  $x=a$  تغییر کند. با توجه به جدول، تنها نقطه‌ای که تابع

در آن تغییر علامت داده،  $x=5$  می‌باشد. پس  $a=5$

عبارت  $(4x^2-b)^2$  دو ریشهٔ قرینه هم دارد که تابع در این دو نقطه تغییر

علامت نمی‌دهد. پس:  $c=-6 \Rightarrow (4(6)^2-b)^2=0 \Rightarrow b=144$

$$\frac{b}{ac} = \frac{144}{5(-6)} = -\frac{24}{5} = -4\frac{4}{5}$$

در این صورت داریم:

(ریاضی -۱ معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۲۷- گزینه «۲»

(سینا غیرفراه)

$$\left| \frac{x+3}{ax+5} \right| < 1 \Rightarrow \frac{|x+3|}{|ax+5|} < 1 \xrightarrow{|\cdot| \text{ با } |ax+5|} |x+3| < |ax+5|$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 2} x^2+6x+9 < a^2x^2+10ax+25$$

$$\Rightarrow (a^2-1)x^2+x(10a-6)+16 > 0$$

با توجه به جواب نامعادله می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در نامعادلهٔ اخیر،

$$a^2-1=0$$

عبارت از درجهٔ ۲ نیست (چرا؟)، پس:

$$\Rightarrow \begin{cases} a=1 \Rightarrow 4x+16 > 0 \Rightarrow x > -4 \Rightarrow (-4, +\infty) \Rightarrow b=-4 \\ a=-1 \Rightarrow -4x+16 > 0 \Rightarrow x < 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow ab = -4$$

(ریاضی -۱ معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۲۸- گزینه «۱»

(سیرمقدم موسوی)

از ضابطهٔ  $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ ،  $x$  را بر حسب  $f(x)$  به دست می‌آوریم:

$$xf(x) - 3f(x) = x+3 \Rightarrow x(f(x)-3) = 3f(x)+3$$

$$\Rightarrow x = \frac{3f(x)+3}{f(x)-3}$$

$$f(3x) = \frac{3x+3}{3x-3} = \frac{x+1}{x-1} = \frac{\frac{3f(x)+3}{f(x)-3} + 1}{\frac{3f(x)+3}{f(x)-3} - 1}$$

حال داریم:

$$= \frac{3f(x)+3+f(x)-1}{f(x)-1} = \frac{4f(x)+2}{2f(x)+4} = \frac{2f(x)+1}{f(x)+2}$$

(ریاضی -۱ تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲۹- گزینه «۴»

(الهام شیخ‌موم)

با توجه به این که  $f$  تابعی خطی است، پس شیب خط واصل بین هر دو نقطه‌ای از آن، با هم برابر است.

$$\frac{m-0}{1-2} = \frac{-8-0}{m-2} \Rightarrow m(m-2) = 8$$

$$\Rightarrow \underbrace{m^2 - 2m - 8}_{(m-4)(m+2)} = 0 \Rightarrow m = 4, -2$$

در نتیجه مجموع مقادیر  $m$  برابر  $4-2=2$  است.

(ریاضی -۱ تابع: صفحه ۱۰۳)

۳۰- گزینه «۲»

(بهانفش نیکنام)

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

$$\Rightarrow -3 < x < 3 \Rightarrow 0 \leq |x| < 3 \Rightarrow 1 \leq 2|x|+1 < 7$$

$$f \text{ مجموع مقادیر صحیح برد } f = \frac{6 \times 7}{2} = 21$$

(ریاضی -۱ تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)





هندسه ۳

گزینه ۲» ۳۱-

(سیرمهر رضا عسینی فرد)

معادله سهمی قائم با رأس  $S(-2, -2)$  که دهانه آن رو به بالا باز می شود،

$$(x+2)^2 = 4a(y+2)$$

به صورت مقابل است:

چون سهمی از نقطه  $(2, 0)$  می گذرد. پس:

$$16 = 4a(2) \Rightarrow a = 2$$

پس مختصات کانون به صورت  $F(-2, 0)$  است.

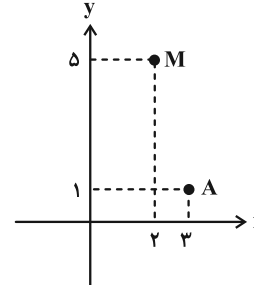
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه مثال صفحه ۵۴)

گزینه ۴» ۳۲-

(امیرحسین ابومبوق)

ابتدا موقعیت مکانی نقاط  $A$  و  $M$  را در دستگاه مختصات بررسی می کنیم.

با فرض افقی یا قائم بودن سهمی، دو حالت برای این سهمی امکان پذیر است.



حالت اول: دهانه سهمی قائم رو به بالا باز شود:

$$(x-3)^2 = 4a(y-1) \xrightarrow{(2,5)} (2-3)^2 = 4a(5-1)$$

$$\Rightarrow 16a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \text{معادله خط هادی: } y = 1 - \frac{1}{16} \Rightarrow y = \frac{15}{16}$$

حالت دوم: دهانه سهمی افقی رو به چپ باز شود:

$$(y-1)^2 = -4a(x-3) \xrightarrow{(2,5)} (5-1)^2 = -4a(2-3)$$

$$\Rightarrow 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow \text{معادله خط هادی: } x = 3 + 4 \Rightarrow x = 7$$

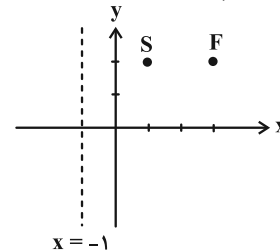
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه های ۵۰ تا ۵۴)

گزینه ۲» ۳۳-

(ایمان ساریفانی)

با توجه به شکل و اطلاعات سوال، سهمی افقی با دهانه رو به راست می باشد

که رأس آن  $S(1, 2)$  است؛ پس معادله آن به صورت زیر است:



$$\text{پارامتر سهمی: } a = SF = 2 \Rightarrow (y-2)^2 = 8(x-1)$$

$$\xrightarrow{y=0 \text{ (محور x ها)}} A\left(\frac{3}{2}, 0\right)$$

شعاع دایره مورد نظر برابر می شود با:

$$r = AS = \sqrt{\left(\frac{3}{2}-1\right)^2 + (0-2)^2} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت دایره: } S = \pi r^2 = \frac{17\pi}{4}$$

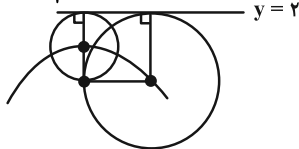
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه های ۵۱ تا ۵۴)

گزینه ۱» ۳۴-

(افشین فاضلن)

با توجه به تعریف سهمی، مکان هندسی مرکز این دایره ها، یک سهمی به کانون  $(3, -1)$  و خط هادی  $y = 2$  را مشخص می کند. کوچک ترین دایره مذکور، دایره ای است که مرکز آن رأس سهمی و شعاع آن نصف فاصله

$$\text{کانون از خط هادی است: } r_{\min} = \frac{2 - (-1)}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

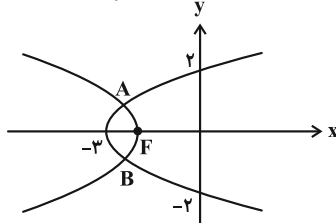


(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۱ صفحه ۵۸)

گزینه ۴» ۳۵-

(روح اله عسینی)

با توجه به شکل، نقطه  $(-3, 0)$  رأس سهمی اول (که افقی رو به راست است) می باشد. بنابراین معادله آن به صورت  $y^2 = 4a(x+3)$  است. این سهمی از نقطه  $(0, 2)$  عبور می کند. پس داریم:



$$2^2 = 4a(0+3) = 12a \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

پس معادله سهمی به صورت  $y^2 = \frac{4}{3}(x+3)$  می شود و مختصات کانون

$$F\left(-3 + \frac{1}{3}, 0\right) = \left(-\frac{8}{3}, 0\right)$$

آن به صورت مقابل است:

طبق فرض، نقطه  $(-\frac{1}{3}, 0)$  رأس سهمی جدید است و خط هادی آن  $x = 0$

می باشد، پس فاصله کانونی سهمی جدید  $a' = \frac{1}{3}$  است و معادله آن به

$$\text{صورت مقابل می شود: } y^2 = -4\left(\frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{3}\left(x + \frac{1}{3}\right)$$

مختصات محل تلاقی دو سهمی (نقطه های  $A$  و  $B$ ) جواب دستگاه

$$\text{معادلات} \begin{cases} y^2 = \frac{4}{3}(x+3) \\ y^2 = -\frac{4}{3}\left(x + \frac{1}{3}\right) \end{cases} \text{ است. بنابراین:}$$

$$\frac{4}{3}(x+3) = -\frac{4}{3}\left(x + \frac{1}{3}\right)$$

$$\xrightarrow{\times \frac{3}{4}} x+3 = -x - \frac{1}{3} \Rightarrow x = -\frac{10}{3}$$

$$\Rightarrow y^2 = \frac{4}{3}\left(-\frac{10}{3} + 3\right) = \frac{4}{3}\left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{9} \Rightarrow y = \pm \frac{\sqrt{4}}{3}$$



$$SF = a$$

$$AF = BF = 2a \Rightarrow AB = 4a$$

$$\Rightarrow S_{SAB} = \frac{1}{2} SF \times AB = 2a^2 = 2(\lambda)^2 = 128$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

(امیرسین ابومصوب)

۳۹- گزینه «۳»

ابتدا معادله دو سهمی را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$(y-1)^2 = 4x - m \Rightarrow (y-1)^2 = 4\left(x - \frac{m}{4}\right)$$

نوع سهمی اول، افقی و دهانه آن رو به راست باز می‌شود و داریم:

$$\begin{cases} \text{رأس سهمی: } S\left(\frac{m}{4}, 1\right), & 4a = 4 \Rightarrow a = 1 \\ \text{کانون سهمی: } F\left(\frac{m}{4} + 1, 1\right) \end{cases}$$

$$\text{سهمی دوم: } (x-3)^2 = my + m \Rightarrow (x-3)^2 = m(y+1)$$

نوع سهمی دوم قائم است، پس طول کانون و رأس آن یکسان است و در

$$\frac{m}{4} + 1 = 3 \Rightarrow \frac{m}{4} = 2 \Rightarrow m = 8$$

نتیجه داریم:

بنابراین معادله سهمی دوم به صورت زیر درمی‌آید:

$$(x-3)^2 = 8(y+1) \Rightarrow 4a' = 8 \Rightarrow a' = 2$$

دهانه سهمی دوم رو به بالا باز می‌شود، پس داریم:

$$\text{خط هادی: } y = -1 - 2 \Rightarrow y = -3$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

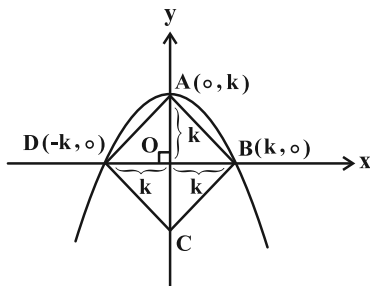
(روح‌اله حسینی)

۴۰- گزینه «۱»

فرض کنید طول قطر مربع  $2k$  باشد. اگر مطابق شکل، خط‌های شامل دو قطر را محورهای مختصات در نظر بگیریم آن‌گاه  $A(0, k)$  رأس سهمی است و  $B(k, 0)$  و  $D(-k, 0)$  دو نقطه واقع بر این سهمی هستند. از طرفی چون

فاصله کانونی سهمی برابر  $a = \frac{3}{2}$  است پس معادله آن به صورت زیر می‌شود:

$$x^2 = -4\left(\frac{3}{2}\right)(y-k) = -6(y-k)$$



چون سهمی از نقطه  $B(k, 0)$  می‌گذرد، پس:

$$k^2 = -6(0-k) = 6k \xrightarrow{+k} k = 6$$

قطرهای مربع بر هم عمودند، پس:

$$S_{ABCD} = \frac{AC \times BD}{2} = \frac{(2k) \times (2k)}{2} = 2k^2 = 2(6)^2 = 72$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

$$\Rightarrow A\left(-\frac{73}{27}, \frac{4\sqrt{2}}{9}\right), B\left(-\frac{73}{27}, -\frac{4\sqrt{2}}{9}\right)$$

$$AB = \left| \frac{4\sqrt{2}}{9} - \left(-\frac{4\sqrt{2}}{9}\right) \right| = \frac{8\sqrt{2}}{9}$$

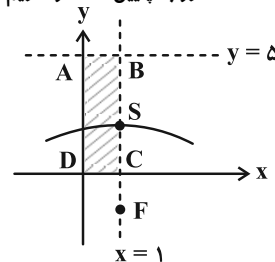
بنابراین:

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

(عباس الهی)

۳۶- گزینه «۳»

با توجه به موقعیت رأس و کانون سهمی در دستگاه مختصات متوجه می‌شویم که سهمی قائم بوده و دهانه آن رو به پایین است و داریم  $a = 3$ .



از طرفی رأس سهمی به اندازه  $a$  واحد از خط هادی فاصله دارد و بالای نمودار سهمی است، پس  $y = 5$  خط هادی سهمی است و همچنین با توجه به شکل  $x = 1$  محور تقارن سهمی است. ناحیه مورد نظر، مستطیل  $ABCD$  است که مساحت آن برابر می‌شود با:

$$S_{ABCD} = 5 \times 1 = 5$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه مثال صفحه ۵۴)

(امیرسین ابومصوب)

۳۷- گزینه «۱»

سهمی محور  $y$  ها را در نقاط  $(0, -1)$  و  $(0, -5)$  قطع کرده است، پس محور تقارن سهمی، عمود منصف پاره‌خط واصل این دو نقطه، یعنی خط  $y = -3$  است. بنابراین مختصات رأس این سهمی به صورت  $A(h, -3)$  است و با توجه به معادله خط هادی، دهانه سهمی رو به چپ باز می‌شود و در نتیجه داریم:

$$\text{معادله سهمی: } (y+3)^2 = -4a(x-h)$$

$$\xrightarrow{(0,-1)} (-1+3)^2 = -4a(-h) \Rightarrow 4 = 4ah \Rightarrow ah = 1 \quad (1)$$

$$\text{خط هادی: } x = h + a \Rightarrow h + a = 2 \Rightarrow a = 2 - h \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} (2-h)h = 1 \Rightarrow 2h - h^2 = 1$$

$$h^2 - 2h + 1 = 0 \Rightarrow (h-1)^2 = 0 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین طول کانون سهمی برابر است با:

$$x = h - a = 1 - 1 = 0$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

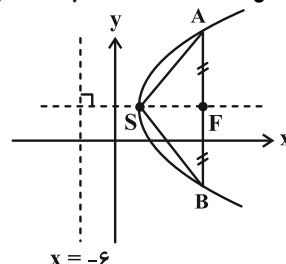
(عباس الهی)

۳۸- گزینه «۳»

با توجه به مختصات رأس سهمی  $S(2, 3)$  و معادله خط هادی  $x = -6$  پارامتر سهمی برابر می‌شود با:

$$a = 2 - (-6) = 8$$

می‌دانیم که فاصله  $A$  از  $F$  و خط هادی یکسان است، پس باید  $AF = 2a$  باشد. حال با توجه به شکل مساحت مثلث  $SAB$  به دست می‌آید:





هندسه ۲

گزینه ۱

هیچ کدام از موارد گفته شده قضیه دو شرطی نیستند! بررسی موارد:

مورد اول: تبدیل بازتاب طولیا است ولی جهت اشکال را حفظ نمی کند. مورد دوم: قضیه درست است؛ اما به دلیل این که تبدیل بازتاب بی شمار نقطه ثابت تبدیل دارد ولی تصویر هر نقطه بر خودش منطبق نمی شود، عکس قضیه درست نیست. مورد سوم: قضیه درست است؛ اما اگر T تبدیل دوران با زاویه ۱۸۰ درجه باشد، آنگاه  $T(T(A)) = A$  می شود و لزوماً T تبدیل بازتاب نمی باشد. (هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۴۲)

گزینه ۴

دوران تبدیل طولیاست، پس  $OA = OA'$  و در نتیجه  $O\hat{A}A' = O\hat{A}'A$  است؛ با توجه به این که AO نیمساز زاویه BAD است، پس  $O\hat{A}B = 45^\circ$  می باشد. در نهایت داریم:

$$\begin{cases} A\hat{O}A' = 20^\circ \Rightarrow O\hat{A}A' = O\hat{A}'A = \frac{180^\circ - 20^\circ}{2} = 80^\circ \\ O\hat{A}B = 45^\circ \\ \Rightarrow A'\hat{A}B = O\hat{A}A' - O\hat{A}B = 80^\circ - 45^\circ = 35^\circ \end{cases}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۰ و ۳۱)

گزینه ۳

اگر ارتفاع وارد بر BC را رسم کنیم:

همچنین ارتفاع دوزنقه با ارتفاع مثلث ABC برابر است با:

$$BC = 5, AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow BH = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow HM = \frac{BC}{2} - BH = \frac{5}{2} - \frac{9}{5} = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow AD = 2HM = \frac{7}{5}$$

$$AH = \frac{AB \cdot AC}{BC} = \frac{12}{5}$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AD + BC) = \frac{1}{2} \times \frac{12}{5} \times \left(\frac{7}{5} + 5\right) = \frac{192}{25} = 7 \frac{68}{25}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

گزینه ۳

مطابق شکل، از دوران دایره  $C(O, 2)$  به مرکز A و زاویه  $90^\circ$ ، دایره  $C'(O', 2)$  حاصل می شود که در نقاط A و B، دایره C را قطع می کند. مطابق شکل اضلاع چهارضلعی  $AOBO'$  برابر ۲ (شعاع دایره های C و  $C'$ ) و  $O\hat{A}O' = 90^\circ$  است، پس این چهارضلعی مربع بوده و  $A\hat{O}B = A\hat{O}'B = 90^\circ$  است.

ناحیه محدود به دو دایره از دو قطعه تشکیل شده که مساحت هر قطعه برابر است با:

$$AOB \text{ مساحت قطاع } AOB - \text{مساحت } \triangle AOB = \frac{1}{4} \times \pi \times 2^2 - \frac{1}{2} \times 2^2 = \pi - 2$$

بنابراین مساحت ناحیه محدود به دو دایره برابر است با:

$$2(\pi - 2) = 2\pi - 4$$

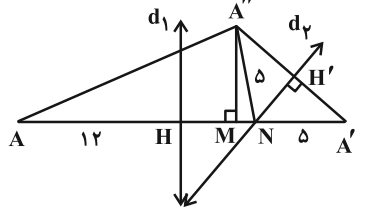
(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۰ و ۳۱)

گزینه ۱

توجه کنید که فاصله A تا محور بازتاب  $d_1$  برابر با فاصله  $A'$  تا این محور است بنابراین:

$$HN = 12 - 5 = 7$$

از طرفی محور بازتاب  $d_2$  عمودمنصف پاره خط  $A'A''$  است پس فاصله نقطه N تا  $A''$  برابر با فاصله این نقطه تا  $A'$  است. از آنجا که زاویه می کنیم و عمود  $A''M$  را بر  $AA'$  وارد می کنیم. از آنجا که زاویه حاده  $A'\hat{N}H = 45^\circ$  است، نتیجه می شود که نقطه M سمت چپ N قرار می گیرد (چرا؟) و داریم:



$$NA'' = NA' = 5$$

$$S_{A'H'N} = 5 \Rightarrow S_{A'A''N} = 10 \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times NA' \times A''M$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times 5 \times A''M \Rightarrow A''M = 4$$

در مثلث قائم الزاویه  $A''MN$  داریم:

$$5^2 = 4^2 + MN^2 \Rightarrow MN = 3$$

$$HM = 7 - 3 = 4$$

در مثلث قائم الزاویه  $A''AM$  داریم:

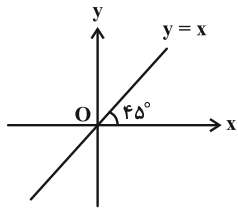
$$A''\hat{A}M \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} AA''^2 = 16^2 + 4^2 = 4^2(17 + 1)$$

$$\Rightarrow AA'' = 4\sqrt{17}$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

گزینه ۴

می دانیم ترکیب دو بازتاب با محورهای متقاطع که با یکدیگر زاویه  $\theta$  می سازند، دورانی است به مرکز نقطه تقاطع دو محور و با زاویه  $2\theta$ .



مطابق شکل، محور X ها و نیمساز ربع اول و سوم با یکدیگر زاویه  $45^\circ$  می سازند و در نقطه O (مبدأ مختصات) متقاطع اند، بنابراین تبدیل T، دوران به مرکز O و زاویه  $90^\circ$  است. این تبدیل طولیاست، شیب خط را حفظ نمی کند و تنها یک نقطه ثابت تبدیل دارد، ولی دوران جهت شکل را حفظ می کند.

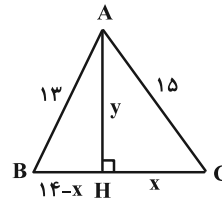
(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۳)



۴۷- گزینه «۲»

(روح اله عسلی)

در مثلث  $ABC$ ،  $AB = ۱۳$ ، با اضلاع  $BC = ۱۴$  و  $AC = ۱۵$ ، ارتفاع  $AH$  را رسم می‌کنیم. فرض کنید  $AH = y$  و  $HC = x$ ، بنابراین:



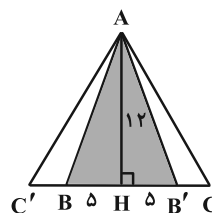
اکنون در دو مثلث قائم‌الزاویه  $AHC$  و  $AHB$  بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 15^2 \\ (14-x)^2 + y^2 = 13^2 \end{cases} \Rightarrow x^2 - (14-x)^2 = 15^2 - 13^2$$

$$\Rightarrow (x-14+x)(x+14-x) = (15-13)(15+13)$$

$$\Rightarrow 14(2x-14) = 2 \times 28 \Rightarrow 2x-14 = 4 \Rightarrow 2x = 18$$

$$\Rightarrow x = 9 \Rightarrow y^2 = 15^2 - x^2 = 15^2 - 9^2 = 12^2 \Rightarrow y = 12$$



بنابراین اگر مثلث  $ABC$  را نسبت

به  $AH$  بازتاب دهیم، تصویر آن

مثلث  $AB'C'$  است و ناحیه محصور بین

مثلث  $ABC$  و تصویرش مثلث  $ABB'$

است. چون  $B'H = BH$

پس  $BB' = 2BH = 10$  و بنابراین:

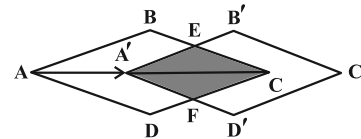
$$S_{ABB'} = \frac{AH \times BB'}{2} = \frac{12 \times 10}{2} = 60$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۸- گزینه «۲»

(مهم فندان)

مطابق شکل لوزی  $ABCD$  با بردار  $\overrightarrow{AA'}$  بر لوزی  $A'B'C'D'$  تصویر شده است. با توجه به این که انتقال شیب خطوط را حفظ می‌کند، داریم:



$$AB \parallel A'B' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{A'E}{AB} = \frac{A'C}{AC} = \frac{CE}{BC}$$

$$\xrightarrow{\frac{A'C = 2AA'}{AB=BC=a}} A'E = CE = \frac{2}{3}a$$

دو مثلث  $A'EC$  و  $ABC$  با نسبت تشابه  $\frac{2}{3}$  متشابه‌اند، بنابراین:

$$S_{A'EC} = \frac{4}{9} S_{ABC} \Rightarrow S_{A'ECF} = \frac{4}{9} S_{ABCD} = 2 \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{9}{2}$$

مساحت لوزی به طول ضلع  $a$  و با زاویه  $\theta$  برابر  $a^2 \sin \theta$  است، پس:

$$S_{ABCD} = a^2 \sin 30^\circ = \frac{9}{2} \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴۹- گزینه «۳»

(روح اله عسلی)

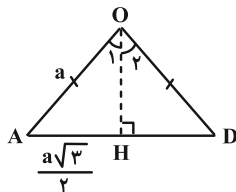
بنابر تعریف دوران

$$OA = OB = OC = OD$$

پس مثلث  $AOD$  متساوی‌الساقین است.

اگر قرار دهیم  $OD = OA = a$

آنگاه  $AD = a\sqrt{3}$ .



اگر ارتفاع  $OH$  را رسم کنیم، چون  $AH = \frac{AD}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$

$$\sin \hat{O}_1 = \frac{AH}{OA} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس  $\hat{O}_1 = 60^\circ$ ، بنابراین  $\sin \hat{O}_1 = \frac{AH}{OA} = \frac{a\sqrt{3}}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

پس  $\hat{AOD} = 2\hat{O}_1 = 120^\circ$  در نتیجه:  $3\alpha = 120^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$

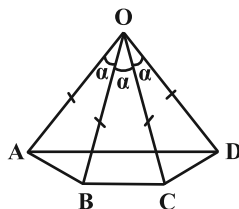
از طرفی چون مثلث  $OCD$  متساوی‌الساقین است پس:

$$\hat{OCD} = \hat{ODC} = \frac{180^\circ - \alpha}{2} = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = 70^\circ$$

به‌طور مشابه  $\hat{BCO} = 70^\circ$ ، بنابراین:

$$\hat{BCD} = \hat{BCO} + \hat{OCD}$$

$$= 70^\circ + 70^\circ = 140^\circ = \frac{7\pi}{9} \text{ rad}$$



پس  $(m, n) = (7, 9)$  و بنابراین  $m + n = 16$ .

توجه: چنانچه شرط  $\alpha < 60^\circ$  در صورت سوال نبود، زاویه  $\alpha = 80^\circ$  هم برای این سوال قابل قبول بود. (بررسی کنید.)

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵)

۵۰- گزینه «۳»

(مهم فندان)

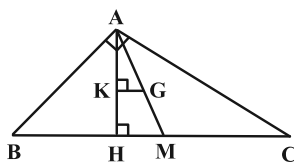
با توجه به عکس قضیه

فیثاغورس، مثلث قائم‌الزاویه

است  $(9^2 = 12^2 + 6^2)$ .

نقطه  $G$  مرکز ثقل مثلث، محل

همرسی میانه‌های مثلث است.



کوتاه‌ترین بردار انتقال  $\overrightarrow{GK}$  است، به طوری که  $GK \perp AH$ .

می‌دانیم میانه‌های اضلاع مثلث به نسبت ۲ به ۱ همدیگر را قطع می‌کنند، لذا طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث  $AHM$  داریم:

$$GK \parallel HM \Rightarrow \frac{GK}{HM} = \frac{AG}{AM} = \frac{2}{3} \Rightarrow GK = \frac{2}{3} HM \quad (*)$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$\begin{cases} AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 9^2 = BH \times 15 \Rightarrow BH = \frac{27}{5} \\ BM = \frac{BC}{2} = \frac{15}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow HM = BM - BH = \frac{21}{10}$$

$$\xrightarrow{(*)} GK = \frac{2}{3} \times \frac{21}{10} = \frac{7}{5} = 1.4$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

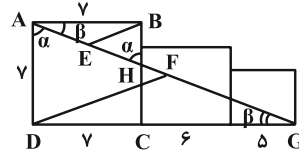
هندسه ۱

۵۱- گزینه «۳»

(ممد ناری ایبانه)

مثلث‌های  $ABH$  و  $ADG$  به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند.  $BE$  و  $DF$  میانه‌های وارد بر وتر این دو مثلث هستند و نسبت میانه‌ها با نسبت اضلاع برابر است، بنابراین:

$$\frac{BE}{DF} = \frac{AB}{DG} = \frac{\gamma}{\gamma + 6 + 5} = \frac{\gamma}{18}$$



(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۵۲- گزینه «۳»

(ممد فخران)

بررسی گزینه‌ها:

از به هم وصل کردن وسط اضلاع یک چهارضلعی، متوازی‌الاضلاع تشکیل می‌شود (نادرستی گزینه «۱») که محیط این متوازی‌الاضلاع برابر با مجموع طول دو قطر چهارضلعی اولیه است. (درستی گزینه «۳») از تقاطع نیمسازهای داخلی متوازی‌الاضلاع، مستطیل تشکیل می‌شود. (نادرستی گزینه «۲»)

نادرستی گزینه «۴» را در حالت کلی بررسی کنید.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۵۳- گزینه «۱»

(مامر معنوی)

ضلع و قطر مربع بزرگ را به ترتیب  $a$  و  $d$  و ضلع و قطر مربع کوچک را به ترتیب  $a'$  و  $d'$  در نظر می‌گیریم:

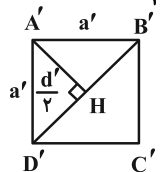
$$\frac{\text{مساحت مربع بزرگ}}{\text{مساحت مربع کوچک}} = \left(\frac{a}{a'}\right)^2 = 2 \Rightarrow \frac{a}{a'} = \sqrt{2}$$

از طرفی نسبت قطرهای دو مربع نیز به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{d}{d'} = \frac{\sqrt{2}a}{\sqrt{2}a'} = \frac{a}{a'} = \sqrt{2} \Rightarrow d' = \frac{\sqrt{2}}{2}d = \frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{2}a) = a$$

در مربع، قطرها هم‌اندازه و عمودمتنصف یکدیگرند، بنابراین فاصله رأس مربع کوچک‌تر از قطر آن، همان  $\frac{d'}{2}$  است. پس:

$$\frac{A'H}{a} = \frac{d'}{2} = \frac{a}{2} = \frac{1}{2}$$



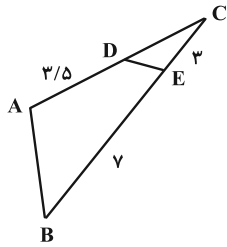
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۵۴- گزینه «۲»

(افشین فاضل‌فان)

$$\left. \begin{aligned} \hat{D}AB + \hat{D}EB &= 180^\circ \\ \hat{D}EC + \hat{D}EB &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{D}AB = \hat{D}EC$$

بنابراین دو مثلث  $ABC$  و  $DEC$  بنابر حالت برابری دو زاویه متشابه‌اند. با محاسبه اندازه  $DC$ ، نسبت تشابه را مشخص کرده و سپس نسبت مساحت‌ها را به دست می‌آوریم:

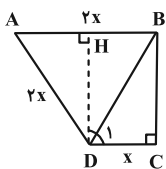


$$\begin{aligned} \Delta ABC \sim \Delta DEC &\Rightarrow \frac{DC}{BC} = \frac{CE}{AC} \Rightarrow \frac{DC}{10} = \frac{3}{DC + 3/5} \\ &\Rightarrow DC^2 + 3/5 DC - 30 = 0 \Rightarrow 2DC^2 + 7DC - 60 = 0 \\ &\Rightarrow (2DC + 15)(DC - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} DC = -15/2 & \text{غق ق} \\ DC = 4 & \text{ق ق} \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{S_{DEC}}{S_{ABC}} &= \left(\frac{DC}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4}{10}\right)^2 = 0.16 \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۵۵- گزینه «۴»

(ممد ناری ایبانه)



روش اول: اگر  $CD = x$ ، پس  $AD = AB = 2x$ . حال از  $D$  بر  $AB$  عمود می‌کشیم، داریم:  $AH = x$

$$DH = \sqrt{(2x)^2 - x^2} = x\sqrt{3} \Rightarrow BC = x\sqrt{3}$$

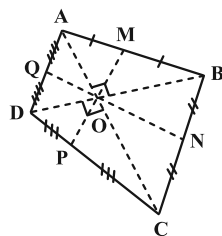
$$\tan \hat{D}_1 = \frac{x\sqrt{3}}{x} = \sqrt{3} \Rightarrow \hat{D}_1 = 60^\circ$$

روش دوم: از  $D$  ارتفاع  $DH$  را بر  $AB$  رسم می‌کنیم. مطابق شکل چهارضلعی  $BCDH$  مستطیل است، پس  $BH = x$  و در نتیجه  $AH = x$  است، یعنی ارتفاع  $DH$  در مثلث  $ADB$ ، میانه وارد بر ضلع  $AB$  است، پس  $AD = BD$  و در نتیجه مثلث  $ABD$  متساوی‌الاضلاع است. طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:

$\hat{D}_1 = \hat{A}BD = 60^\circ$  (هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه ۶۲)

۵۶- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)



چون چهارضلعی تشکیل شده از وصل کردن وسط اضلاع چهارضلعی  $ABCD$  مستطیل است، پس قطرهای آن بر هم عمودند. اگر محل برخورد قطرهای  $M, N, P, Q$  به ترتیب وسط ضلع‌های  $AB, BC, CD, DA$  باشد، آن‌گاه در چهار مثلث قائم‌الزاویه  $AOB, BOC, COD, DOA$  میانه وارد بر وتر نصف وتر است، بنابراین:

$$OM = \frac{AB}{2}, \quad ON = \frac{BC}{2}, \quad OP = \frac{DC}{2}, \quad OQ = \frac{AD}{2}$$

$$\Rightarrow OM + ON + OP + OQ = \frac{AB}{2} + \frac{BC}{2} + \frac{CD}{2} + \frac{AD}{2}$$

$$= \frac{5}{2} + \frac{4\sqrt{2}}{2} + \frac{5}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} = 5 + 3.5\sqrt{2}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)



۵۷- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومبوب)

طبق فرض، تعداد قطرهای  $(n-3)$  ضلعی، نصف تعداد قطرهای  $n$  ضلعی است، پس داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = 2 \times \frac{(n-3)(n-6)}{2} \xrightarrow{n \neq 3} n = 2(n-6)$$

$$\Rightarrow n = 2n - 12 \Rightarrow n = 12$$

حال می‌دانیم تعداد قطرهای  $(12+k)$  ضلعی،  $2/5$  برابر تعداد قطرهای ۱۲ ضلعی است، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{(12+k)(9+k)}{2} = \frac{5}{2} \times \frac{12 \times 9}{2}$$

$$\Rightarrow 2(k^2 + 21k + 108) = 5 \times 12 \times 9$$

$$\xrightarrow{+2} k^2 + 21k + 108 = 270 \Rightarrow k^2 + 21k - 162 = 0$$

$$\Rightarrow (k+27)(k-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -27 \\ k = 6 \end{cases} \text{ غرق}$$

بنابراین باید ۶ واحد به تعداد رأس‌های ۱۲ ضلعی اضافه کنیم تا تعداد قطرهای آن  $2/5$  برابر شود.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۵۵)

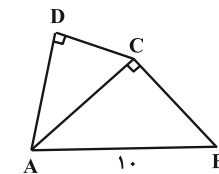
۵۸- گزینه «۲»

(روح‌اله سمنی)

چون  $AC \times DC = AD \times BC$ 

پس  $\frac{DC}{BC} = \frac{AD}{AC}$  و چون  $\hat{D} = \hat{C}$  پس دو

مثلث  $ADC$  و  $ACB$  (به حالت تناسب دو ضلع و تساوی زاویه بین) متشابه‌اند. اگر  $k$  نسبت تشابه دو مثلث  $ADC$  و  $ACB$  باشد، آنگاه:



$$\frac{S_{ADC}}{S_{ABC}} = k^2 \Rightarrow S_{ADC} = k^2 S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ADC} = S_{ABC} + k^2 S_{ABC} = (k^2 + 1) S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{ABC}} = k^2 + 1$$

طبق فرض داریم  $\frac{S_{ABCD}}{S_{ABC}} = \frac{41}{25}$ ، پس:

$$k^2 + 1 = \frac{41}{25} \Rightarrow k^2 = \frac{41}{25} - 1 = \frac{16}{25} \Rightarrow k = \frac{4}{5}$$

$$\frac{DC}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB} = \frac{4}{5}$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{AB=10} AC=8, DC=\frac{4}{5}BC, AD=\frac{4}{5}AC=\frac{32}{5}=6\frac{2}{5}$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$BC^2 = AB^2 - AC^2 = 10^2 - 8^2 = 100 - 64 = 36$$

$$\Rightarrow BC = 6 \Rightarrow DC = \frac{4}{5}BC = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

بنابراین محیط چهارضلعی  $ABCD$  برابر است با:

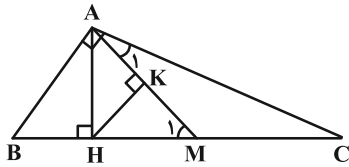
$$AB + BC + CD + AD = 10 + 6 + \frac{24}{5} + 6\frac{2}{5} = 27\frac{2}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۵۹- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومبوب)

می‌دانیم طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است، بنابراین داریم:



$$S_{AHM} = \frac{1}{32} BC^2 = \frac{1}{32} (2AM)^2 = \frac{1}{8} AM^2$$

$$= \frac{1}{2} \times HK \times AM \Rightarrow HK = \frac{1}{4} AM$$

$$\Delta AMC: AM = CM = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$$

$$\Delta AMC: (\text{زاویه خارجی}) \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 2\hat{C} < 60^\circ$$

اگر در یک مثلث قائم الزاویه طول ارتفاع وارد بر وتر  $\frac{1}{4}$  طول وتر باشد، یکی

از زاویه‌های حاده برابر ۱۵ درجه است، پس  $\hat{M}_1$  برابر ۱۵ یا ۷۵ درجه است. چون  $\hat{M}_1 < 60^\circ$  است، پس  $\hat{M}_1 = 15^\circ$  است و  $\hat{C} = 75^\circ$  و در

$$\frac{\hat{B}}{\hat{C}} = \frac{82/5}{7/5} = 11 \text{ و در نهایت } \hat{B} = 82/5^\circ$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

۶۰- گزینه «۲»

(مهمر قنران)

$$\Delta BAD: \frac{BM}{MA} = \frac{BQ}{QD} = 1 \Rightarrow \begin{cases} MQ \parallel AD \\ MQ = \frac{AD}{2} \end{cases} \quad (1)$$

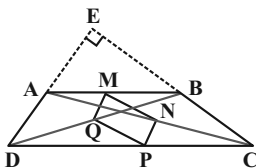
$$\Delta CAD: \frac{CN}{NA} = \frac{CP}{PD} = 1 \Rightarrow \begin{cases} NP \parallel AD \\ NP = \frac{AD}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} MQ \parallel NP \\ MQ = NP \end{cases} \Rightarrow$   $MNPQ$  متوازی‌الاضلاع است.

$$\Delta ABC: \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \Rightarrow \begin{cases} MN \parallel BC \\ MN = \frac{BC}{2} \end{cases}$$

چون امتداد اضلاع  $AD$  و  $BC$  برهم عمودند، پس دو پاره‌خط  $MQ$  و  $MN$  نیز برهم عمودند و در نتیجه چهارضلعی  $MNPQ$  مستطیل است.

$$S_{MNPQ} = MN \times MQ = \frac{BC}{2} \times \frac{AD}{2} = 5 \Rightarrow BC \times AD = 20 \text{ داریم}$$



(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۴)

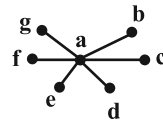


ریاضیات گسسته

گزینه «۳» ۶۱-

(سیرممد رضا عسینی فرد)

اگر هر دو یال دلخواه گراف، مجاور باشند، آنگاه در این گراف همه یال‌ها، متصل به یک رأس هستند. پس گراف شامل یک رأس از درجه  $\Delta = 6$  است و بقیه رأس‌ها از درجه ۱ هستند. مطابق شکل در این گراف عدد احاطه‌گری برابر  $\gamma = 1$  و مینیمم درجه برابر  $\delta = 1$  است:



تنها مجموعه احاطه‌گر مینیمم  $\{a\}$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۵۳)

گزینه «۳» ۶۲-

(علیرضا شریف‌فطیعی)

در گراف  $G$  از مرتبه  $p$  داریم:  $\deg_G(a) + \deg_{\bar{G}}(a) = p - 1$  چون کمترین درجه رأس در گراف  $G$ ،  $\delta = 5$  است بنابراین بیشترین درجه در گراف مکمل برابر  $2 - 5 = 7 - 5 = 2$  خواهد بود و لذا داریم:

$$\gamma(\bar{G}) \geq \left\lceil \frac{n}{\Delta(\bar{G}) + 1} \right\rceil \Rightarrow \gamma(\bar{G}) \geq \left\lceil \frac{8}{2 + 1} \right\rceil \Rightarrow \gamma(\bar{G}) \geq 3$$

به عنوان مثال، اگر  $G$  گراف ۵ منتظم از مرتبه ۸ باشد، آنگاه  $\bar{G}$ ، گراف ۲ منتظم از مرتبه ۸ خواهد بود که یکی از حالات آن، گراف  $C_8$  است که در آن  $\gamma = 3$  می‌باشد.

(ریاضیات گسسته-صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

گزینه «۳» ۶۳-

(ایمان ساریفانی)

کمترین تعداد عضو برای مجموعه احاطه‌گر مینیمال همان عدد احاطه‌گری است. مجموعه زیر برای گراف داده شده، احاطه‌گر مینیمم است:

$$\{j, b\} \Rightarrow \gamma(G) = 2$$

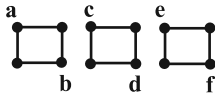
همچنین مجموعه احاطه‌گر مینیمال  $\{a, e, c, g, i\}$  بیشترین تعداد عضو را دارد. لذا اختلاف بیشترین و کمترین تعداد عضو برای مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال در این گراف برابر است با:  $5 - 2 = 3$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

گزینه «۳» ۶۴-

(علیرضا شریف‌فطیعی)

چون  $\Delta(G) = \delta(G)$ ، پس گراف  $G$ ، منتظم است و در نتیجه طبق فرض، این گراف ۲-منتظم از مرتبه ۱۲ می‌باشد. برای آنکه عدد احاطه‌گری گراف بیشترین مقدار ممکن خود را داشته باشد باید نمودار گراف را به این شکل رسم کنیم:



در این وضعیت، عدد احاطه‌گری  $\gamma = 6$  است و لازم است مجموعه رأس‌های  $\{a, b, c, d, e, f\}$  را انتخاب کنیم؛ همان‌طور که در نمودار گراف معلوم است، این گراف دارای ۳ دور می‌باشد.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۵۳)

گزینه «۴» ۶۵-

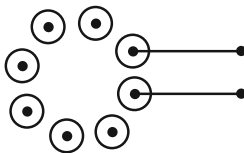
(مصطفی دیداری)

$$m^2 - 10m + 16 = (m - 2)(m - 8) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq m \leq 8$$

الف) هر چه تعداد یال‌ها بیشتر باشد، انتظار داریم عدد احاطه‌گری کمتر باشد. اگر  $m = 2$  باشد پس گراف، رأس فول درجه (یعنی از درجه ۹) ندارد، پس همه رأس‌ها را از درجه ۸ می‌گیریم:

$$8 \times 10 = 2q \Rightarrow q_{\max} = 40$$

ب) هر چه تعداد یال‌ها کمتر باشد، انتظار داریم عدد احاطه‌گری بیشتر باشد. اگر  $m = 8$  باشد کمترین تعداد یال‌ها به ازای نمودار گراف زیر حاصل می‌شود:



$$q_{\min} = 2 \text{ و در نتیجه } q_{\max} + q_{\min} = 42$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

گزینه «۲» ۶۶-

(افشین فاضله‌فان)

گراف مورد نظر، ناهمبند و از مرتبه ۶ است و در آن  $\gamma = 2$  می‌باشد. لذا این گراف دقیقاً از دو بخش (مؤلفه) همبندی تشکیل شده که در هر یک از آن‌ها، رأسی وجود دارد که با تمام رئوس آن مؤلفه مجاور است. سه حالت زیر برای این گراف قابل رسم است:



(ممر شاه ممری)

۶۹- گزینه «۲»

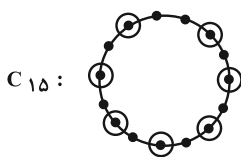
$$\gamma(P_n) = \left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor = 5$$

$$\Rightarrow 4 < \frac{n}{3} \leq 5 \Rightarrow 12 < n \leq 15 \Rightarrow 13 \leq n \leq 15$$

در نتیجه حداکثر تعداد رأس‌های گراف برابر  $n = 15$  است. نمودار

گراف  $C_{15}$  به صورت زیر است که در آن صورت:

$\gamma = 7$  = حداکثر تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمال



(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۵۳)

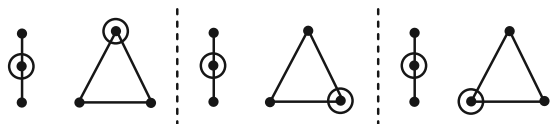
(مصطفی دیداری)

۷۰- گزینه «۱»

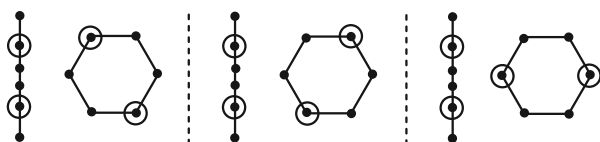
اگر  $n$  مضرب ۳ باشد گراف  $P_n$  فقط یک  $\gamma$ -مجموعه و گراف  $C_n$  فقط ۳

تا  $\gamma$ -مجموعه دارد. گراف  $G_3$  یا  $G_6$  یا  $G_9$  دقیقاً ۳ تا  $\gamma$ -مجموعه

دارند. مثلاً برای گراف  $G_3$  داریم:



یا گراف  $G_6$  دقیقاً ۳ تا  $\gamma$ -مجموعه به صورت زیر دارد:



با کمی دقت معلوم می‌شود تعداد  $\gamma$ -مجموعه‌های گراف  $G_n$  که  $n$

مضرب ۳ نیست ( $n = 4, 5, 7, 8$ ) بسیار بیشتر از ۳ تا است پس ۳ جواب

قابل قبول برای  $n$  وجود دارد.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴)

(الف)



(ب)



(ج)



ولی توجه داشته باشید که فقط حالت‌های (الف) و (ج) دارای مجموعه احاطه‌گر مینیمم یکتا هستند و داریم:

$$\text{حالت (الف): } \Delta - \delta = 4 - 0 = 4$$

$$\text{حالت (ج): } \Delta - \delta = 2 - 1 = 1$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۵۴)

(مسعود رویشی)

۶۷- گزینه «۳»

این گراف ۸ رأس دارد و در آن  $\Delta = 3$  است، پس طبق قضیه کران پایین

$$\gamma(G) \geq \left\lfloor \frac{n}{\Delta + 1} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{8}{3 + 1} \right\rfloor = 2$$

داریم: از طرفی مجموعه  $D = \{a, c, g\}$  یک مجموعه احاطه‌گر است و با هیچ مجموعه‌ای شامل دو رأس نمی‌توان سایر رأس‌های گراف را پوشش داد. بنابراین  $\gamma(G) = 3$ . پس باید مجموعه‌های احاطه‌گر ۳ عضوی پیدا کنیم که شامل رأس‌های دوه‌دو غیرمجاور است. از بخش  $C_6$  گراف، یا دو رأس  $a$  و  $c$  را انتخاب می‌کنیم یا دو رأس  $b$  و  $d$  را؛ با افزودن رأس  $g$  به هر کدام از این دو رأس، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم به دست می‌آید. پس تعداد چنین مجموعه‌هایی دو تا است که به صورت زیر هستند:

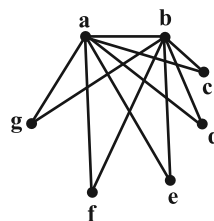
$\{a, c, g\}$  ,  $\{b, d, g\}$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

(رضا تولکی)

۶۸- گزینه «۳»

گراف  $G$  حداکثر دو رأس فرد (از درجه ۳) می‌تواند داشته باشد. ولی از آنجا که  $\Delta = 6$  است، لذا گراف ۲ رأس از درجه ۶ دارد (به دلیل حاصل ضرب درجات رئوس) و فاقد رأس فرد می‌باشد. در نتیجه درجات رئوس گراف به فرم زیر می‌باشد:



گراف  $G$ ، ۳ مجموعه احاطه‌گر مینیمال به فرم  $\{a\}$  ,  $\{b\}$  ,  $\{c, d, e, f, g\}$  دارد. توجه: این گراف از مرتبه ۷ بوده و دو رأس فول درجه (از درجه ۶) دارد، پس  $\delta \geq 2$  می‌باشد و در این سوال، نمی‌توان درجات رئوس را به فرم دیگری نوشت. (بررسی کنید).

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)

## آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۲»

(سیرمهمدرضا حسینی فرد)

با توجه به فرض داریم:

پیشامد این که هر دو مهره خارج شده، قرمز باشند:  $A$   
 پیشامد این که دو مهره خارج شده، هم رنگ باشند:  $B$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{\binom{3}{2}}{\binom{3}{2} + \binom{3}{2} + \binom{4}{2}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۷۲- گزینه «۱»

(نیلوفر مهروری)

ابتدا احتمال پیشامد  $A' \cap B'$  را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} P(A' \cap B') &= P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) \\ &= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) \\ &= 1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6}\right) = 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12} \end{aligned}$$

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A' \cap B')}{1 - P(B)}$$

داریم:

$$= \frac{\frac{7}{12}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{7}{12}}{\frac{2}{3}} = \frac{7}{8}$$

$$P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{P(A' \cap B')}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{\frac{7}{12}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\frac{7}{12}}{\frac{3}{4}} = \frac{7}{9}$$

$$P(A'|B') \cdot P(B'|A') = \frac{7}{8} \times \frac{7}{9} = \frac{49}{72}$$

در نتیجه:

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۷۳- گزینه «۳»

(سوکلدر روشنی)

پیشامد اعلام تعطیلی توسط وزارت بهداشت را  $B$  و توسط وزارت آموزش و پرورش را  $A$  در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} P(B) = 0/4 \\ P(A) = 0/3 \\ P(A|B) = 0/5 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0/5 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/2 \end{cases}$$

احتمال مورد نظر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} P(A'|B') &= \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)} \\ &= \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - P(B)} \\ &= \frac{1 - (0/4 + 0/3 - 0/2)}{1 - 0/4} = \frac{1 - 0/5}{0/6} = \frac{0/5}{0/6} = \frac{5}{6} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۷۴- گزینه «۱»

(امیرحسین ایوب‌میوی)

حالت‌هایی که مجموع دو تاس عددی دو رقمی باشد، عبارتند از:

$$\{(4,6), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

پس احتمال دو رقمی بودن مجموع دو تاس برابر  $\frac{1}{6} = \frac{6}{36}$  و در نتیجهاحتمال یک رقمی بودن مجموع دو تاس برابر  $\frac{5}{6} = \frac{30}{36}$  است. در پرتاب ۴سکه، احتمال یکسان بودن تعداد پشت و رو، برابر  $\frac{\binom{4}{2}}{2^4}$  و همین احتمال درپرتاب ۶ سکه، برابر  $\frac{\binom{6}{3}}{2^6}$  است، بنابراین در صورتی که پیشامد مورد نظرسوال را با  $A$  نمایش دهیم، آنگاه طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = \frac{5}{6} \times \frac{\binom{4}{2}}{2^4} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{6}{3}}{2^6}$$

مجموع دورقمی مجموع یک‌رقمی

$$= \frac{5}{6} \times \frac{6}{16} + \frac{1}{6} \times \frac{20}{64} = \frac{30}{96} + \frac{5}{96} = \frac{35}{96}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۷۵- گزینه «۴»

(سوکلدر روشنی)

احتمال آنکه فرزندی که انتخاب می‌شود خواهر کوچک‌تر داشته باشد، به

صورت زیر محاسبه می‌شود:



احتمال مورد نظر برابر می‌شود با:

$$P = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{7}{8}}{\frac{1}{4} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}} = \frac{7}{7+6+4} = \frac{7}{17}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۷)



۷۶- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

A و B به ترتیب پیشامدهای انتخاب محصول تولیدی از دستگاه‌های A و B هستند. طبق فرض داریم:

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{11}{9} \Rightarrow \frac{P(A)}{P(A)+P(B)} = \frac{11}{20}$$

$$\frac{P(A)+P(B)=P(A \cup B)=1}{\Rightarrow P(A) = \frac{11}{20}, P(B) = 1 - \frac{11}{20} = \frac{9}{20}}$$

همچنین M را پیشامد معیوب بودن محصول در نظر می‌گیریم. پس

$$\text{اگر } P(M|A) = \frac{x}{100} \text{ آن‌گاه } P(M|B) = \frac{x+2}{100} \text{ اما بنابر قانون بیز داریم:}$$

$$P(A|M) = \frac{P(M|A)P(A)}{P(M|A)P(A) + P(M|B)P(B)}$$

$$\frac{P(A|M) = \frac{11}{26} \Rightarrow \frac{11}{26} = \frac{\frac{11}{20} \left(\frac{x}{100}\right)}{\frac{11}{20} \left(\frac{x}{100}\right) + \frac{9}{20} \left(\frac{x+2}{100}\right)}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{26} = \frac{11x}{20x+18} \Rightarrow 26x = 20x+18$$

$$\Rightarrow 6x = 18 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(M|B) = \frac{3+2}{100} = \frac{5}{100}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۷۷- گزینه «۳»

(عباس الهی)

چون دو پیشامد  $\{a, d\}$  و  $\{a, b\}$  مستقل‌اند، پس:

$$P(\{a, b\} \cap \{a, d\}) = P(\{a, b\}) \times P(\{a, d\})$$

$$\Rightarrow P(a) = P(\{a, b\}) \times P(\{a, d\}) \quad (*)$$

$$\begin{cases} P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = \frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{11}{12} \\ P(\{a, b\}) = P(a) + P(b) = \frac{1}{4} + P(b) \end{cases}$$

از طرفی:

با جای‌گذاری در رابطه (\*) داریم:

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4} + P(b)\right) \times \frac{11}{12} \Rightarrow \frac{1}{4} + P(b) = \frac{3}{11}$$

$$\Rightarrow P(b) = \frac{3}{11} - \frac{1}{4} = \frac{1}{44}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۷۸- گزینه «۴»

(روح اله حسینی)

اگر در پنجمین پرتاب، برای دومین بار عدد ۳ رو شود، آنگاه در ۴ پرتاب اول قطعاً فقط یک بار عدد ۳ رو شده است که با توجه به مستقل بودن پرتاب‌ها،

$$\left(\frac{4}{6}\right) \times \left(\frac{1}{6}\right) \left(\frac{5}{6}\right)^3 \quad \text{احتمال آن برابر است با:}$$

با در نظر گرفتن پرتاب پنجم، احتمال خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$4 \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \left(\frac{5}{6}\right)^3 = 4 \times \frac{1}{36} \times \frac{125}{216} = \frac{125}{9 \times 216} = \frac{125}{1944}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۷۹- گزینه «۳»

(سوگند روشنی)

احتمال بسته بودن هر کلید  $\frac{1}{4}$  است. برای این‌که جریان در لامپ L برقرار

باشد باید کلید A حتماً بسته باشد و از دو شاخه B و {C, D} نیز حداقل

یکی از شاخه‌ها بسته باشد. احتمال برقراری جریان در یکی از شاخه‌های B

یا {C, D} برابر است با:  $P\{C, D\} + P(B) - P(\{C, D\} \cap B)$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{4+16-1}{64} = \frac{19}{64}$$

در نتیجه احتمال روشن شدن لامپ L برابر می‌شود با:

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{19}{64} = \frac{19}{256}$$

تذکر: احتمال بسته بودن کلیدها دوبه‌دو مستقل از یکدیگرند.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومعویب)

فرض کنید پیشامد خارج شدن دو مهره هم‌رنگ در حالت بدون جای‌گذاری

را با A و همین پیشامد در حالت با جای‌گذاری را با B نمایش دهیم. در

این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{3 \times 2}{6 \times 5} + \frac{2 \times 1}{6 \times 5} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$$

دومهره قرمز    دومهره آبی

$$P(B) = \frac{3 \times 3}{6 \times 6} + \frac{2 \times 2}{6 \times 6} + \frac{1 \times 1}{6 \times 6} = \frac{14}{36} = \frac{7}{18}$$

دومهره قرمز    دومهره زرد    دومهره آبی

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{4}{15}}{\frac{7}{18}} = \frac{24}{35}$$

بنابراین خواسته سوال برابر است با:

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

## فیزیک ۳

## گزینه «۴» ۸۱-

(معمردوری فتومی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول‌های هوا با موج حرکت نمی‌کنند، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کنند.

(۲) صوت یک موج طولی است.

(۳) صوت در جامدات سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند.

(۴) این توصیف دقیقاً ماهیت موج صوتی را به عنوان یک موج مکانیکی طولی بیان می‌کند. (فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

## گزینه «۱» ۸۲-

(مهران اسماعیلی)

اگر صوت در زمان  $t_1$  از هوا و در زمان  $t_2$  از میله، طول میله را طی کند، داریم:

توجه داشته باشیم، چون تندی صوت در هوا کمتر از تندی صوت در میله است، زمان رسیدن آن تا شنونده در هوا بیشتر است. با توجه به این‌که حرکت امواج صوتی با تندی ثابت فرض می‌شود، می‌توان نوشت:

$$t_1 - t_2 = 0 / 2 \Rightarrow \frac{l}{v_1} - \frac{l}{v_2} = 0 / 2 \Rightarrow \frac{v_1 = 340 \frac{m}{s}}{v_2 = 1700 \frac{m}{s}}$$

$$\frac{l}{340} - \frac{l}{1700} = 0 / 2 \Rightarrow l = 85 m$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

(مشابه تمرین ۳-۶ صفحه ۸۰ کتاب درسی)

## گزینه «۱» ۸۳-

(رحمت‌اله فیراه زاده سماکوش)

عبارت‌های تمام گزینه‌ها را از متن کتاب درسی استخراج کرده‌ایم تا به اهمیت کتاب درسی تاکید شود. در میان این عبارت‌ها، گزینه «۱» نادرست است، زیرا دو صوت با شدت متفاوت و بسامدهای یکسان، توسط انسان با بلندی‌های متفاوت حس می‌شوند. سه گزینه دیگر به نکات درستی اشاره کرده‌اند. بنابراین گزینه «۱» نادرست است.

(فیزیک ۳- صفحه ۸۱)

## گزینه «۱» ۸۴-

(ریانه آرزایان)

$$I = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_1 + 0 / 06}{I_1} = \left(\frac{r}{r}\right)^2 = 4$$

$$4I_1 = I_1 + 0 / 06 \Rightarrow I_1 = 0 / 02 \frac{W}{m^2}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۱)

(مشابه پرسش ۳۰ آفر فصل صفحه ۸۸ کتاب درسی)

## گزینه «۳» ۸۵-

(ابوالفضل نکومشی نژاد)

طبق فرض سوال، جبهه‌های موج ارسالی از یک چشمه صوت، به شکل کروی در همه جهت‌ها منتشر می‌شوند و مساحت کره از رابطه  $A = 4\pi r^2$  به دست می‌آید. پس شدت صوت در فاصله  $r$  از منبع صوت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} = \frac{422}{4(3)(60)^2} = 10^{-2} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 10 \log 10^{10} = 100 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## گزینه «۲» ۸۶-

(علی عالی‌بری)

بسامد ۵۰٪ کاهش می‌یابد، پس:

$$f_2 = f_1 - 0 / 5 f_1 = 0 / 5 f_1 = \frac{1}{2} f_1$$

از طرفی با توجه به این‌که  $P_{av} \propto A^2 f^2$ ، داریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = 20 \log \frac{f_2}{f_1}$$

$$\Delta\beta = 20 \log \frac{1}{2}, \quad \log \frac{1}{2} = \log 1 - \log 2 = 0 - 0 / 3 = -0 / 3$$

$$\Delta\beta = 20 \times (-0 / 3) = -6 \text{ dB}$$

علامت منفی بیانگر کاهش تراز شدت صوت است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## گزینه «۴» ۸۷-

(علیرضا جباری)

اگر شنونده در حالت آرمانی شدت صوت  $I$  را دریافت کند، داریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad P = 4\pi m W = 4\pi \times 10^{-3} W \quad \pi = 3, \quad r = 50 m$$

$$I = \frac{4\pi \times 10^{-3}}{4 \times 3 \times 50^2} = 1 / 6 \times 10^{-6} \frac{W}{m^2} \Rightarrow I = 1 / 6 \frac{\mu W}{m^2}$$

اگر شنونده در حالت واقعی شدت صوت  $I'$  را دریافت کند، می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \frac{I'}{I_0} \quad \beta = 56 \text{ dB} \quad I_0 = 10^{-12} \frac{\mu W}{m^2} \Rightarrow 56 = 10 \log \frac{I'}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I'}{10^{-12}} = 5 / 6 = 5 + 0 / 6 = \log 10^5 + 2 \log 2$$

$$= \log 10^5 + \log 2^2 = \log(4 \times 10^5) \Rightarrow \frac{I'}{10^{-12}} = 4 \times 10^5$$

$$\Rightarrow I' = 4 \times 10^{-7} \frac{W}{m^2} = 0 / 4 \frac{\mu W}{m^2}$$

درصد تغییر شدت را به عنوان معیاری از درصد تغییر انرژی حساب می‌کنیم:

$$\frac{I' - I}{I} \times 100 = \frac{0 / 4 - 1 / 6}{1 / 6} \times 100 = -75\%$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش انرژی است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## گزینه «۱» ۸۸-

(موری شریفی)

اختلاف تراز شدت صوت  $A$  و  $B$  به شکل زیر می‌باشد:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \left(\frac{I_A}{I_B}\right) = 8x - 5 / 5x = 2 / 5x$$

نسبت شدت صوت‌ها با مربع فاصله تا بلندگو رابطه عکس دارند:

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 3^2$$

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log 3^2 = 20 \log 3 = 10 \Rightarrow 2 / 5x = 10 \Rightarrow x = 4$$

$$\beta_A - \beta_C = 10 \log \frac{I_A}{I_C} = 10 \log \left(\frac{r_C}{r_A}\right)^2$$

$$8x - \beta_C = 10 \log 9^2 = 10 \log 81 = 10 \log 3^4 = 40 \log 3 = 20$$

$$8 \times 4 - \beta_C = 20 \Rightarrow \beta_C = 12 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## گزینه «۲» ۸۹-

(معمردوری فتومی)

از آنجایی که ناظر به سمت جبهه‌های موج حرکت می‌کند، در هر ثانیه تعداد بیشتری از آن‌ها را دریافت می‌کند؛ پس بسامد دریافتی افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

## گزینه «۴» ۹۰-

(معمردرضا فارمی)

تنها در حالی که چشمه صوت در حال حرکت به سمت ناظر است، طول موج دریافتی کمتر از طول موج اولیه می‌باشد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

(مشابه پرسش ۳۲ آفر فصل صفحه ۸۸ کتاب درسی)



فیزیک ۲

گزینه ۳» ۹۱

(مهردار شاهی)

$$\begin{cases} 2 = \varepsilon - 2rI \\ 1 = \varepsilon - 3rI \end{cases}$$

با توجه به رابطه  $V = \varepsilon - rI$  داریم:

$$1 = rI$$

با تفاضل دو معادله فوق، داریم:

با جایگذاری مقدار فوق در معادله اول، مقدار نیروی محرکه باتری به دست می آید:

$$2 = \varepsilon - 2(1) \Rightarrow \varepsilon = 4V$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

گزینه ۴» ۹۲

(مهمداکظم منشاری)

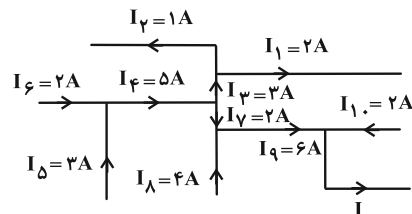
با توجه به متن کتاب درسی، تمام موارد درست اند.

(فیزیک ۲- صفحه های ۶۱، ۶۳، ۷۱ و ۷۲)

گزینه ۳» ۹۳

(مهردار شاهی)

می دانیم مجموع جریان های ورودی به یک گره برابر مجموع جریان های خروجی از آن است. بنابراین:



$$I_3 = I_1 + I_2 = 1 + 2 = 3A$$

$$I_4 = I_5 + I_6 = 3 + 2 = 5A$$

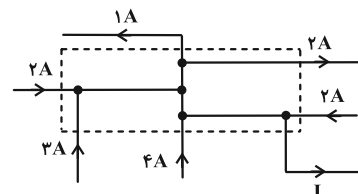
$$I_7 = I_4 - I_3 = 5 - 3 = 2A$$

$$I_9 = I_7 + I_8 = 2 + 4 = 6A$$

$$I = I_9 + I_{10} = 6 + 2 = 8A \text{ (خارج می شود)}$$

روش دوم: کافی است همه گره ها را درون یک بسته (آبر گره) قرار دهیم.

مجموع جریان هایی که وارد می شوند:



$$2 + 3 + 4 + 2 = 11A$$

$$2 + 1 = 3A$$

مجموع جریان هایی که خارج می شوند:

بنابراین، جریان  $I = 11 - 3 = 8A$  خارج می شود.

(فیزیک ۲- صفحه های ۷۲ و ۸۰)

گزینه ۲» ۹۴

(مهران اسماعیلی)

برای به دست آوردن اندازه تغییر عدد ولت سنج، لازم است عدد ولت سنج را در دو حالت به دست آوریم. برای این منظور باید جریان مدار را یک بار با مقاومت  $R = 0$  و بار دیگر با مقاومت  $R = 4 / 5 \Omega$  محاسبه کنیم.

(۱) اگر مقاومت متغیر  $R = 0$  باشد، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} \xrightarrow{R=0, r_1=0/5\Omega, r_2=1\Omega} \frac{\varepsilon_1=12V, \varepsilon_2=6V}{0+0/5+1}$$

$$I = \frac{12-6}{0+0/5+1} = 4A$$

$$V_2 = \varepsilon_2 + r_2 I \xrightarrow{r_2=1\Omega, I=4A} V_2 = 6 + 1 \times 4 = 10V$$

دقت شود چون  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$  است، باتری  $\varepsilon_1$  تولیدکننده و باتری  $\varepsilon_2$  مصرف کننده است که اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری مصرف کننده از رابطه  $V = \varepsilon + Ir$  به دست می آید.

(۲) اگر مقاومت متغیر  $R' = 4 / 5 \Omega$  باشد، داریم:

$$I' = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R' + r_1 + r_2} \xrightarrow{R'=4/5\Omega, r_1=0/5\Omega, r_2=1\Omega} \frac{\varepsilon_1=12V, \varepsilon_2=6V}{4/5+0/5+1}$$

$$I' = \frac{12-6}{4/5+0/5+1} = 1A$$

$$V_2' = \varepsilon_2 + r_2 I' \xrightarrow{r_2=1\Omega, I'=1A} V_2' = 6 + 1 \times 1 = 7V$$

اکنون می توانیم تغییر عدد ولت سنج را به دست آوریم:

$$\Delta V = V_2' - V_2 = 7 - 10 = -3V$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

گزینه ۴» ۹۵

(مهمداری فتوی)

با افزایش مقاومت  $R_2$ ، مقاومت کل مدار افزایش یافته و جریان عبوری از مدار کم می شود. پس  $(\varepsilon - rI)$  که مقدار اندازه گیری شده توسط ولت سنج است؛ افزایش می یابد. همچنین می دانیم؛ جریان در شاخه های موازی به نسبت عکس اندازه مقاومت ها تقسیم می شود. پس با افزایش  $R_2$  جریان گذرنده از  $R_3$  زیاد می شود، یا به عبارت دیگر:

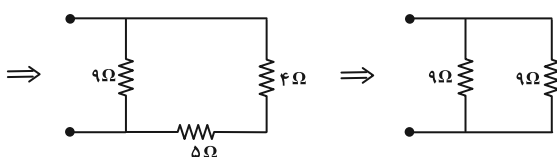
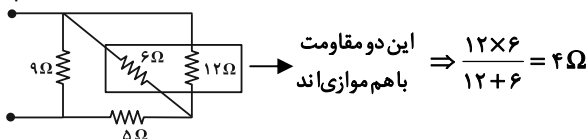
$$\uparrow V = R_1 I_1 \downarrow + R_2 I_2 \Rightarrow I_3 \uparrow$$

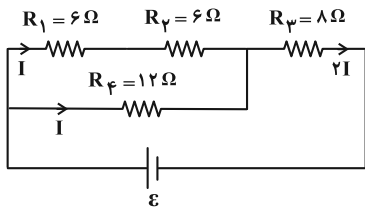
(فیزیک ۲- مشابه تمرین ۲۳ پایان فصل؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۸)

گزینه ۳» ۹۶

(مهمداری فتوی)

ابتدا مقاومت کل را محاسبه کرده و سپس جریان عبوری از مدار را محاسبه می کنیم:





(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

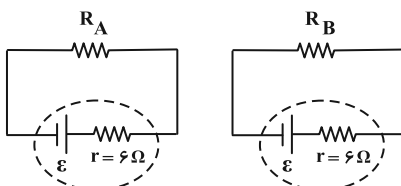
۹۹ - گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

با توجه به این که آهنگ گرمای تولید شده (توان مصرفی) در دو مقاومت یکسان است، می‌توانیم نسبت جریان‌های عبوری از دو مقاومت  $R_B$  و  $R_A$  را پیدا کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow R_A I_A^2 = R_B I_B^2$$

$$\underline{R_B = 16R_A} \Rightarrow R_A I_A^2 = 16R_A I_B^2 \Rightarrow I_A = 4I_B$$



نیروی محرکه باتری‌ها در هر دو مدار یکسان است. پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} I_A &= 4I_B \\ I &= \frac{\varepsilon}{R+r} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{R_A + 6} = 4 \times \frac{\varepsilon}{R_B + 6}$$

$$\Rightarrow 4R_A + 24 = R_B + 6 \Rightarrow \left. \begin{aligned} 4R_A - R_B &= -18 \\ R_B &= 16R_A \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 4R_A - 16R_A = -18 \Rightarrow -12R_A = -18$$

$$\Rightarrow R_A = 1/5 \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

۱۰۰ - گزینه «۳»

(علی بزرگر)

برای پیدا کردن  $P_{max}$  ابتدا جریانی را که در آن توان بیشینه می‌شود، به دست می‌آوریم. بنابه تقارن نمودار می‌توان نوشت:

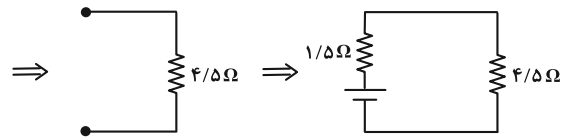
$$I = \frac{I_1 + I_2}{2} = \frac{3 + 9}{2} = \frac{12}{2} = 6A$$

$$\frac{I = \frac{\varepsilon}{2r}}{r} \rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{2 \times 3} \Rightarrow \varepsilon = 36V$$

برای توان بیشینه می‌توان نوشت:

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{36^2}{4 \times 3} = \frac{36^2}{12} = 108W$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)



پس مقاومت کل مدار برابر با  $4/5 + 1/5 = 6\Omega$  است و جریان عبوری  $0/8$  آمپر می‌باشد. (چون دو مقاومت  $R_1$  و  $R_{2,3,4,5}$  برابر و موازی‌اند، جریان عبوری از هر کدام برابر  $0/4A$  می‌باشد، لذا جریان کل برابر  $0/8A$  خواهد بود.)

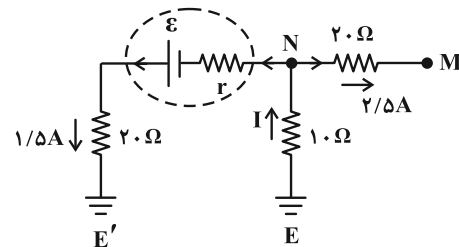
پس:  $0/8 = \frac{\varepsilon}{6} \Rightarrow \varepsilon = 4/8V$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۹۷ - گزینه «۴»

(احشین مینو)

با توجه به شکل زیر، جریان در مقاومت  $10\Omega$  مجموع جریان‌های عبوری در مقاومت‌های  $20\Omega$  می‌باشد:



$$I = 1/5 + 2/5 = 4A$$

با استفاده از قاعده حلقه داریم:

$$V_E - 10I - 20 \times 2/5 = V_M \Rightarrow 0 - 10 \times 4 - 50 = V_M$$

$$\Rightarrow V_M = -90V$$

$$V_{E'} + 20 \times 1/5 - \varepsilon + 1/5 r + 10I = V_E$$

$$\Rightarrow 0 + 30 - 75 + 1/5 r + 40 = 0 \Rightarrow 1/5 r = 5$$

$$\Rightarrow r = \frac{5}{1/5} = \frac{10}{3} \Omega$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۹۸ - گزینه «۴»

(ممد رضا نصیری)

$$R_{1,2} = 6 + 6 = 12\Omega \Leftarrow R_2 \text{ و } R_1 \text{ سری‌اند}$$

چون شاخه  $R_1$  و  $R_2$  با شاخه  $R_3$  از نظر مقاومت یکسان ( $12\Omega$ ) و موازی‌اند پس جریان مدار بین آن دو به نسبت مساوی تقسیم می‌شود. در نهایت مجموع جریان دو شاخه، وارد  $R_3$  می‌شود.

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_3}{P_4} = \frac{8 \times (2I)^2}{12 \times I^2} = \frac{8 \times 4}{12} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}$$



## فیزیک ۱

## گزینه ۲» ۱-۱۰

(کنکور ریاضی دی ۱۴۰۴)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times m(6^2 - 2^2) \Rightarrow m = 0.25 \text{ kg} = 250 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## گزینه ۴» ۱-۱۰۲

(معران اسماعیلی)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\frac{m=0.4 \text{ kg}, W_f=-70 \text{ J}}{v_1=25 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2=15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow -0.4 \times 10 \times h + (-70)$$

$$= \frac{1}{2} \times 0.4 \times (15^2 - 25^2) \Rightarrow -4h - 70 = 45 - 125 \Rightarrow h = 2.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶۰ تا ۶۸)

## گزینه ۲» ۱-۱۰۳

(مهمموری فتوی)

$$W_1 = \Delta K_1 = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = \frac{1}{2}mv^2$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$W_2 = \Delta K_2 = \frac{1}{2}m(3v)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 8v^2$$

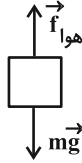
$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = 8$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

## گزینه ۲» ۱-۱۰۴

(امیرامیر میرسعید)

در گام اول، طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:



$$K_2 - K_1 = W_{mg} + W_{f_{\text{واهو}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh - f_d \times d$$

$$\Rightarrow 900 - 0 = 2 \times 10 \times 200 - f_d \times 200 \Rightarrow f_d = 15 / 5 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶۰ تا ۶۸)

## گزینه ۲» ۱-۱۰۵

(علی عالی‌بری)

طبق رابطه  $\Delta K = -\Delta U$  می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U = -mgh = -3 \times 10 \times (-10) = 300 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه ۶۹)

## گزینه ۳» ۱-۱۰۶

(مهمرکظم منشاری)

موارد (الف)، (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی مورد (ب): اگر در حین جابه‌جایی جسمی، نیروی خالص به آن وارد

شود، کار کل انجام شده روی جسم بسته به زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی

ممکن است مثبت یا منفی باشد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵۹، ۶۱، ۶۵ و ۷۲)

(علیرضا جباری)

۱۰۹- گزینه «۲»

اختلاف انرژی مکانیکی جسم بین دو نقطه A و B به اندازه کار نیروی اصطکاک است. با فرض انتهای سطح شیبدار به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = W_f$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B - (0 + mgh_A) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 12 \times 5^2 + 12 \times 10 \times 3 / 2 - 12 \times 10 \times 5 = W_f$$

$$150 + 384 - 600 = W_f \Rightarrow W_f = -66 \text{ J} \Rightarrow |W_f| = 66 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(رحمت‌اله فیراه؛ زاده سماکوش)

۱۱۰- گزینه «۲»

حجم آبی که در هر ثانیه جابه‌جا می‌شود برابر  $8 \text{ m}^3$  است. جرم این مقدار آب برابر است با:

$$m = \rho V = \frac{\rho \cdot V}{V} = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3} = 8000 \text{ kg}$$

به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی، کار پمپ را در ۱ ثانیه محاسبه می‌کنیم:

(تندی آغازی و پایانی آب برابر است.)

$$W_f = \Delta K \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + (-mgh) = 0$$

$$\frac{m=8000 \text{ kg}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{h=15 \text{ m}} \rightarrow W_{\text{پمپ}} = 8000 \times 10 \times 15 = 120 \times 10^3 \text{ J}$$

توان خروجی پمپ برابر است با:

$$P = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{W_{\text{پمپ}}=120 \times 10^3}{\Delta t=1 \text{ s}}$$

$$P = \frac{120 \times 10^3}{1} = 120 \times 10^3 \text{ W} = 120 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(مهران اسماعیلی)

۱۰۷- گزینه «۴»

با استفاده از قانون پایستگی انرژی برای کل مسیر و مسیر BC داریم:

$$W_{f_{AC}} = E_C - E_A \Rightarrow W_{f_{AC}} = (K_C + U_C) - (K_A + U_A)$$

با فرض این که نقطه B مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض شود، جسم در نقطه A فقط دارای انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطه C، دارای انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{f_{AC}} = \left( \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C \right) - (0 + mgh_A)$$

$$\frac{m=1 \text{ kg}, h_1=2/8 \text{ m}, h_2=4 \text{ m}}{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, v_C=6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$W_{f_{AC}} = \left( \frac{1}{2} \times 1 \times 6^2 + 1 \times 10 \times 4 \right) - 1 \times 10 \times 2 / 8$$

$$\Rightarrow W_{f_{AC}} = -160 \text{ J}$$

$$W_{f_{BC}} = E_C - E_B \Rightarrow W_{f_{BC}} = (K_C + U_C) + (K_B + U_B)$$

در نقطه B، جسم فقط دارای انرژی جنبشی است:

$$W_{f_{BC}} = \left( \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C \right) - \left( \frac{1}{2}mv_B^2 + 0 \right)$$

$$\frac{v_C=6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_B=14 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{h_C=4 \text{ m}, m=1 \text{ kg}}$$

$$W_{f_{BC}} = \left( \frac{1}{2} \times 1 \times 6^2 + 1 \times 10 \times 4 \right) - \frac{1}{2} \times 14^2 \Rightarrow W_{f_{BC}} = -40 \text{ J}$$

اکنون می‌توانیم نسبت اندازه کار نیروی اصطکاک در مسیر BC را نسبت به

$$\frac{|W_{f_{BC}}|}{|W_{f_{AC}}|} \times 100 = \frac{40}{160} \times 100 = 25\%$$

کل مسیر تعیین کنیم:

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مسعود شندران)

۱۰۸- گزینه «۲»

مطابق پرسش ۳-۴ صفحه ۷۱ کتاب درسی، بخشی از انرژی مکانیکی توپ

پس از توقف تبدیل به انرژی درونی توپ، دست و مولکول‌های هوا می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)



## شیمی ۳

## گزینه «۱»

(ممد عظیمیان زواره)

با توجه به شکل کتاب درسی و نکات زیر این ترتیب درست است.

شمار لایه‌های الکترونی در یون‌های  $S^{2-}$  و  $Cl^{-}$  با هم برابر است. به علت بیشتر بودن تعداد پروتون‌ها و جاذبه هسته بیشتر در  $Cl^{-}$  شعاع آن کوچک‌تر از  $S^{2-}$  است. تعداد لایه‌های الکترونی  $Cl^{-}$  از  $O^{2-}$  بیشتر بوده، بنابراین شعاع آن بزرگ‌تر است. تعداد لایه‌های الکترونی در یون‌های  $O^{2-}$  و  $Na^{+}$  برابر است، اما به علت بیشتر بودن تعداد پروتون‌ها و جاذبه هسته در  $Na^{+}$  شعاع آن کوچک‌تر از  $O^{2-}$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترکیب یونی دوتایی از واکنش یک فلز با نافلز به وجود می‌آید.

(۳) این واژه برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم یون‌ها، اتم‌ها و مولکول‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

(۴) در جامدهای یونی نیروهای جاذبه بین یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه بین یون‌های همنام غالب شده است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

## گزینه «۱»

(پیمان فواجوی میر)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ آنتالپی فروپاشی شبکه  $a$  تقریباً  $1000 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

$$6 / 5 \text{ g a} \times \frac{1 \text{ mola}}{26 \text{ g a}} \times \frac{1000 \text{ kJ}}{1 \text{ mola}} = 250 \text{ kJ}$$

(۲) نادرست؛ از آنجا که کاتیون‌های  $b$  و  $d$  هم‌گروه هستند (بار یکسان) و آنیون‌های  $b$  و  $d$  هم‌بار یکسان دارند، تفاوت آنتالپی فروپاشی آن‌ها به تفاوت شعاع یون‌ها مربوط است. وقتی شعاع کاتیون فلزی  $d$  از  $b$  بزرگ‌تر است، حتماً باید شعاع آنیون  $d$  از  $b$  کوچک‌تر باشد.

(۳) نادرست؛ چگالی بار آنیون در  $d$  کمتر از چگالی بار آنیون در  $a$  است زیرا آنتالپی فروپاشی با چگالی بار رابطه مستقیم دارد. (کاتیون دو ترکیب یکسان فرض شده است.)

(۴) نادرست؛ از آنجا که کاتیون‌ها در ترکیب‌های  $c$  و  $e$  هم‌دوره هستند لذا بار کاتیون  $e$  از  $c$  بزرگ‌تر است. پس عدد اتمی کاتیون  $e$  از کاتیون  $c$  بزرگ‌تر است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۱۱۳- گزینه «۱»

(امسان روستایی)

$$S^{2-} \text{ شعاع} = \frac{\text{بار } S^{2-}}{\text{شعاع } S^{2-}} = \frac{2}{1/09 \times 10^{-2}} = \frac{2}{\text{شعاع}}$$

$$\Rightarrow S^{2-} \text{ شعاع یون} = 183 / 5 \text{ pm}$$

$$\Rightarrow X^{-} \text{ شعاع یون} = 183 / 5 - 3 \approx 180 / 5 \text{ pm}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت بار به شعاع } X^{-} = \frac{\text{بار } X^{-}}{\text{شعاع } X^{-}} = \frac{1}{180 / 5}$$

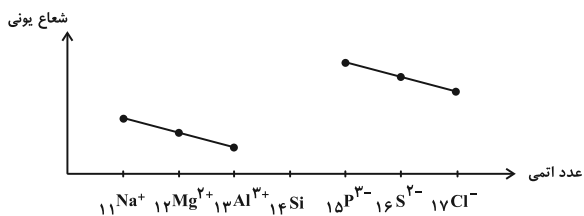
$$= \frac{e}{5 / 54 \times 10^{-3} \text{ pm}}$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## ۱۱۴- گزینه «۳»

(ممد رضا پورباویر)

در دوره سوم جدول دوره‌ای،  $Si$  ۱۴ و  $Ar$  ۱۸ قادر به تشکیل یون پایدار نیستند و از مقایسه نسبی شعاع یونی  $Na^{+}$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $Al^{3+}$ ،  $P^{3-}$ ،  $S^{2-}$  و  $Cl^{-}$  نیز نمودار زیر حاصل می‌شود:



به این ترتیب عناصر  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  داده شده در صورت سوال به ترتیب  $Mg$ ،  $Al$ ،  $P$  و  $S$  هستند.  
بررسی گزینه‌ها:

(۱) عنصر  $C$  فسفر است که دارای ۵ الکترون ظرفیتی است در حالی که عنصر شماره ۲۴ (یعنی  $Cr$ ) ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

(۲) چگالی بار یون  $B$  که  $Al^{3+}$  است از چگالی بار یون  $D$  که  $S^{2-}$  است، بیشتر است چرا که هم‌بار الکترونی بیشتری دارد و هم شعاع آن کمتر است.

(۳) انرژی شبکه بلور  $Al_2S_3$  از  $MgS$  بیشتر است، زیرا مجموع بار الکترونی در یون‌های آن بزرگ‌تر است.

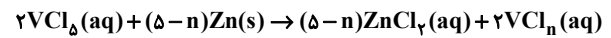
(۴) ترکیب‌های یونی که می‌توانند از پیوند یونی یون‌های معرفی شده تشکیل شوند شامل  $Mg_3P_2$ ،  $MgS$ ،  $AIP$ ،  $Al_2S_3$  هستند که در این میان انرژی شبکه بلور  $AIP$  از بقیه بیشتر بوده و نقطه ذوب بالاتری دارد.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)



۱۱۵ - گزینه «۲»

(سعیر تیزرو)



$$0.08 \text{ mol } VCl_3 \times \frac{(\delta - n) \text{ mol } Zn}{2 \text{ mol } VCl_3} \times \frac{65 \text{ g } Zn}{1 \text{ mol } Zn} = 5 / 2 \text{ g } Zn$$

$$\Rightarrow \delta - n = 2 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow V^{3+} \text{ سبز}$$

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه ۸۶)

۱۱۶ - گزینه «۲»

(معمرضا یمشیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ایجاد مدل دریای الکترونی، فقط الکترون‌های لایه ظرفیت فلز نقش دارند.

(۳) با توجه به مدل دریای الکترونی، هم رسانایی الکتریکی و هم چکش‌خواری فلزات را می‌توان توجیه کرد.

(۴) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۷ - گزینه «۳»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مواد از جمله فلزها همواره برای زندگی انسان و ادامه آن ضروری و ارزشمند بوده‌اند به طوری که تمدن‌های آغازی نیز براساس گسترده کاربری آن‌ها نام‌گذاری شده‌اند.

(۲) ماده‌ای که همه طول موج‌های مرئی را جذب کند، هیچ نوری را بازتاب نمی‌کند و بنابراین به رنگ سیاه دیده می‌شود. رنگ سفید در اثر بازتاب کامل همه طول موج‌های مرئی دیده می‌شود.

(۳)  $Fe_3O_4$  و  $TiO_2$  از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.

(۴) طبق متن کتاب درسی مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۱۸ - گزینه «۲»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در مدل دریای الکترونی آنیون وجود ندارد (مجموع بار کاتیون‌های فلز با مجموع بار الکترون‌های دریای الکترونی برابر است).

(۲) درست؛ با استفاده از این مدل خواص شیمیایی فلزها مانند تنوع عدد اکسایش توجیه نمی‌شود و برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آن‌ها ارائه شده است.

(۳) نادرست؛ این مدل برای نمایش شبکه بلوری فلزها به کار می‌رود نه ترکیب یونی آن‌ها.

(۴) نادرست؛ بخش دارای بار منفی که همان الکترون‌ها هستند که در حالت جامد همانند حالت مذاب توانایی حرکت دارند.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

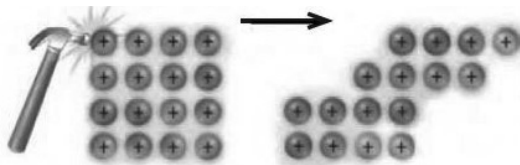
(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحه ۸۴)

۱۱۹ - گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) خاصیت شکل‌پذیری فلزات به کمک دریای الکترونی توجیه می‌شود؛ به این صورت که اگر نیرویی وارد شود، لایه‌های کاتیونی می‌توانند روی یکدیگر بلغزند و آرایش شبکه‌ای جدیدی ایجاد کنند. حفظ پیوند فلزی (توسط دریای الکترونی) در حین این لغزش، مانع شکستن ماده می‌شود. شکل زیر را ببینید:



(۲) جلا و رسانایی الکتریکی جزو رفتارهای فیزیکی فلزات و واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش، جزو رفتارهای شیمیایی فلزات دسته‌بندی می‌شود.

(۳) پوشش رنگ‌ها بر روی سطوح، نوعی کلویید است که روی سطح می‌نشیند و یک لایه نازک روی آن ایجاد می‌کند.

(۴) هم جامدات فلزی و هم جامدات یونی در حالت مذاب رسانای الکتریکی هستند.

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۲۰ - گزینه «۳»

(نرا حسین پورمقدم)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ از آلیاژ نیکل و تیتانیم (تیتانول) به عنوان آلیاژ هوشمند در ساختار فرآورده‌های صنعتی و پزشکی استفاده می‌شود.

(۲) درست؛ طبق متن کتاب درسی

(۳) نادرست؛ طبق جدول کتاب درسی، تیتانیم در مقایسه با فولاد دارای چگالی کمتری است.

(۴) درست؛ طبق جدول کتاب درسی

(شیمی ۳- شیمی، پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندرگاری؛ صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحه ۸۷)

## شیمی ۲

## ۱۲۱- گزینه «۱»

(باصر، راش)

بررسی همه موارد:

مورد اول: انرژی پتانسیل، انرژی نهفته شده در ماده است؛ گرما، نشان‌دهنده تفاوت این انرژی پتانسیل بین مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

مورد دوم: انرژی پتانسیل که به عنوان انرژی شیمیایی نیز یاد می‌شود، انرژی ذخیره شده و نهفته در ماده به دلیل نیروهای نگهدارنده اجزا یا ذرات ماده است. در حالی که انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی ذره‌هاست.

مورد سوم: ویژگی بنیادی مشترک در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است (نه صرفاً تولید نور!)؛ تولید نور یکی از علائم جانبی احتمالی واکنش است.

مورد چهارم: برای مثال در واکنش اکسایش گلوکز، با وجود داد و ستد گرما، دما ثابت باقی می‌ماند؛ زیرا واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

(مهرشار میرزامهری)

صورت سوال نشان می‌دهد که با وجود جرم بیشتر ماده در ظرف B چون انرژی گرمایی ظرف A بیشتر است پس دمای (میانگین تندی ذرات سازنده) بیشتری دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ ظرفیت گرمایی به نوع ماده و جرم آن بستگی دارد، پس ظرفیت گرمایی B بیشتر از A است.

(۲) درست؛ دما معیاری از میانگین تندی ذرات سازنده ماده است. پس این کمیت برای ظرف A بیشتر از B است.

(۳) نادرست؛ مجموع انرژی جنبشی همان انرژی گرمایی است که طبق صورت سوال انرژی گرمایی ظرف A بیشتر است.

(۴) نادرست؛ ظرف A دارای دمای بیشتری است، بنابراین انتقال گرما در ظرف A با سرعت بیشتری انجام می‌شود و تخم‌مرغ در ظرف A زودتر به دمای لازم برای پخت می‌رسد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

## ۱۲۳- گزینه «۲»

(میثا سیرمسنینی)

یکی از عوامل مؤثر بر گرمای مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده (هم واکنش‌دهنده و هم فراورده) در آن واکنش است. فرایند

اکسایش اکثر مواد مانند هیدروژن سولفید گرماده است، پس با افزایش پایداری (کاهش سطح انرژی) واکنش‌دهنده‌ها و کاهش در پایداری (افزایش سطح انرژی)

فراورده‌ها مقدار گرمای آزاد شده طی این واکنش کاهش پیدا می‌کند.

جامد > مایع > گاز : سطح انرژی حالت‌های فیزیکی مختلف یک ماده در گزینه «۲» سطح انرژی واکنش‌دهنده در پایین‌ترین حالت ممکن و سطح انرژی فراورده در بالاترین حالت ممکن بوده و مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش نیز کمتر از مقدار گرمای آزاد شده در سایر واکنش‌هاست.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۶)

## ۱۲۴- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نمودار مربوط به یک فرایند گرماده بوده و طی انجام این فرایند انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.

(۲) با توجه به نمودار صحیح است.

(۳) واکنش اکسایش گلوکز در بدن همانند واکنش سوختن گاز متان گرماده بوده و علامت گرما در آن‌ها منفی است.

(۴) با توجه به این که طی این فرایند دما در بدن تقریباً ثابت است، می‌توان نتیجه گرفت دمای واکنش‌دهنده‌ها پیش از آغاز واکنش با دمای فراورده‌ها پس از انجام واکنش به تقریب برابر است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

## ۱۲۵- گزینه «۱»

(پیمان فواپوی‌مهیر)

آنتالپی واکنش  $N_2H_4(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  معادل آنتالپی پیوند  $N-N$  است زیرا در این واکنش یک پیوند  $N-N$  شکسته می‌شود و سایر پیوندها دست نخورده باقی می‌مانند.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنتالپی پیوند  $H-F$  از آنتالپی پیوند  $O=O$  بیشتر است.

(۳) اگر آنتالپی پیوند  $C-C$  برابر  $a$  باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $C \equiv C$  از  $3a$  کمتر است.

(۴) میانگین آنتالپی پیوند  $C-H$  برابر  $415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

## ۱۲۶- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

ابتدا با کمک قانون هس،  $\Delta H$  را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H_f = \Delta H + \Delta H_f \Rightarrow -92 = \Delta H + (-183) \Rightarrow \Delta H = 91 \text{ kJ}$$

حال به کمک روابط استوکیومتری می‌توان مقدار گرمای مصرف شده را به دست آورد:

$$0.6 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{91 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2} = 13.65 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)



## ۱۲۷- گزینه «۴»

(پیمان فواجوی مید)

فرمول مولکولی ترکیب‌های A و B به صورت  $C_6H_{14}O_6$  و  $C_{21}H_{27}NO$  است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ در ترکیب B، چهار اتم کربن وجود دارد که ظرفیت آن‌ها تکمیل است و نیازی به اتصال به هیدروژن ندارند.

(۲) درست؛ مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در B برابر ۲۸ و شمار اتم‌های هیدروژن A برابر ۱۴ است.

(۳) درست؛ گروه عاملی ۲- هیتانول، کتون است که ترکیب B هم دارای این گروه عاملی می‌باشد.

(۴) نادرست؛ اختلاف جرم مولی  $C_6H_{14}O_6$  و  $C_7H_6O_7$  برابر ۱۲۰ گرم بر مول است. جرم مولی نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) برابر ۱۲۸ گرم بر مول است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

## ۱۲۸- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

(۲) گروه عاملی هیدروکسیل تعریف کننده الکل‌هاست، اما بسیاری از ترکیب‌های دارای گروه عاملی الکی، دارای بوی مشخصی هستند. مثلاً طعم و بوی گشنیز به ترکیبی آلی با ساختار زیر که دارای گروه عاملی الکی است، نسبت داده می‌شود.



گشنیز

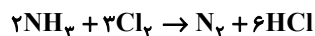
(۳) دو ترکیب با فرمول یکسان اما گروه‌های عاملی متفاوت، ایزومر یکدیگر هستند و جرم مولی یکسانی دارند. تفاوت اصلی در خواص آن‌ها ناشی از تفاوت در شیوه اتصال اتم‌ها و ماهیت گروه عاملی است که بر واکنش‌پذیری تاثیر می‌گذارد.

(۴) تفاوت در ساختار، حتی در محل اتصال یا نوع گروه عاملی، نقش تعیین کننده‌ای در خواص دارد. به عنوان مثال تفاوت در موقعیت گروه کربونیل (مثلاً در ۲- هیتانول در مقابل ۳- هیتانول) به طور مستقیم بر خواص این دو مولکول تاثیر گذار است.

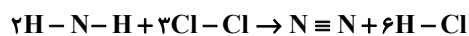
(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

## ۱۲۹- گزینه «۱»

(مهمرضا جمشیری)



ابتدا  $\Delta H$  واکنش را به کمک آنتالپی پیوندها محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = [2 \times 3 \times \Delta H_{(N-H)} + 3 \times 1 \times \Delta H_{(Cl-Cl)}]$$

$$- [1 \times 1 \times \Delta H_{(N \equiv N)} + 6 \times 1 \times \Delta H_{(H-Cl)}] = -470 \text{ kJ}$$

حال گرمای تولیدی به ازای ۶۷/۲ لیتر HCl در شرایط STP را حساب می‌کنیم:

$$67/2 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22/4 \text{ L HCl}} \times \frac{470 \text{ kJ}}{6 \text{ mol HCl}} = \frac{470}{2} \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{470}{2} = m \times 0/9 \times 30 \Rightarrow m \approx 8/7 \text{ kg}$$

قسمت دوم: HCl گاز قطبی در فرآورده است.

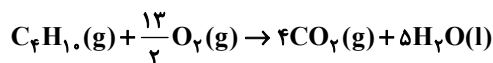
$$3 \text{ mol HCl} \times \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 106/5 \text{ g Cl}_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۸ تا ۷۰)

## ۱۳۰- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

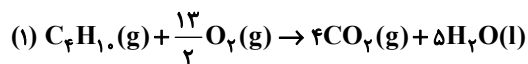
واکنش سوختن کامل بوتان به صورت زیر است:



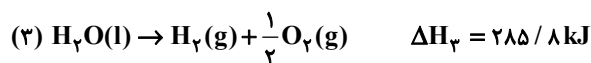
$$143/85 \text{ kJ} = 3/01 \times 10^{22} \text{ مولکول } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}$$

$$\times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} \Rightarrow x = 2877 \text{ kJ}$$

(واکنش گرماده است پس علامت  $\Delta H$  منفی می‌باشد.)



$$\Delta H_1 = -2877 \text{ kJ}$$



طبق قانون هس واکنش دوم در ۴ ضرب می‌شود، واکنش سوم در ۵ ضرب شده و معکوس می‌گردد و واکنش اول هم معکوس می‌شود تا  $\Delta H_4$  به دست آید.

$$\Delta H_4 = 4(-393/5) + 5(-285/8) + 2877 = -126 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷)



### شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۱»

(یاسر راش)

بررسی همه موارد:

مورد اول: درست؛ لایه تروپوسفر، نزدیک ترین بخش هواکره به سطح زمین است که در آن، با هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا در حدود ۶ درجه سلسیوس کاهش می یابد.

مورد دوم: درست؛ جانداران ذره بینی نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.

توجه: این فرایند برای ورود نیتروژن به زنجیره غذایی حیاتی است.

مورد سوم: نادرست؛ این دما، دمای تشکیل هوای مایع است و جداسازی گازها در این مرحله ادامه می یابد و جداسازی اولیه (حذف رطوبت و  $CO_2$ ) در دماهای بالاتر و پیش از این مرحله رخ داده است.

مورد چهارم: نادرست؛ بر اثر تبخیر هوای مایع، ابتدا نیتروژن که دارای پایین ترین نقطه جوش در میان اجزای تشکیل دهنده مخلوط هوای مایع است، شروع به تبخیر کرده و خروج آن با غلظت زیاد از دهانه لوله آزمایش، باعث خفگی و خاموش شدن فوری کبریت نیمه افروخته می شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۳۹ تا ۵۳)

۱۳۲- گزینه «۴»

(مهمرضا جمشیری)

بررسی گزینه ها:

(۱) در دمای  $-78^{\circ}C$  گاز کربن دی اکسید هوا به حالت جامد درمی آید.

(۲) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می دهد.

(۳) هلیوم از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود.

(۴) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۵۰ تا ۵۴)

۱۳۳- گزینه «۲»

(پیمان فواجوی میر)

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ شکل A حسگر کربن مونوکسید را نشان می دهد. CO

محصول سوختن ناقص هیدروکربن هاست.

ب) نادرست؛ آرگون از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به دست نمی آید.

پ) درست؛ شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول های  $NO_2Cl$  و  $SO_2$  یکسان و برابر چهار است.

ت) درست؛ شکل C مربوط به جداسازی گاز نیتروژن ( $N_2$ ) است که این گاز در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی کاربرد دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۵۰ تا ۶۰)

۱۳۴- گزینه «۴»

(مینا سیرسینی)

سبک ترین گاز نجیب هلیوم می باشد که دارای عدد اتمی ۲ بوده و تنها دارای یک لایه و یک زیر لایه  $1s^2$  می باشد. به خاطر نبودن فناوری های لازم گاز هلیوم در ایران از گاز طبیعی جداسازی نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بررسی دانشمندان برای هوای به دام افتاده درون بلورهای یخ در یخچال های قطبی و نیز سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

(۲) مقدار رطوبت در هواکره متغیر بوده و مقدار میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است هر چند این مقدار از جایی به جای دیگر، از روزی به روز دیگر و حتی از ساعتی به ساعت دیگر تغییر می کند.

(۳) با افزایش ارتفاع هواکره فشار گازهای موجود در آن به مرور کمتر شده و تعداد ذرات سازنده این گازها در واحد حجم نیز به تدریج کاهش پیدا می کند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۳۹ تا ۵۴)

۱۳۵- گزینه «۱»

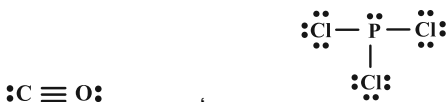
(پیمان فواجوی میر)

جدول زیر ترکیب های حاصل را نشان می دهد:

کاتیون \ آنیون	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$	$Cu^{+}$	$Cu^{2+}$
$Cl^{-}$	$FeCl_2$	$FeCl_3$	$CuCl$	$CuCl_2$
$O^{2-}$	$FeO$	$Fe_2O_3$	$Cu_2O$	$CuO$
$N^{3-}$	$Fe_3N_2$	$FeN$	$Cu_3N$	$Cu_3N_2$



(۲) مطابق با ساختارهای زیر این موضوع برای  $\text{PCl}_3$  برخلاف  $\text{CO}$  صادق نیست.



(۳) دقت شود که روی اکسید ( $\text{ZnO}$ ) نوعی ترکیب یونی است.

(۴) درست

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۳۹- گزینه «۴» (یاسر راش)

مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده از مصرف ۱۰۰۰ کیلووات ساعت برق تولیدی با نفت خام را محاسبه می‌کنیم. سپس، این مقدار  $\text{CO}_2$  را بر مقدار  $\text{CO}_2$  منتشر شده انرژی بادی تقسیم کنید تا میزان مصرف برق تولیدی با انرژی بادی به دست آید. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{مقدار برق مصرفی تولید شده از انرژی بادی} = \frac{1000 \times 0.7}{0.1} = 7000 \text{ kWh}$$

در واقع از تساوی زیر استفاده کردیم:

$$1000 \times 0.7 = x \times 0.1 \Rightarrow x = 7000 \text{ kWh}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه ۶۶)

۱۴۰- گزینه «۴» (میشی منیوب)

طبق شکل صفحه ۶۹ کتاب درسی زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد ولی گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سده اخیر میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش یافته است.

(۲) در سده اخیر میانگین جهانی دمای سطح زمین افزایش یافته است.

(۳) هواکره همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره زمین می‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

پس فرمول شیمیایی دوازده ترکیب یونی دوتایی را می‌تون نوشت که بیشترین جرم مولی مربوط به  $\text{Cu}_3\text{N}_2$  و کمترین جرم مولی مربوط به  $\text{FeN}$  است. جرم مولی  $\text{Cu}_3\text{N}_2$  برابر ۲۲۰ و جرم مولی  $\text{FeN}$  برابر  $70 - 220 = 150 \text{ g.mol}^{-1}$  گرم بر مول است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۳۶- گزینه «۳» (میبد جلیل ناغونی)

کربن دارای دو اکسید با نام‌های کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ) و کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ ) است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱)  $\text{CO}$  یکی از فرآورده‌های حاصل از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی است.  
(۲)  $\text{CO}_2$  اکسید نافلز و  $\text{Na}_2\text{O}$  اکسید فلزی است که  $\text{CO}_2$  با حل شدن در آب برخلاف  $\text{Na}_2\text{O}$ ، pH را کاهش می‌دهد.

(۳) مطابق با ساختارهای رسم شده نادرست است.



(۴) مطابق مدل فضاپرکن، مولکول  $\text{CO}_2$  مانند  $\text{O}_2$  ساختاری خطی دارد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۱)

۱۳۷- گزینه «۴» (سعید تیزرو)

واکنش‌های موازنه شده:



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۱۳۸- گزینه «۴» (میبد جلیل ناغونی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترکیب سدیم با اکسیژن نوعی ترکیب یونی با نام سدیم

اکسید ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) است که برای نام‌گذاری ترکیبات یونی برخلاف ترکیبات مولکولی، از پیشوندهای «مونو، دی، تری و ...» استفاده نمی‌شود.



## حسابان ۲ - پیشروی سریع

۱۴۱ - گزینه «۱»

(سیرسپهر متولیان)

از تابع  $y = (f - g) \circ f$  دو بار مشتق می‌گیریم و مقادیر داده شده را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$y' = f'(x) \cdot (f' - g')(f(x))$$

$$y'' = f''(x) \cdot (f' - g')(f(x))$$

$$+ (f'(x))' \cdot (f'' - g'')(f(x))$$

$$\xrightarrow{x=0} y''(0) = f''(0) \cdot (f'(0) - g'(0)) + (f'(0))' \cdot (f''(0) - g''(0))$$

$$= 4f'(0) - 4g'(0) + 16f''(0) - 16g''(0)$$

$$= 16 + 16g''(0) + 64 - 16g''(0) = 80$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۱۴۲ - گزینه «۴»

(نیما مهندس)

تابع در  $x = 6$  از راست پیوسته است و در این نقطه تنها مشتق راست دارد.

(رد گزینه‌های ۱ و ۲)

همچنین در نقطه  $x = 11$  نیز مشتق چپ نداریم. پس تابع  $f$  فقط روی

بازه  $(2, 3)$  از بین گزینه‌های موجود مشتق‌پذیر است.

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۴۳ - گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

تابع باید در تمام نقاط بازه  $(-\infty, 3)$  مشتق‌پذیر و در  $x = 3$  مشتق چپ داشته

باشد؛ پس ابتدا  $f$  باید در  $x = -1$  (نقطه مرزی) پیوسته و مشتق‌پذیر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = f(-1) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) \Rightarrow a - b = 0 \Rightarrow a = b \quad (1)$$

$$f'_-(-1) = f'_+(-1) \Rightarrow \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \Big|_{x=-1} = 2ax + b \Big|_{x=-1}$$

$$\Rightarrow -2a + b = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a = b = -\frac{1}{3}$$

$f$  باید در  $x = 3$  از چپ پیوسته باشد.

$$f(3) = 27c - 3 = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 9a + 3b = -4 \Rightarrow c = -\frac{1}{27}$$

در نتیجه:

$$f'(9) = \left(-\frac{x^2}{27} - x\right)' \Big|_{x=9} = \left(-\frac{x^2}{9} - 1\right)' \Big|_{x=9} = -9 - 1 = -10$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۹۸)

۱۴۴ - گزینه «۲»

(مهمد کریمی)

$$f'(x) = 2(1 + \tan^2 x)(\tan x) + 2 \sin x$$

$$\tan x + \tan^2 x$$

$$f''(x) = 2(1 + \tan^2 x + 2 \tan^2 x(1 + \tan^2 x)) + 2 \cos x$$

$$f''\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2(1 + 3 + 3 \times 3 \times 4) + 1 = 2(40) + 1 \Rightarrow f''\left(\frac{\pi}{3}\right) = 81$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

(مشابه نهایی شهریور ۱۳۰۳)

۱۴۵ - گزینه «۳»

(کیان کریمی فراسانی)

ابتدا تابع  $h = f \circ g$  و مشتقش را در نظر می‌گیریم:

$$h'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x)) = (6x - 3x^2) \cdot f'(3x^2 - x^3 - 2)$$

اکنون با توجه به این که حاصل  $6x - 3x^2$  به ازای  $x = 2$  برابر با صفر

می‌شود، حاصل  $h''(2)$  را می‌نویسیم:

$$h''(x) = (6x - 3x^2) \cdot (f'(3x^2 - x^3 - 2))'$$

$$+ (6 - 6x) \cdot f''(3x^2 - x^3 - 2)$$

$$\Rightarrow h''(2) = 0 + (-6) \cdot f''(2) = (-6)(3) = -18$$

(حسابان ۲ - مشتق؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱)

۱۴۶ - گزینه «۳»

(نیما مهندس)

بررسی گزینه‌ها:

$$(1) \quad \text{آهنگ متوسط تغییر} \quad \frac{f(3) - f(-2)}{3 - (-2)} = \frac{9 - 2}{5} = \frac{7}{5} \times$$

همان‌طور که از ضابطه  $f'$  مشخص است، مشتق تابع  $f$  در هیچ نقطه‌ای برابر

$$\frac{7}{5}$$

نمی‌شود.

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & ; x > 1 \\ -1 & ; x < 1 \\ \frac{1}{2\sqrt{2-x}} & ; x < 1 \end{cases}$$

(۲) از بررسی ضابطه  $f'$  در گزینه «۱» درمی‌یابیم که  $f'_-(1)$  و  $f'_+(1)$

موجودند، ولی مقادیر آن‌ها متفاوت است، پس خط مماس واحد نداریم.

(۳) تابع  $f'$  در  $x = 1$  پیوسته نیست. پس مشتق آن یعنی  $f''$  در این نقطه

وجود ندارد، یعنی  $D_{f''} \neq \emptyset$ .

$$\Rightarrow f'(3) = -\frac{1}{2} \quad (\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر در } x=3)$$

$$x^2 + 2x = 0 \Rightarrow x = 0, \quad x^2 + 2x = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow f(3) = \frac{3}{2}, \quad f(0) = 2$$

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} : \frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = \frac{\frac{3}{2} - 2}{3} = -\frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{-\frac{1}{6}}{-\frac{1}{6}} = \frac{3}{10}$$

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۰)

(روح اله حسینی)

۱۵۰- گزینه «۲»

می‌دانیم حجم کره از رابطه  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$  و مساحت آن از

رابطه  $S = 4\pi r^2$  حاصل می‌شود. اکنون داریم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow r^3 = \frac{3V}{4\pi} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V}$$

$$S = 4\pi r^2 = 4\pi \left(\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}V}\right)^2 = 4\pi \sqrt[3]{\frac{9}{16\pi^2}V^2} \quad \text{بنابراین:}$$

$$= \sqrt[3]{64\pi^3 \times \frac{9}{16\pi^2}V^2} = \sqrt[3]{36\pi V^2}$$

پس ضابطه تابع مساحت کره بر حسب حجم آن به صورت زیر است:

$$S(V) = \sqrt[3]{36\pi V^2} = \sqrt[3]{36\pi} \times \sqrt[3]{V^2}$$

$$S'(V) = \sqrt[3]{36\pi} \times \frac{2}{3\sqrt[3]{V}} \quad \text{بنابراین:}$$

پس آهنگ تغییر لحظه‌ای در  $V = \frac{\pi}{6}$  برابر است با:

$$S'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sqrt[3]{36\pi} \times \frac{2}{3\sqrt[3]{\frac{\pi}{6}}} = \frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{36\pi}{\frac{\pi}{6}}} = \frac{2}{3} \sqrt[3]{216} = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۰)

(۴) توابع  $f$  و  $g$  فقط در  $x=1$  مشتق پذیر نیستند. با بررسی متوجه می‌شویم که تابع  $f+g$  در  $x=1$  پیوسته است و مشتق چپ و راست برابر دارد. پس دامنه تابع  $y = (f+g)'(x)$  برابر  $\mathbb{R}$  است.

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۰)

۱۴۷- گزینه «۲» (غلامرضا نیازی)

$$t = 5 \text{ تا } t = 0 \text{ آهنگ متوسط تغییرات قیمت از } \frac{f(5) - f(0)}{5 - 0}$$

$$= \frac{40\left(\frac{9}{4}\right) - 40(4)}{5} = \frac{40\left(-\frac{7}{4}\right)}{5} = -14$$

$$t = 5 \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر قیمت در } t = 5 \text{ است } f'(5) = 80\left(2 - \frac{t}{10}\right)\left(-\frac{1}{10}\right)\Big|_{t=5}$$

$$= -8\left(\frac{3}{2}\right) = -12 \Rightarrow -12 - (-14) = 2$$

(مسئله ۲- مشتق؛ مشابه تمرین ۸ صفحه ۱۱۰)

۱۴۸- گزینه «۱» (روح اله حسینی)

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در  $x=a$  برابر مشتق تابع  $f$  در  $x=a$  است. پس

$$f'(x) = 12x^2 - 2(m+2)x + (m-1) \quad \text{از تابع } f \text{ مشتق می‌گیریم:}$$

چون کمترین مقدار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  برابر  $-\frac{\Delta}{4a}$

$$\text{است پس: } -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4(m+2)^2 - 4\lambda(m-1)}{4\lambda}$$

$$\Rightarrow 9 = (m+2)^2 - 12(m-1)$$

$$\Rightarrow m^2 + 4m + 4 - 12m + 12 = 9$$

$$\Rightarrow m^2 - 8m + 7 = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } m = 7$$

پس اختلاف مقادیر ممکن  $m$  برابر است با  $7 - 1 = 6$ .

(مسئله ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۰)

۱۴۹- گزینه «۲» (علی ناری ایبانه)

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

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} (x^2 + 2)f'(x^2 + 2x) = \frac{-1}{(x+1)^2}$$

$$\xrightarrow{x=1} \Delta f'(3) = -\frac{1}{4}$$

هندسه ۳- پیشروی سریع

۱۵۱- گزینه «۲»

(علی پسنبرده)

معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$y = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}) = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2}) - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$y = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{4ac - b^2}{4a} \Rightarrow y + (\frac{b^2 - 4ac}{4a}) = a(x + \frac{b}{2a})^2$$

$$\xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac} (x + \frac{b}{2a})^2 = \frac{1}{a}(y + \frac{\Delta}{4a})$$

نوع سهمی قائم است که اگر  $a > 0$  در نظر بگیریم، آنگاه دهانه آن رو به بالا باز می‌شود و داریم:

$$\begin{cases} 4a' = \frac{1}{a} \Rightarrow \text{پارامتر سهمی } a' = \frac{1}{4a} \\ \text{رأس: } S(\alpha, \beta) = (-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{معادله خط هادی: } y = \frac{-\Delta}{4a} - a' = \frac{-\Delta}{4a} - \frac{1}{4a} = \frac{-\Delta - 1}{4a}$$

توجه: با فرض  $a < 0$  نیز به همین جواب می‌رسیم.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۵۲- گزینه «۳»

(روح اله عسلی)

معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$my^2 + 2my + (2n - 2)x + 3n = 0$$

$$\Rightarrow my^2 + 2my = -(2n - 2)x - 3n$$

$$\xrightarrow{+m} my^2 + 2my + m = (2 - 2n)x - 3n + m$$

$$\Rightarrow m(y + 1)^2 = (2 - 2n)x - 3n + m$$

$$\xrightarrow{+m} (y + 1)^2 = \frac{2 - 2n}{m}x - \frac{3n}{m} + 1$$

بنابراین  $y_S = -1$ ، اما چون  $S(-\frac{m}{2}, n + 2)$  پس  $n + 2 = -1$  و در نتیجه  $n = -3$ .

پس معادله سهمی به صورت  $(y + 1)^2 = \frac{\lambda}{m}x + \frac{9}{m} + 1$  خواهد شد و

چون  $S(-\frac{m}{2}, -1)$  روی نمودار سهمی است، پس:

$$(-1 + 1)^2 = \frac{\lambda}{m}(-\frac{m}{2}) + \frac{9}{m} + 1$$

$$\Rightarrow 0 = -\frac{\lambda}{2} + \frac{9}{m} + 1 \Rightarrow \frac{9}{m} = \frac{\lambda}{2} - 1 \Rightarrow m = 3$$

$$2m - 3n = 2(3) - 3(-3) = 6 + 9 = 15$$

در نتیجه:

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۵۳- گزینه «۳»

(علی پسنبرده)

معادله سهمی‌های داده شده را به صورت متعارف می‌نویسیم:

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{سهمی قائم، دهانه رو به بالا} \\ 4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4} \\ \text{رأس: } S_1(\alpha_1, \beta_1) = (-1, 2) \end{cases}$$

مختصات کانون این سهمی به صورت زیر است:

$$F_1(\alpha_1, \beta_1 + a) = (-1, 2 + \frac{1}{4}) = (-1, \frac{9}{4})$$

$$y^2 + 4x - 2y = k \Rightarrow (y - 1)^2 - 1 = -4x + k$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{سهمی افقی، دهانه رو به چپ} \\ 4a' = 4 \Rightarrow a' = 1 \\ \text{رأس: } S_2(\alpha_2, \beta_2) = (\frac{k + 1}{4}, 1) \end{cases}$$

معادله خط هادی این سهمی به صورت زیر است:

$$x = \alpha_2 + a' = \frac{k + 1}{4} + 1 = \frac{k + 5}{4}$$

طبق فرض باید، فاصله  $F_1(-1, \frac{9}{4})$  از خط به معادله  $x = \frac{k + 5}{4}$  برابر  $\frac{9}{4}$  باشد:

$$|\frac{k + 5}{4} - (-1)| = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{k + 9}{4} = \pm \frac{9}{4} \Rightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = -18 \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۵۴- گزینه «۳»

(ایمان ساریقانی)

می‌دانیم  $FB = 2FS$ ، لذا داریم:  $FS = 4$ . طبق تمرین ۱۲ صفحه ۵۸ کتاب درسی داریم:

$$\frac{AF}{FS} = \frac{2AM}{MB} \Rightarrow \frac{AF}{4} = \frac{2 \times 3}{4} \Rightarrow AF = 24$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۵۸)

۱۵۵- گزینه «۳»

(روح اله عسلی)

بنابر تمرین ۱۱ صفحه ۵۸

کتاب درسی، مکان هندسی

نقاطی از صفحه که مرکز

دایره‌ای هستند که از نقطه A

می‌گذرد و بر خط d مماس

است یک سهمی به کانون A

و خط هادی d است.

بنابراین نقطه  $O(-\frac{k}{2}, -2)$ ، مرکز دایره داده شده، روی نمودار سهمی به

کانون  $A(3, 0)$  و خط هادی  $y = 5$  است. مطابق شکل،  $a = \frac{5}{2}$  فاصله

کانونی و  $S(3, \frac{5}{2})$  رأس سهمی است، پس معادله سهمی به صورت زیر است:

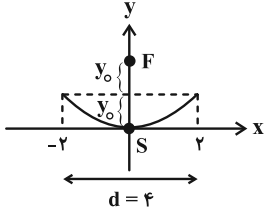
$$(x - 3)^2 = -4(\frac{5}{2})(y - \frac{5}{2}) \Rightarrow (x - 3)^2 = -10y + 25$$



۱۵۸- گزینه «۳»

(اخشین فاصه‌شان)

عمق دیش را  $h = y_0$  می‌گیریم. طبق فرض،  $a = 2y_0$  فاصله کانونی دیش (به شکل سهمی) و  $d = 4$  قطر دهانه آن است و داریم:



$$a = \frac{d^2}{16h} \Rightarrow 2y_0 = \frac{16}{16y_0} \Rightarrow y_0^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow y_0 = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

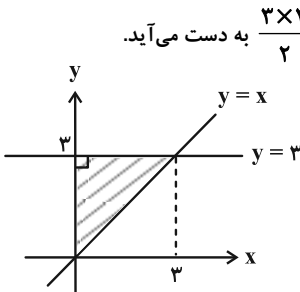
$$\Rightarrow a = 2y_0 = \sqrt{2} \quad (\text{فاصله کانونی})$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۸)

۱۵۹- گزینه «۴»

(سیرمهر رضا حسینی فر)

نمودار رابطه مذکور به صورت مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر است که مساحت آن برابر  $\frac{3 \times 3}{2} = \frac{9}{2}$  به دست می‌آید.



(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶۰- گزینه «۴»

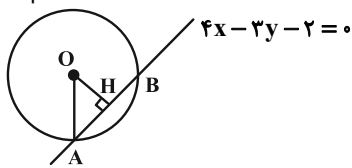
(امیرحسین ابومصوب)

رابطه  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 8 \leq 0$  نقاط درون و روی یک دایره را مشخص می‌کند. مشخصات این دایره را تعیین می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 2y - 8 = 0$$

$$\text{مرکز: } O(1, -1), \text{ شعاع: } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 2^2 - 4(-8)} = \sqrt{10}$$

بنابراین نمودار رابطه، شامل بخشی از خط  $4x - 3y = 2$  است که درون این دایره یا روی آن قرار دارد، به عبارت دیگر نمودار رابطه، وترى است که دایره روی خط  $4x - 3y = 2$  جدا می‌کند. بیشترین فاصله بین نقاط روی این وتر، برابر طول وتر است. مطابق شکل داریم:



$$OH = \frac{|4(1) - 3(-1) - 2|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\Delta OAH: AH^2 = OA^2 - OH^2 = 10 - 1 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

$$\text{طول وتر} = AB = 2AH = 2 \times 3 = 6$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

باید مختصات نقطه  $O(-\frac{k}{2}, -2)$  در این معادله سهمی صدق کند، پس:

$$(-\frac{k}{2} - 3)^2 = -10(-2) + 25 = 45$$

$$\Rightarrow \frac{k}{2} + 3 = \pm 3\sqrt{5} \Rightarrow k = -6 \pm 6\sqrt{5}$$

پس اختلاف مقادیر  $k$  برابر است با:

$$(-6 + 6\sqrt{5}) - (-6 - 6\sqrt{5}) = 12\sqrt{5}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۱ صفحه ۵۸)

۱۵۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

می‌دانیم هر پرتوی نوری که موازی با محور یک سهمی بر آن تابانده شود، بازتاب آن از کانون سهمی عبور می‌کند. از طرفی سهمی داده شده یک سهمی افقی است و در نتیجه خطوط  $y = 4$  و  $y = -2$  موازی محور سهمی هستند، پس بازتاب این پرتوها در کانون سهمی متقاطع خواهند بود، یعنی کافی است مختصات کانون سهمی را بیابیم.

$$y^2 - 2y - 4x + 9 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y = 4x - 9$$

$$\Rightarrow y^2 - 2y + 1 = 4x - 8 \Rightarrow (y-1)^2 = 4(x-2)$$

دهانه سهمی رو به راست باز می‌شود و رأس  $A(2, 1)$  و  $a = 1$  فاصله کانونی آن است، پس داریم:

$$\text{کانون: } F(2+1, 1) = (3, 1)$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه ۵۶)

۱۵۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا مختصات نقطه  $M$  را پیدا می‌کنیم.

$$y = 2 \Rightarrow 2^2 + 2(2) - 6x + 4 = 0 \Rightarrow 6x = 12$$

$$\Rightarrow x = 2 \Rightarrow M(2, 2)$$

سهمی افقی است، بنابراین پرتوی نور موازی با محور سهمی به آن برخورد کرده و در نتیجه بازتاب آن از کانون عبور خواهد کرد. با تبدیل معادله سهمی به حالت متعارف، مختصات کانون سهمی را پیدا می‌کنیم.

$$y^2 + 2y - 6x + 4 = 0 \Rightarrow y^2 + 2y = 6x - 4$$

$$\Rightarrow y^2 + 2y + 1 = 6x - 3 \Rightarrow (y+1)^2 = 6(x - \frac{1}{2})$$

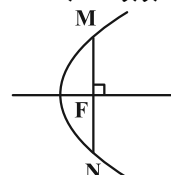
دهانه سهمی رو به راست باز می‌شود و داریم:

$$\text{رأس: } A(\frac{1}{2}, -1), \quad 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$\text{کانون: } F(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}, -1) = (2, -1)$$

بنابراین پرتوی بازتاب (خط گذرنده از نقاط  $F$  و  $M$ ) در راستای خط  $x = 2$  خواهد بود و در نتیجه مطابق شکل پاره خط  $MN$  همان وتر کانونی سهمی است و طول آن برابر است با:

$$MN = 4a = 6$$



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه ۵۶)





## ۱۶۶ - گزینه «۴»

(امیرحسین ابومبوب)

در کلمه **DISCRETE**، دو حرف E وجود دارد، بنابراین طبق فرمول جایگشت با تکرار، تعداد کلمات هشت حرفی که با حروف این کلمه می‌توان

$$\frac{8!}{2!} = \frac{8 \times 7 \times 6!}{2} = 28 \times 6! \quad \text{ساخت، برابر است با:}$$

از طرفی برای محاسبه تعداد کلمات هشت حرفی با حروف این کلمه که عبارت SEE در آن وجود داشته باشد، کافی است این عبارت را به صورت یک بسته در نظر بگیریم و جایگشت‌های آن را همراه با حروف C، I، D، R و T به دست آوریم که برابر ۶! است. بنابراین طبق اصل متمم، خواسته سوال برابر است با:  $28 \times 6! - 6! = 27 \times 6!$   
(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

## ۱۶۷ - گزینه «۲»

(افشین فاضله‌فان)

تعداد دسته‌گل‌های متمایز همان تعداد جواب‌های صحیح معادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 8$  است که در آن  $x_i \geq 1$  همچنین  $i = 2, 3, 4$ ، یعنی دو شاخه گل مریم و حداقل یک شاخه از سایر گل‌ها انتخاب کنیم که معادله آن به صورت زیر می‌شود:

$$2 + x_2 + x_3 + x_4 = 8 \Rightarrow \begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 6 \\ i = 2, 3, 4; x_i \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{6-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه فعالیت صفحه ۵۹)

## ۱۶۸ - گزینه «۱»

(مهرراد ملونوری)

تعداد حالات تقسیم ۹ سیب یکسان بین ۳ نفر، معادل است با تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله زیر:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 9 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{9+3-1}{3-1} = \binom{11}{2} = 55$$

حال باید حالات نامطلوب سوال را بیابیم. حالتی که تعداد سیب‌های حداقل ۲ نفر یکسان باشد به صورت زیر است:

تقسیم سیب‌ها	تعداد حالات
۹, ۰, ۰	۳
۷, ۱, ۱	۳
۵, ۲, ۲	۳
۳, ۳, ۳	۱
۱, ۴, ۴	۳

$$\Rightarrow \text{مجموع کل حالات نامطلوب} = 13$$

پس طبق اصل متمم، جواب نهایی برابر است با:  $55 - 13 = 42$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

## ۱۶۹ - گزینه «۱»

(مصطفی دبراری)

کافی است تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی نامعادله زیر را به دست آوریم:

$$\begin{cases} x+y+z+t \leq 9 \\ x \geq 2 \end{cases} \xrightarrow[w \geq 0]{+w} \begin{cases} x+y+z+t+w = 9 \\ x \geq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{(9-2)+5-1}{5-1} = \binom{11}{4}$$

$$= \frac{11 \times 10 \times 9 \times 8}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 330$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

## ۱۷۰ - گزینه «۴»

(علی پسنبره)

ابتدا معادله  $4x^2 + x + 1 \equiv 0 \pmod{3}$  را حل می‌کنیم.  $x$  به پیمانه ۳ می‌تواند سه مقدار ۰، ۱، ۲ را بپذیرد که آن‌ها را در این معادله همنهشتی امتحان می‌کنیم:

$$\begin{cases} x \equiv 0 \Rightarrow 4(0)^2 + (0) + 1 \equiv 1 \pmod{3} \quad \text{غ ق ق} \\ x \equiv 1 \Rightarrow 4(1)^2 + 1 + 1 \equiv 6 \equiv 0 \pmod{3} \quad \text{ق ق} \Rightarrow x = 3k + 1 \\ x \equiv 2 \Rightarrow 4(2)^2 + 2 + 1 \equiv 19 \equiv 1 \pmod{3} \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

پس تمام اعضای دسته هم‌ارزی  $\{1\}$ ، جواب‌های این معادله هستند. داریم:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 22$$

$$(3k_1 + 1) + (3k_2 + 1) + (3k_3 + 1) + (3k_4 + 1) = 22$$

$$\Rightarrow 3(k_1 + k_2 + k_3 + k_4) = 18 \Rightarrow k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 6 \quad (*)$$

اما چون جواب‌های طبیعی  $x_i$  تا  $x_4$  مطلوب سوال است، لذا  $k_i$  ها بزرگ‌تر

یا مساوی صفر هستند، پس تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله (\*)

$$\binom{6+4-1}{4-1} = \binom{9}{3} = 84 \quad \text{موردنظر هستند:}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

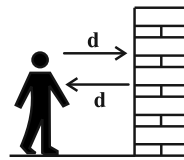


**فیزیک ۳ - پیشروی سریع**

۱۷۱- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم که اگر تأخیر زمانی بین صوت اصلی و پژواک آن کمتر از ۰/۱ ثانیه باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد. بنابراین، با در نظر گرفتن این زمان، داریم:



$$v = \frac{2d}{\Delta t} \quad d=16/5m \quad \Delta t=0/1s \rightarrow v = \frac{2 \times 16/5}{0/1} = 330 \frac{m}{s}$$

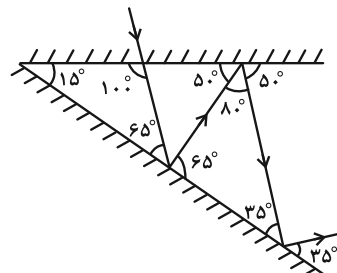
(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(مشابه سوال ۱۲ امتحان نهایی ری ۱۴۰۲)

۱۷۲- گزینه ۳»

(مهران اسماعیلی)

با توجه به شکل می‌توان نشان داد زاویه پرتو بازتاب با سطح آینه در هر برخورد، به اندازه زاویه بین دو آینه یعنی ۱۵° تغییر می‌کند و تا زمانی که این زاویه از زاویه بین دو آینه بیشتر باشد، بازتاب ادامه خواهد داشت.



$$65 \rightarrow 50 \rightarrow 35 \rightarrow 20 \rightarrow 5$$

پس آخرین پرتو با سطح آینه زاویه ۵° می‌سازد که این زاویه بین دو آینه کوچک‌تر بوده و دیگر به آینه مقابل برخورد نخواهد کرد. بنابراین تعداد کل بازتاب‌ها ۵ بار است که با روش فوق بدون رسم شکل هم می‌توان آن را تعیین کرد.

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۷۳- گزینه ۱»

(ابوالفضل نکومش‌نژاد)

براساس قانون شکست عمومی:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\lambda_R}{\lambda_I} \Rightarrow \frac{\lambda_R}{\lambda_I} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow \frac{\lambda_R}{\lambda_I} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

و از آنجایی که در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر بسامد که از

$$\frac{f_R}{f_I} = 1 \quad \text{ویژگی‌های چشمه است، ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند، داریم:}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

۱۷۴- گزینه ۳»

(علی عالی‌بری)

با توجه به قانون شکست عمومی و قانون شکست اسنل داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\frac{6}{4}} \Rightarrow \frac{v_2}{3 \times 10^8} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow v_2 = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

بسامد به چشمه نور بستگی دارد و با تغییر محیط تغییر نمی‌کند:

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} \Rightarrow f = \frac{1}{2} \times 10^{15}$$

$$\Rightarrow f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

همچنین با توجه به رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  و ثابت ماندن  $f$ ،  $v$  و  $\lambda$  با یکدیگر متناسب می‌باشد:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{600} = \frac{1}{\frac{6}{4}} \Rightarrow \lambda_2 = 400 \text{ nm}$$

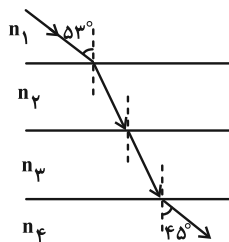
(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(مشابه پرسش ۱۰ آخر فصل صفحه ۱۱۲)

۱۷۵- گزینه ۳»

(امیرمسین آذرکمان)

طبق قانون شکست اسنل و قانون شکست عمومی داریم:



$$v_2 = \frac{v_1}{100} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3} n_1 \quad \text{(I)}$$

$$n_1 \times \sin 52^\circ = n_4 \times \sin 45^\circ \Rightarrow n_1 \times 0/8 = n_4 \times 0/7$$

$$\Rightarrow n_4 = \frac{8}{7} n_1 \quad \text{(II)}$$

$$n_4 = \frac{5}{3} n_3 \Rightarrow n_3 = \frac{3}{5} n_4 \quad \text{(III)}$$



(مهران اسماعیلی)

۱۷۹- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه  $f = \frac{nv}{\lambda}$  و  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  با توجه به این که  $\mu$  ثابت است:

$$f = \frac{nv}{\lambda} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}} f = \frac{n}{\lambda} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\substack{n=1 \\ \mu = \text{ثابت}}} f' = \frac{\ell}{\ell'} \times \sqrt{\frac{F'}{F}}$$

$$F' = F + 0.44F = 1.44F, \quad \ell' = \ell - 0.2\ell = 0.8\ell$$

$$\Rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{\ell}{0.8\ell} \times \sqrt{\frac{1.44F}{F}} = \frac{1}{0.8} \times \frac{1.2}{1} = \frac{3}{2} \Rightarrow f' = \frac{3}{2}f$$

$$f \text{ درصد افزایش} = \frac{\Delta f}{f} \times 100 = \frac{\frac{3}{2}f - f}{f} \times 100 = 50\%$$

با توجه به رابطه  $\lambda_n = \frac{2\ell}{n}$  داریم:

$$\lambda_n = \frac{2\ell}{n} \xrightarrow{n=1} \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{\ell'}{\ell} \xrightarrow{\ell' = 0.8\ell} \frac{\lambda'}{\lambda} = 0.8$$

$$\Rightarrow \lambda' = 0.8\lambda$$

$$\text{درصد تغییرات طول موج} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \times 100 = \frac{0.8\lambda - \lambda}{\lambda} \times 100 = -20\%$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش طول موج است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(مسام نادری)

۱۸۰- گزینه «۴»

موارد (الف) و (ث) طبق متن کتاب درسی درست‌اند.

بررسی علت نادرستی سایر موارد:

(ب) پدیده سراب به دلیل اثر شکست نور رخ می‌دهد.

(پ) وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ گلوپی

را می‌شنویم که رفته‌رفته بم‌تر می‌شود؛ زیرا طول لوله صوتی بیشتر و بسامد

کمتر می‌شود.

(ت) در تداخل ویرانگر، دو تپ هنگام همپوشانی اثر یکدیگر را حذف می‌کنند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۲، ۹۴، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۸)

(مکمل سوال ۱۳ و ۱۵ امتحان نوبت شهریور ۱۴۰۲)

$$\xrightarrow{(I), (II), (III)} \frac{n_2}{n_3} = \frac{\frac{4}{3}n_1}{\frac{4}{5}n_4} = \frac{\frac{4}{3}n_1}{\frac{4}{5}(\frac{1}{7})n_1} = \frac{5}{6}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۵ تا ۹۹)

(عمت‌اله غیراله زاده سماکوش)

۱۷۶- گزینه «۱»

در آزمایش ینگ:

(۱) در صفحه شکاف‌ها نور تک رنگ پراشیده می‌شود.

(۲) در نقاط مختلف صفحه نمایش دو موج آمده از دو شکاف، با هم تداخل می‌کنند.

در این آزمایش تغییر محیطی در کار نیست. پس پدیده شکست اتفاق

نمی‌افتد و بازتابی هم در کار نیست.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(علیرضا جباری)

۱۷۷- گزینه «۳»

برای آن که پراش بارزتری را مشاهده کنیم، باید تا حد امکان طول موج نور به کار

رفته از پهنای شکاف بزرگ‌تر باشد. بنابراین پراش نور قرمز بارزتر از پراش نور

سبز است. از طرفی طول موج هر نور تک رنگ در هوا بیشتر از آب است، چراکه

تندی انتشارش در هوا بزرگ‌تر از آب است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(علیرضا جباری)

۱۷۸- گزینه «۳»

بسامدهای داده شده را به ترتیب زیر نام‌گذاری می‌کنیم:

$$f_C = 312/5 \text{ Hz}, \quad f_B = 187/5 \text{ Hz}, \quad f_A = 125 \text{ Hz}$$

اختلاف بسامدهای تشدید  $f_A$  و  $f_B$  و سپس  $f_B$  و  $f_C$  را به دست می‌آوریم:

$$f_B - f_A = 187/5 - 125 = 62/5 \text{ Hz}$$

$$f_C - f_B = 312/5 - 187/5 = 125 \text{ Hz} = 2 \times 62/5 \text{ Hz}$$

اختلاف  $f_B$  و  $f_C$ ، دو برابر اختلاف  $f_B$  و  $f_A$  است. بنابراین معلوم می‌شود

که بسامدی جا افتاده و  $f_1 = 62/5 \text{ Hz}$  است و دسته بسامدهای تشدید

این تار به صورت زیر کامل می‌شود:

$$f_1 = 62/5 \text{ Hz}, \quad f_2 = 125 \text{ Hz}, \quad f_3 = 187/5 \text{ Hz},$$

$$f_4 = 250 \text{ Hz}, \quad f_5 = 312/5 \text{ Hz}$$

حالا می‌توانیم تندی انتشار موج عرضی در تار را حساب کنیم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 62/5 = \frac{1 \times v}{2 \times 0.8} \Rightarrow v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در پایان نیروی کشش تار را حساب می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 100 = \sqrt{\frac{F \times (0.8)}{16 \times 10^{-3}}}$$

$$\Rightarrow 10^4 = \frac{0.8F}{16 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 200 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)



## شیمی ۳- پیشروی سریع

## ۱۸۱- گزینه «۳»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست؛ فناوری تولید کود شیمیایی نقش مهمی در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.  
 (۲) نادرست؛ فناوری تصفیه آب توانسته مانع گسترش بیماری وبا شود.  
 (۳) درست؛ آمونیاک در سال ۱۹۱۳، اوره در سال ۱۹۲۳ و ویتامین (آ) در سال ۱۹۶۳ حاصل شده‌اند.  
 (۴) نادرست؛ استفاده نادرست از فناوری می‌تواند آثار مخرب و زیانباری در زندگی داشته باشد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)  
 (برگرفته از متن کتاب)

## ۱۸۲- گزینه «۳»

(ممد رضا پورباوید)

- مواد آلی موجود در هوای آلوده، موادی فرار (و نه غیر فرار) هستند.  
 در مورد گزینه دوم توجه داشته باشید که منظور از آلاینده‌ای با اتم‌های یکسان اوزون ( $O_3$ ) است که آلوتروپ اکسیژن (دومین گاز فراوان هواکره) می‌باشد.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)  
 (برگرفته از متن کتاب)

## ۱۸۳- گزینه «۴»

(یاسر راش)

- با تابش نور خورشید و با توجه به واکنش تولید اوزون تروپوسفری،  $NO_2$  با  $O_3$  واکنش می‌دهد و  $NO$  و  $O_3$  تولید می‌کند. این فرایند باعث می‌شود غلظت  $NO_2$  به عنوان واکنش‌دهنده کاهش یابد غلظت  $O_3$  افزایش یابد، در نتیجه، صورت کسر (غلظت  $NO_2$ ) کاهش یافته و مخرج کسر (غلظت  $O_3$ ) افزایش می‌یابد و نسبت کلی کاهش پیدا می‌کند.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه ۹۴)

## ۱۸۴- گزینه «۲»

(مجتبی مصوب)

- نمودار (۱) و (۳) مربوط به واکنش‌هایی گرماده بوده و  $\Delta H$  آن‌ها منفی است و طی این واکنش‌ها انرژی آزاد می‌شود.  
 بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) نمودار (۲) مربوط به یک واکنش گرماگیر ولی نمودار (۱) مربوط به یک واکنش گرماده است.

- (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش نمودار (۲) برابر با  $50 \text{ kJ}$  ولی انرژی فعال‌سازی مربوط به واکنش نمودار (۳) برابر با  $30 \text{ kJ}$  است.  
 (۴) استفاده از کاتالیزگر بر سرعت انجام واکنش موثر است نه کاهش  $\Delta H$  آن.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)  
 (برگرفته از نمودار بیازمایید صفحه ۹۸)

## ۱۸۵- گزینه «۱»

(ممد عظیمیان زواره)

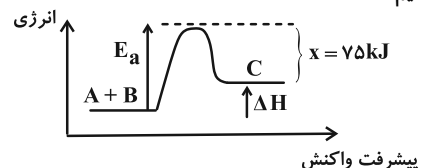
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست؛ سوختن  $CO$  و  $C_xH_y$  و تجزیه  $NO$  گرماده‌اند.  
 (۲) نادرست؛ لزوماً این نسبت ثابت نیست!  
 (۳) نادرست؛ این کاتالیزگرها از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.  
 (۴) نادرست؛ زیرا  $E_a$  واکنش در حضور کاتالیزگر (توری پلاتینی) در مقایسه با  $E_a$  واکنش بدون حضور کاتالیزگر کوچک‌تر است.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

## ۱۸۶- گزینه «۴»

(موشیر نیازی)

- برای حل ساده‌تر با توجه به داده‌های سوال، نمودار انرژی- پیشرفت واکنش را رسم می‌کنیم:



$$E_a = 1/5 \Delta H$$

$$x = E_a - \Delta H = 75 \text{ kJ} - \frac{E_a = 1/5 \Delta H}{1/5 \Delta H} \rightarrow 1/5 \Delta H - \Delta H = 75 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 0/5 \Delta H = 75 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = 150 \text{ kJ}$$

$$E_a = 1/5 \times 150 = 30 \text{ kJ}$$

از آنجایی که سطح انرژی فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است، هنگام انجام این واکنش، سامانه از محیط انرژی دریافت می‌کند و فرایند گرماگیر است.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

## ۱۸۷- گزینه «۳»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

- (الف) نادرست؛ فرآورده واکنش (۲) یعنی  $CO_2$  برخلاف فرآورده‌های واکنش (۱) باعث اثر گلخانه‌ای می‌شود.  
 (ب) نادرست؛ هر دو واکنش انرژی فعال‌سازی بالایی دارند و در دمای اتاق انجام نمی‌شوند یا به کندی انجام می‌شوند.  
 (پ) درست؛

$$\Delta H_1 = E_a - E'_a \Rightarrow E'_a = 381 - (-181) = 562 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_2 = -566 \text{ kJ} \Rightarrow |\Delta H_2| = 566 \text{ kJ}$$

(ت) درست؛  $E_a$  واکنش (۱) کمتر از  $E'_a$  واکنش (۲) بوده و در نتیجه با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

## ۱۸۸- گزینه «۱»

(مبیر جلیل ناغونی)

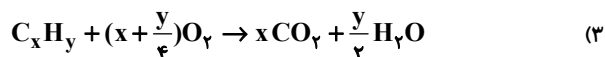
بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

- (۲) نادرست؛ استفاده از کاتالیزگر نمی‌تواند باعث انجام واکنش‌هایی شود که به‌طور طبیعی انجام نمی‌شوند و کاتالیزگرها فقط به واکنش‌هایی سرعت می‌بخشند که به‌طور طبیعی انجام شوند.  
 (۳) نادرست؛ کاتالیزگرها با این که در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند ولی مصرف نمی‌شوند و در پایان واکنش به صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند.  
 (۴) نادرست؛ در واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن از پودر روی همانند توری پلاتینی می‌توان به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.  
 (شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

## ۱۸۹- گزینه «۱»

(ممد عظیمیان زواره)

- در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۲)  $NH_3$  بازی ضعیف است.



(۴) درصد حذف آلاینده‌ها با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی:



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

## ۱۹۰- گزینه «۲»

(مبیر جلیل ناغونی)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کاتالیزگرها در شرایط واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشند.  
 (۲) این مبدل‌ها علاوه بر واکنش سوختن هیدروکربن‌ها ( $C_xH_y$ ) و سوختن  $CO$ ، به واکنش تجزیه  $NO$  به  $N_2$  و  $O_2$  هم سرعت می‌بخشند.  
 (۳)  $CO_2$  تولیدی می‌تواند موجب اثر گلخانه‌ای و افزایش دمای کره زمین شود.  
 (۴) درست

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

# دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۴ بهمن ماه ۱۴۰۴

## طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائدامینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، عاطفه شهدادی، محمدحسین مرتضوی

## گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رتوفی، مهدی یعقوبیان، مانده ملکی، امیرمحمد کماسی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد، محمدحسین صادق‌پور
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار	رضا غریب	سجاد حقیقی‌پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دیورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	آترین صبا	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان‌زاده

## کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی‌پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



## فارسی ۳

## ۲۱۱- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

«اندر گرفت» در مصراع دوم بیت صورت سؤال، به معنی «شروع کردن» است.  
در گزینه ۴ نیز به همین معنا است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: فعل «گرفتن» در معنای «ستاندن، اخذ کردن» آمده است.  
گزینه ۲: فعل «گرفتن» در معنای «انتخاب کردن» آمده است.  
گزینه ۳: فعل «گرفتن» در معنای «پرسیدن» آمده است.

(واژه، ترکیبی)

## ۲۱۲- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «محضر» شکل درست املائی است.  
گزینه ۲: «بی‌ملاحظه» شکل درست املائی است.  
گزینه ۴: «نقصان» شکل درست املائی است.

(املا، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۱۰)

## ۲۱۳- گزینه ۴

(ابوالفضل عباس‌زاده)

در گزینه ۴، «بدل» وجود ندارد؛ «بچه‌ها (مفعول) را از نزدیک شدن (متمم) به خاکریز (متمم) بازدارند.»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: حذف فعل به قرینه لفظی: «راه تنگ و باریک بود و پیشی گرفتن از بچه‌ها سخت مشکل [بود].» / ضمیر متصل در نقش مفعول: «پیدایتان می‌کردم»؛ شما را پیدا می‌کردم.

گزینه ۲: پنج جمله: نگذارید/ هیچ تمایل و خواسته‌ای بر شما مسلط شود/ چنین باشد/ دشمن هم نمی‌تواند/ بر شما مسلط شود.

گزینه ۳: دو مفعول: کلمات «نیرو» و «تکبیر» / صفت مضاف‌الیه: «خاموش شدن آن آتش»، «آن»، «صفت مضاف‌الیه» است.

(دستور، صفحه ۹۴)

## ۲۱۴- گزینه ۴

(ممنسن خرابی - شیراز)

مرجع ضمیر گسسته یا جدای «شما»، معلم شهید به نام آقای موسوی است. و مرجع ضمیر پیوسته یا متصل «م» شاگرد رزمنده به نام آقای موحدی.

(دستور، صفحه ۹۰)

## ۲۱۵- گزینه ۳

(حسن افتاده - تبریز)

در گزینه ۳، آرایه «مجاز»: ماه مجاز از آسمان / آرایه اغراق و «کنایه»: «خاک نعل به ماه بر آمدن» (کنایه از سرعت زیاد است)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «موبد» مجاز از «مشاور»

گزینه ۲: «لبی پر ز خنده: کنایه از خندان بودن) و (دلی پر امید: کنایه از امیدوار بودن)

گزینه ۴: «سر» مجاز از «وجود»

(آرایه، صفحه ۱۰۵)

## ۲۱۶- گزینه ۲

(هسین پرهیزگار - سبزوار)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: بوی حمله

گزینه ۳: صدای خشک

گزینه ۴: زمزمه کردن و چشیدن خواب

(آرایه، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

## ۲۱۷- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

(الف) آه این سر بریده ماه است در پگاه / یا نه! سر بریده خورشید شامگاه  
(ب) دارد اسارت تو به زینب اشارتی / از اشتیاق کیست، که چشم کشیده راه؟  
(ج) یک کربلا شکوه به چشم نهفته است / ای روضه مجسم گودال قتلگاه

(شعر فطی، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۲۱۸- گزینه ۴

(هسین پرهیزگار - سبزوار)

آتش خاموش کردن در این درس مفهوم «نابود کردن تیرباران دشمن» دارد.

(مفهوم، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۹۴)

## ۲۱۹- گزینه ۲

(حسن افتاده - تبریز)

مفهوم نوشته‌شده در مقابل همه گزینه‌ها صحیح است. مگر گزینه ۲ که مفهوم صحیح آن «پیدا کردن مقصر و یافتن فرد گناه‌کار به کمک آتش» است.

(مفهوم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

## ۲۲۰- گزینه ۱

(حسن افتاده - تبریز)

مفهوم صحیح ابیات (الف) و (ب) به ترتیب در گزینه ۱ صحیح آمده است.

(الف) پادشاهی که بنیاد ظلم و ستم در سرزمین خود نهاد، در حقیقت پایه حکومت خود را از بین برد.

(ب) به هر کس که برای روزهای سخت و نابه‌سامان خود، یاریگری می‌خواهد توصیه کن که در ایام توانمندی و عافیت در حق دیگران مردانگی کند و یاری رسان باشد.

(مفهوم، صفحه ۱۱۰)



## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۲۱- گزینه «۴»

(آرمین ساعرنابه)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «أقدم»: قدیمی‌ترین

گزینه «۲»: «الإغراق»: زیاده‌روی

گزینه «۳»: «وعاء»: ظرف

(واژگان، برگرفته از سؤال اول امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۱، صفحه‌های ۳۹ و ۴۸)

## ۲۲۲- گزینه «۳»

(آرمین ساعرنابه)

«الموت (مرگ)» با «المیت (مُرده)» مترادف نمی‌باشد.

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۴۳، ۴۵ و ۴۸)

## ۲۲۳- گزینه «۱»

(مهران سعیرنیا)

«سجد الملائكة»: فرشتگان سجده کردند («وقتی» اضافی است؛ رد گزینه ۳) / «كلهم

أجمعون»: همگی با هم (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «إلّا ابليس»: به‌جز ابلیس (رد

گزینه‌های ۳ و ۴) / «استكبر»: تکبر و وزید («که» در گزینه‌های ۲ و ۳ اضافی است؛

رد سایر گزینه‌ها) / «و كان من الكافرين»: و از کافران بود (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه ۳۹)

## ۲۲۴- گزینه «۲»

(مهمرضا سوری)

«هناك طائرٌ» پرنده‌ای وجود دارد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «عندما تكبرُ فراخه»: هنگامی که جوجه‌هایش بزرگ می‌شوند (رد سایر گزینه‌ها) / «یُریدُ منها» (در

این‌جا): از آن‌ها می‌خواهد (رد گزینه ۱) / «أن تقفز»: که بپرند (رد گزینه ۱) / «عشها

المرتفع» (در این‌جا): لانه بلندشان (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از تمرین پنجم، صفحه ۴۵)

## ۲۲۵- گزینه «۲»

(آرمین ساعرنابه)

«تسقط» (در این‌جا): می‌افتند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «عشها»: لانه‌شان (رد

گزینه‌های ۱ و ۳) / «هذا المشهد»: این صحنه (رد سایر گزینه‌ها) / «مُرعِب»: ترسناک

(«بسیار» اضافی است؛ رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «هذا السقوط»: این سقوط («با» در

گزینه ۴ اضافی است؛ رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «بداية طيرائها»: آغاز پروازشان (رد

گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه، برگرفته از سؤال ششم امتحان نهایی مرداد ۱۴۰۳، صفحه ۴۵)

## ۲۲۶- گزینه «۳»

(امیرعلی فروردین)

«عين غُضَّت»: چشمی که بر هم نهاده شد

(ترجمه، برگرفته از سؤال ششم امتحان نهایی مرداد ۱۴۰۳، صفحه ۳۹)

## ۲۲۷- گزینه «۴»

(همیدرضا قاندرامینی)

«لا ییأس»: ناامید نمی‌شوند

(ترجمه فعل، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)

## ۲۲۸- گزینه «۳»

(مهمرضا سوری)

«زملاء» در این عبارت مستثنی‌منه و «واحداً» مستثنی است.

ترجمه عبارت: «هم‌کلاسی‌هایم جز یکی از آن‌ها در سالن امتحان حاضر نشدند.»

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۸)

## ۲۲۹- گزینه «۳»

(همیدرضا قاندرامینی)

در گزینه «۳»، مستثنی‌منه وجود ندارد.

ترجمه عبارت: «فقط حامد را در آن کتابخانه بزرگ دیدم.»

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «الطالبات» مستثنی‌منه می‌باشد.

گزینه «۲»: «زمیلات» مستثنی‌منه می‌باشد.

گزینه «۴»: «كلّ وعاء» مستثنی‌منه می‌باشد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۸)

## ۲۳۰- گزینه «۳»

(مهران سعیرنیا)

مستثنی‌منه محذوف و «القوم» مستثنی می‌باشد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «مسائل الرياضيات» مستثنی‌منه و «مسألة» مستثنی می‌باشد.

گزینه «۲»: «كلّ شيء» مستثنی‌منه و «وجهه» مستثنی می‌باشد.

گزینه «۴»: «أنواع الفاكهة» مستثنی‌منه و «أناناس» مستثنی می‌باشد.

(قواعد، برگرفته از «اقتبر نفسک»، صفحه‌های ۳۹ و ۴۱)

## دین و زندگی ۳

## ۲۳۱- گزینه «۳»

(مفسر بیاتی)

تزکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود، اما برای تداوم آن باید علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود که یکی از مهم‌ترین این دستورات، احکام الهی است.

(درس ۸، صفحه ۹۴)

## ۲۳۲- گزینه «۱»

(مفسر بیاتی)

احکام و قوانین دین اسلام، علاوه بر این که زندگی سالم در دنیا را تضمین می‌کند، سعادت و نیکبختی اخروی و ابدی را نیز تأمین می‌نماید.

(درس ۸، صفحه ۹۵)

## ۲۳۳- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

اسلام صدها نوع ورزش و بازی را که در دنیا رواج دارد، حلال می‌شمارد و مردم را نه تنها به ورزش کردن تشویق می‌کند بلکه اگر ورزش به قصد آمادگی برای انجام وظایف الهی باشد، آن را مستحب و دارای پاداش اخروی می‌داند.

(درس ۸، صفحه ۹۷)

## ۲۳۴- گزینه «۱»

(فرزین سماقی)

هر دستور خداوند، دلایل خاص خود را دارد که حکمت آن حکم و دستور نامیده می‌شود. گاهی ما حکمت برخی از دستورات خداوند را می‌دانیم و گاه از آن مطلع نیستیم. گاهی هم از علوم مختلف کمک می‌گیریم تا حکمت آن را به دست بیاوریم. این یک تلاش خوب و ارزشمند است.

(درس ۸، صفحه ۹۶)

## ۲۳۵- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

یکی دیگر از انحرافات قبل از اسلام که امروزه هم در برخی جوامع رایج شده، ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است.

(درس ۸، صفحه ۹۸)

## ۲۳۶- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

به ترتیب هر یک از موارد:

- فرهنگ و تمدن امروزی بشر بر اساس دستورات الهی شکل نگرفته است. این جمله صحیح است.

- امروزه بسیاری از عادت‌ها و رفتارها با دستورات دینی در تعارض است؛ در صورتی که در سؤال به لفظ کمی اشاره کرده، پس غلط است.

- با روی کار آمدن بنی‌امیه و بنی‌عباس بار دیگر شراب و قمار در دربار آن‌ها رواج پیدا کرد. این جمله هم صحیح است.

(درس ۸، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۲۳۷- گزینه «۲»

(مرتضی مهسنی‌کبیر)

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری‌های دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن آن واجب کفایی است.

شرط‌بندی، از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد.

(درس ۸، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

## ۲۳۸- گزینه «۳»

(مرتضی مهسنی‌کبیر)

اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و به‌وجود آمدن فاصله طبقاتی است که علاوه بر آثار منفی اقتصادی، باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف‌گرایی در میان مردم می‌شود. بنابراین، بر مسئولین و مدیران کشور واجب است که از این شیوه زندگی اجتناب کنند و با اسوه قرار دادن خود، دیگران را به سوی یک اقتصاد سالم دعوت کند.

(درس ۸، صفحه ۱۰۴)

## ۲۳۹- گزینه «۱»

(مرتضی مهسنی‌کبیر)

استفاده از موسیقی، خواه موسیقی سنتی و کلاسیک باشد و خواه غیر سنتی و مدرن جایز و حلال است.

شرکت در مجالس شادی، مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلّه رحم یا تبلیغ دین شود مستحب است.

تولید و توزیع فیلم‌های سینمایی و تلویزیونی، لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی از مصادیق عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی است.

(درس ۸، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

## ۲۴۰- گزینه «۴»

(مرتضی مهسنی‌کبیر)

اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است که سبب بی‌اعتمادی مردم می‌شود و مقابله با آن در راستای حرکت به سوی عدالت و قسط است.

(درس ۸، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## زبان انگلیسی ۳

## ۲۴۱- گزینه ۱

(عاطفه شهرداری)

ترجمه جمله: «یک برج بادی برعکس یک کولر گازی برقی عمل می کند و به جای گازهای سرد از جریان هوای طبیعی استفاده می کند.»

- (۱) مخالف، برعکس  
(۲) تجدیدپذیر  
(۳) پاک، تمیز  
(۴) خورشیدی

(واژگان، صفحه ۷۵)

## ۲۴۲- گزینه ۲

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «ما تمدن های باستانی را مطالعه کردیم تا بفهمیم جوامع اولیه چگونه قوانین، فرهنگ، مذهب و فناوری را توسعه دادند.»

- (۱) مکانیکی  
(۲) باستانی  
(۳) عالی  
(۴) طبیعی

(واژگان، صفحه ۷۱)

## ۲۴۳- گزینه ۱

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «این باتری در صورت شارژ کامل و استفاده دقیق در طول روز، باید چندین ساعت دوام بیاورد.»

- (۱) دوام آوردن  
(۲) تولید کردن  
(۳) خلق کردن  
(۴) کاهش دادن

(واژگان، صفحه ۷۳)

## ۲۴۴- گزینه ۴

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «این عکس یادآور خاطرات کودکی پر از صمیمیت، امنیت و شادی برای او است.»

- (۱) تولید کردن  
(۲) وزیدن  
(۳) تبدیل کردن  
(۴) یادآوری کردن

نکته مهم درسی:

به ترکیب واژگانی "remind somebody of something" به معنای «یادآور چیزی برای کسی بودن» دقت کنید.

(واژگان، صفحه ۷۵)

## ۲۴۵- گزینه ۱

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «دانش آموزان آزمایشی انجام دادند تا بررسی کنند که چگونه دما بر سرعت واکنش های شیمیایی تأثیر می گذارد.»

- (۱) آزمایش  
(۲) نتیجه  
(۳) هزینه  
(۴) سوخت

(واژگان، صفحه ۷۱)

## ۲۴۶- گزینه ۳

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «توربین های بادی انرژی جنبشی هوای متحرک را به برق تبدیل می کنند.»

- (۱) تمیز  
(۲) واقعی  
(۳) جنبشی  
(۴) عظیم

(واژگان، صفحه ۷۳)

## ترجمه متن درک مطلب:

ماتریکس یک فیلم علمی تخیلی است که در سال ۱۹۹۹ روی پرده رفت. این فیلم داستان هکری به نام نئو را روایت می کند که متوجه می شود دنیایی که در آن زندگی می کند، یک واقعیت شبیه سازی شده است که توسط ماشین هایی ساخته شده است که انسان ها را به بردگی می کشند. او به گروهی از شورشیان می پیوندد که با ماشین ها مبارزه می کنند و سعی می کنند بشریت را از ماتریکس رها کنند.

این فیلم از بسیاری جهات بر نحوه نگاه ما به جهان تأثیر گذاشته است. این فیلم مفاهیمی مانند فرضیه شبیه سازی را معرفی کرده است که نشان می دهد واقعیت ما ممکن است یک شبیه سازی کامپیوتری باشد که توسط هوشی بالاتر از ما ایجاد شده است. همچنین بسیاری از مردم را برانگیخته است که ماهیت واقعیت و هویت خود را زیر سؤال ببرند. این فیلم بر عرصه های فلسفه، دین و فرهنگ نیز تأثیر گذاشته است، زیرا به بررسی موضوعاتی مانند اختیار، سرنوشت، انتخاب و معنای زندگی می پردازد.

ماتریکس فیلمی است که درک ما از واقعیت را به چالش کشیده و ما را به فکر در مورد احتمالات و پیامدهای زندگی در یک دنیای شبیه سازی شده وا داشته است. این فیلمی است که تأثیری ماندگار بر فرهنگ و جامعه ما گذاشته است.

## ۲۴۷- گزینه ۳

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «کدام یک از مفاهیم زیر در این متن تعریف شده است؟»

Simulation hypothesis (فرضیه شبیه سازی)

(درک مطلب)

## ۲۴۸- گزینه ۱

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «کلمه "implications" (پیامدها) که در پاراگراف «۳» زیر آن خط کشیده شده است، از نظر معنایی به "conclusions" نزدیک ترین است.»

(درک مطلب)

## ۲۴۹- گزینه ۲

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «نویسنده چه پیشنهادی به خوانندگان این متن در رابطه با فیلم ماتریکس می دهد؟»

«فیلم را ببینید و به سوالاتی که مطرح می کند، فکر کنید.»

(درک مطلب)

## ۲۵۰- گزینه ۴

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن بالا چه می تواند باشد؟»

«ماتریکس: تحلیلی از منظر فرهنگی و اجتماعی»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۴ بهمن ماه ۱۴۰۴

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



## تعلیم و تربیت اسلامی

## ۲۵۱- گزینه ۱

(فرزین سماقی)

برترین دوستان خداوند، رسول خدا (ص) و اهل بیت ایشان می‌باشند که با تمام وجود به خدا عشق ورزیده‌اند و زندگی خود را در اطاعت کامل خداوند سپری کرده‌اند.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۲۱)

## ۲۵۲- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

دینداری با دوستی خدا آغاز می‌شود و برائت و بی‌زاری از دشمنان خدا را به دنبال دارد.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۲۱)

## ۲۵۳- گزینه ۴

(فرزین سماقی)

خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده، شرط اصلی دوستی با خود اعلام کرده است و «جهاد در راه خدا» در برنامه تمام پیامبران الهی بوده است.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۲۱)

## ۲۵۴- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند:

«وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِن دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ وَبَعْضُ أَهْلِ بَيْتِهِ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ آلًا يَحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ وَبَعْضُ أَهْلِ بَيْتِهِ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ آلًا يَحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۲)

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۸)

## ۲۵۵- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

از نعمت‌هایی که خداوند به پیامبر اسلام (ص) مرحمت فرموده، سعه صدر بود: «لم نشرح لك صدرك» [ای پیامبر] آیا به تو شرح صدر عطا نکردیم؟» خداوند تعالی خطاب به پیامبرش می‌فرماید: «لعلك باخع نفسك ألّا يكونوا مؤمنين: شاید خویشتن را هلاک کنی که چرا آن‌ها ایمان نمی‌آورند؟»

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۲۵۶- گزینه ۱

(مرتضی مفسنی کبیر)

پیامبر اکرم (ص) با صراحت خانواده‌اش را انذار می‌کرد: «و انذر عشیرتک الاقربین» و در برابر کفار موضع خود را با صراحت اعلام می‌نمود: «قل الله اعبد مخلصا له دینی فاعبدوا ما شئتم من دونه قل ان الخاسرین الذین خسروا انفسهم و اهلیهم یوم القیامة الا ذلک هو الخسران المبین: بگو: من تنها خدا را می‌پرستم، در حالی که دینم را برای او خالص کرده‌ام، پس شما

جز او هر چه را می‌خواهید بپرستید. بگو: همانا زیانکاران [واقعی] کسانی هستند که سرمایه وجودی خویش و بستگان‌شان را در قیامت از کف داده باشند. آگاه باش، این همان زیان آشکار است.»

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

## ۲۵۷- گزینه ۱

(مرتضی مفسنی کبیر)

در بعضی از آیات، واژه «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است، یعنی رسولی که از مردم و در بین آن‌هاست و با آن‌ها زندگی می‌کند: «فارسلنا فیهم رسولا منهم».

قرآن درباره انبیا (ع) می‌فرماید: «و یمشون فی الاسواق: و در بازارها راه می‌رفتند.» یعنی آنان پیوسته در میان مردم رفت و آمد داشتند تا مسائل آنان را از نزدیک درک کنند.

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۱۴۴)

## ۲۵۸- گزینه ۳

(مرتضی مفسنی کبیر)

ابن‌سکیت از یاران امام رضا (ع)، امام جواد و امام هادی (ع) بود و در عین حال، فرزندان متوکل (خلیفه عباسی) را تعلیم می‌داد. روزی متوکل از او پرسید: «فرزندان من بهترند یا دو فرزند علی بن ابی‌طالب (ع)؟» او سکوت چندین ساله‌اش را شکست و گفت: «قنبر، غلام علی (ع)، از تو و فرزندان بهتر است، چه رسد به حسن و حسین (ع)» متوکل که طاغوت و دیکتاتور زمان بود و هرگز توقع شنیدن چنین سخنی را نداشت، به شدت عصبانی شد و دستور قتل استاد را صادر کرد. این موضوع اشاره به با شهامت بودن معلم دارد. مریبان بشر یعنی انبیا (ع) برای دفاع از حق به استقبال همه رزم خطر می‌رفتند و گاهی شهید می‌شدند: «یقتلون النبیین».

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

## ۲۵۹- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

گاه امت‌های پیشین به انبیا (ع) جسارت می‌کردند ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند. به حضرت نوح (ع) گفتند: «إنا لنراک فی ضلال مبین؛ ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم» اما او فرمود: «لیس بی ضلالة؛ هیچ گمراهی و انحرافی در من نیست.»

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

## ۲۶۰- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

قرآن درباره مدیریت اموال یتیمان می‌فرماید: «وَمَنْ كَانَ غَنِيًّا فَلْيَسْتَعْفِفْ وَ مَنْ كَانَ فَقِيرًا فَلْيَأْكُلْ بِالْمَعْرُوفِ: هر [قیم و سرپرستی] که بی نیاز است، عفت به خرج دهد [و از گرفتن حق الزحمه امور یتیمان چشم پوشد] و آن که نیازمند است می‌تواند به مقدار متعارف از آن ارتزاق کند.»

گرچه این آیه درباره حق تولیت و نظارت بر اموال یتیم است، ولی این حکم اخلاقی و وجدانی در همه امور جاری است که افراد متمکن خدمات اجتماعی را بدون چشم‌داشت انجام دهند و در صورت گرفتن حق الزحمه، حد متعارف را در نظر بگیرند.

(همه رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۶)



## ۲۶۱- گزینه ۳»

(میثم هاشمی)

مناجات امام سجاد (ع): «بارالها! خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی گردان نشود، بارالها! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان! دوست داشتنت را از خودت بخواهیم.»

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

## ۲۶۲- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

«تا در طلب گوهر کانی، کانی / تا در هوس لقمه نانی، نانی این نکته رمز اگر بدانی، دانی / هر چیزی که در جستن آنی، آنی» مفهوم شعر مولوی و حدیث حضرت علی (ع)، «ارزش هر انسان به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد» با هم ارتباط مفهومی دارد و هر دو به شناخت ارزش واقعی انسان اشاره می‌کنند.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۱)

## ۲۶۳- گزینه ۲»

(فرزین سماقی)

جمله «لا اله الا الله» پایه و اساس بنای اسلام است و در این جمله، تبری (لا اله) مقدم بر تویی (الا الله) است.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

## ۲۶۴- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

آیه شریفه «مَنْ كَانَ يَرْيِدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا» به «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» به‌عنوان یکی از راه‌های تقویت عزت‌نفس اشاره دارد و پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندان زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

## ۲۶۵- گزینه ۳»

(فرزین سماقی)

حدیث «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است» با مبحث توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او به‌عنوان یکی از راه‌های تقویت عزت‌نفس ارتباط دارد.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۰)

## ۲۶۶- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

ممکن است بپرسید ریشه این تمایلات (عالی و دانی) در وجود انسانی چیست؟ این سؤال مناسبی است که پاسخ آن می‌تواند راهگشای ما برای رسیدن به عزت و دوری از ذلت باشد.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۲)

## ۲۶۷- گزینه ۱»

(فرزین سماقی)

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. معصومین بزرگوار این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند. منظور از عزیز بودن خداوند این است که کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

## ۲۶۸- گزینه ۳»

(یاسین سعاری)

در آیه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ...» سخن از بدکاران یا صاحبان نفس اماره است و آیه «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَى...» از نیکوکاران و صاحبان نفس لوامه سخن می‌گوید و پیام حدیث حضرت علی (ع) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

## ۲۶۹- گزینه ۱»

(سکینه گلشنی)

تمایلات بعد حیوانی (دانی) در ذات خود بد نیستند اما نسبت به بُعد معنوی و الهی، بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند؛ پس توجه به آن‌ها نباید بیش از حد باشد؛ زیرا در این صورت مانع رشد و شکوفایی تمایلات عالی می‌شوند. دقت کنید که حد و مرز تمایلات دانی را خدا می‌داند و خداوند با احکام خود چگونگی بهره‌مندی از این تمایلات را مشخص کرده است تا انسان بتواند در عین بهره‌مندی از آن‌ها، به رشد و کمال واقعی خود برسد. (نادرستی گزینه ۴)

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

## ۲۷۰- گزینه ۲»

(یاسین سعاری)

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی‌دادن به تمایلات گناه و بیگانه است. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص)، چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است. بنابراین نوجوان و جوان، بهتر از هر آدمی می‌تواند ایستادگی در برابر تمایلات منفی را تمرین کند و عزت‌نفس خود را تقویت کند. یکی از مهم‌ترین قدم‌ها در مسیر کمال، تقویت عزت‌نفس است. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۲)

## ۲۶۱- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیری)

توکل‌کننده‌ای که اهل معرفت باشد، می‌داند که انسان در راستای راهیابی به نیازها و خواسته‌هایش، از ابزار و اسباب بهره‌جوید، زیرا این ابزار و اسباب بنا بر حکمت الهی قرار داده شده و بی‌توجهی به آن‌ها، بی‌توجهی به حکمت و علم الهی است.

(همه رشته‌ها به‌جز انسانی؛ دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحه ۱۱۱)



## ۲۶۲- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

براساس آیه شریفه « قُلْ أَفَرَأَيْتُمْ مَا تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ أَرَادَنِيَ اللَّهُ بِضُرٍّ هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّهِ أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ عَلَيْهِ يَتَوَكَّلُ الْمُتَوَكِّلُونَ: بگو چه می‌پندارید درباره آن چه جز خدا می‌خوانید؟ اگر خدا خواهد که به من زبانی رسد، آیا آنان دورکننده گزند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارنده رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است و توکل‌کنندگان بر او توکل می‌کنند» جمله «افرایتم ما تدعون من دون الله» در ابتدای آیه، پرسش خداوند در مورد پندار نادرست مشرکان را بیان می‌کند و رد این پندار را با جمله «قُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ» بیان می‌شود.

استدلال قرآن در این که نمی‌توان بر غیر خدا توکل کرد: « إِنْ أَرَادَنِيَ اللَّهُ بِضُرٍّ هَلْ هُنَّ كَاشِفَاتُ ضُرِّهِ أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةٍ هَلْ هُنَّ مُمْسِكَاتُ رَحْمَتِهِ» (رشته انسانی: دین و زندگی ۲، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۰)

## ۲۶۳- گزینه ۲

(فرزین سماقی)

توکل به خدا به معنای اعتماد به خداوند است؛ یعنی انجام وظیفه خود در هر کار و سپردن نتیجه و محصول آن به خداوند. انسان متوکل خداوند را تکیه‌گاه مطمئن خود می‌یابد و در عین عمل به وظایف، امورش را به او واگذار می‌کند و خود را تحت حمایت خداوند قرار می‌دهد، لذا قرآن می‌فرماید: «و من يتوكل على الله فهو حسبه ان الله بالغ امره: آن کس که در راه حق به خدا توکل کند خداوند او را بس است، خداوند امر خویش را به سرانجام می‌رساند.»

(رشته انسانی: دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحه ۱۰۹)

## ۲۶۴- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

با توجه به آیه «و مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ: و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آنها آرامش یابید و میان شما «دوستی» و «رحمت» قرار داد. همانا در این مورد نشانه‌هایی است برای کسانی که تفکر می‌کنند» تفکر کردن وظیفه انسان در مقابل نعمتی است که خداوند به او ارزانی داشته است.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۰۹)

## ۲۶۵- گزینه ۳

(میثم هاشمی)

تشریح گزینه نادرست:

عمل هر کس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت. سایر موارد صحیح هستند.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۳ و ۲۱۴)

## ۲۶۶- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

برای این که یک ازدواج موفق داشته باشیم که هم به جدایی منجر نشود و هم آرامش و خوشبختی را به دنبال داشته باشد، لازم است در تشکیل خانواده به هر چهار هدف توجه کنیم و هدف چهارم را در مرتبه برتر قرار دهید. به طور مثال، اگر فقط هدف اول را دنبال کنید و برای سه هدف دیگر تلاش نکنید، پس از مدتی اختلافات ظاهر می‌شوند و دوری روحی و روانی یا همان طلاق عاطفی زندگی را خسته‌کننده می‌کند.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۶)

## ۲۶۷- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و مرد نهاده تا هر کدام از آنها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاص را برعهده گیرند و یک خانواده متعادل پدید آورند.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۱)

## ۲۶۸- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

انس با همسر: این نیاز به گونه‌ای است که اگر فردی از راه‌های نامشروع نیاز جنسی خود را برطرف کند اما بدون همسر زندگی کند، باز هم یک بی‌قراری و ناآرامی او را آزار می‌دهد که فقط با بودن در کنار همسر برطرف می‌شود. رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نائل می‌شوند.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

## ۲۶۹- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و شوهر نهاده است. کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه شد به زن و مرد هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۰۹ و ۲۱۱)

## ۲۷۰- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

- انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و این شایستگی را به دست می‌آورد که مخاطب خداوند قرار گیرد.  
- خانواده، مقدس‌ترین بنای اجتماعی نزد خداست.

(رشته انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۰۸ و ۲۱۳)



## هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

## ۲۷۱- گزینه ۱

(مادر کرمی)  
واژه «دست‌نماز» واژه‌ای فارسی است که از ترکیب «دست» با «نماز» ساخته شده است، ولی دیگر واژه‌ها عربی و دخیل در زبان فارسی هستند.  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۲- گزینه ۱

(مادر کرمی)  
شرح دیگر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: الزامی ندارد که اگر واژه‌ای در یکی از زبان‌های هندواروپایی معنایی داشته، هم‌ریشه‌های آن در زبان‌های دیگر نیز همان معنا را داشته باشند.  
گزینه «۳»: یقیناً صرف مطالعه ریشه‌ها برای شناخت تحولات فرهنگی و دینی یک جامعه کافی نیست، چرا که مسائل دیگری در این بین دخیل است.  
گزینه «۴»: الزامی ندارد که واژه‌های مذهبی یا اسطوره‌ای که در یک زبان معنای منفی گرفته‌اند، در زبان‌های دیگر در معنای مثبت به کار رفته باشند.  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۳- گزینه ۳

(مادر کرمی)  
عصر: عهد  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۴- گزینه ۳

(مادر کرمی)  
واقعیت این است که اطلاق عبارت «کشف آمریکا» به نام کریستف کلمب، خالی از اشکال نیست، چرا که اولاً پیش از او مردمانی در آن سرزمین زندگی می‌کردند و در ثانی چنان‌که در متن نیز گفته شده است، پیش از آن وایکینگ‌ها نیز به این قاره رسیده بودند.  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۵- گزینه ۳

(مادر کرمی)  
متن در بخش مشخص‌شده نخست، رسیدن کریستف کلمب را به قاره آمریکا، رویدادی انقلابی می‌داند و سپس در بخش دوم دلیل این ادعای خود را بیان می‌کند: این رویداد، پیوندهای تاریخی، فرهنگی و اقتصادی جدیدی میان جهان قدیم و جدید برقرار ساخت و مسیر تاریخ جهانی را به گونه‌ای بنیادین تغییر داد.  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۶- گزینه ۳

(مادر کرمی)  
همه کلمات به جز گزینه پاسخ، ساختار «بن مضارع + پسوند» دارند: نویسنده: نویس + نده / خزننده: خز + نده / بازنده: باز + نده ساختار «مانده»، ساختار «بن ماضی + پسوند» است: ماند + ه  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۷- گزینه ۱

(مادر کرمی)  
«خرید» بن ماضی و «فروش» بن مضارع است. «جست‌وخیز» نیز همین ساختار را دارد: «جست» بن ماضی و «خیز» بن مضارع است.  
(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۸- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)  
ابتدا جدول را رسم و کامل می‌کنیم. از «ج» معلوم است که پسرها در جایگاه‌های دوم و چهارم ایستاده‌اند. اصفهان هم معلوم است.

۵	۴	۳	۲	۱
(۵) آهو	(۳) ایلیا	(۲) بهاره	(۳) نیما	(۴) بهار
(۵) تهران	(۱) اصفهان	(۴) اهواز	(۳) اراک	(۴) تبریز
(۵) مثلث	(۲) خالی	(۴) ضربدر	(۲) مربع	(۳) دایره

(۲) از «د» معلوم است که بهاره نفر وسط است. علامت‌های کناری او هم معلوم است.

(۳) از «ب» معلوم است که نیما در جایگاه دوم است و علامت دایره هم معلوم است. ایلیا در جایگاه چهارم است.

(۴) از «الف» معلوم است ضربدر برای بهاره و او اهل اهواز است. پس بهار تبریزی و در جایگاه اول است.

(۵) جدول کامل می‌شود.

معلوم است که علامت بهار دایره است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۷۹- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)  
طبق پاسخ قبلی بهار در جایگاه نخست است که علامت دایره دارد.  
(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۰- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)  
طبق پاسخ‌های قبلی آهو تهرانی و بلندقدترین است.  
(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۱- گزینه ۲

(فاطمه راسخ)  
طبق پاسخ‌های قبلی ایلیا اصفهانی است که دست خالی است.  
(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)



۲۸۲- گزینه «۴»

(فاطمه، اسخ)

ابتدا جدولی از داده رسم و تکمیل می‌کنیم.

۲۷	۱۵	۱۲	۹	۷
ترس (۲)			شادی (۳)	حسد (۱)
دست (۳)	دهان (۲)	چشم (۲)	پا (۳)	گوش (۳)
قرمز (۳)				زرد (۱)

(۱) عدد کارت حسد بر ۳ بخشپذیر نیست، پس ۷ است. رنگ آن نیز زرد است.

(۲) عدد کارت قرمز یا ۹ است یا ۲۷. کارت دهان نیز عددی فرد دارد بین دو کارت دیگر است، پس عدد کارت دهان یا ۹ است یا ۱۵. دقت کنید آن دو کارت دیگر، یکی همان کارت قرمز است. اگر عدد کارت قرمز ۹ باشد، کارت دهان باید عدد ۱۲ داشته باشد که ممکن نیست. پس کارت دهان عدد ۱۵ دارد.

(۳) عدد کارت قرمز ۲۷ است و «ترس» نیز روی آن نوشته شده است.

جایگاه چشم هم معلوم است. پا و شادی در یک کارتند. پس عدد آن‌ها ۹ است.

عدد کارت دست نیز از عدد کارت پا بزرگتر است، پس عدد کارت گوش هم معلوم است پس رنگ کارت بزرگترین عدد قرمز است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه «۲»

(فاطمه، اسخ)

طبق توضیحات پاسخ قبل، کارت وسط نام «چشم» را دارد.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «۲»

(فاطمه، اسخ)

طبق توضیحات پاسخ قبل، دو حس خشم و غم جایگاه معلومی ندارند و بین چشم و دهان معلق‌اند. اگر حس کارت چشم خشم باشد، قطعاً حس کارت دهان، یا همان عدد ۱۵، غم است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «۳»

(فاطمه، اسخ)

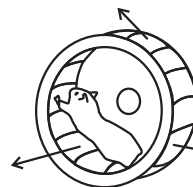
می‌دانیم غم با بنفش است، یعنی بنفش با شادی نیست، پس با پا هم نیست.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدلی)

در هر مرحله یک واحد ساعتگرد می‌چرخد.



همواره رنگی است.

در هر مرحله یک واحد ساعتگرد می‌چرخد.

(آلگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدلی)

سه طرح در صورت سؤال هست، در هر مرحله از الگو، یکی به تعداد هر کدام از این سه طرح اضافه می‌شود:



(۳۲۱), (۳۲۱۱), (۳۲۲۱۱), (۳۳۲۲۱۱۱)

(آلگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه «۲»

(فرزاد شیرممدلی)

از سه بخش رنگی روی بدن مار الگو در هر مرحله یکی به سمت سر نزدیک می‌شود و دو تا به سمت دم. پس شکل بعدی همان شکل گزینه «۲» خواهد بود.

(آلگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۱»

(فرزاد شیرممدلی)

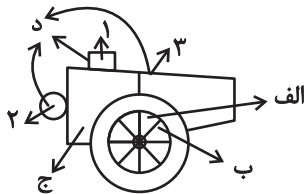
چهار طرح در الگوی صورت سؤال هست:

(الف) حرکت در محیط دایره، دو قطعه ساعتگرد در هر مرحله

(ب) حرکت در محیط دایره، یک قطعه پادساعتگرد در هر مرحله

(ج) رنگی، یک مرحله درمیان

(د) سه بخش، هر کدام در هر مرحله به‌ترتیب رنگی



(آلگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۴»

(فرزاد شیرممدلی)

خطوط کناری دایره‌ها دوره تناوب سه‌تایی دارد، پس شکل هجدهم از این نظر شبیه به شکل سوم است. دیگر طرح‌ها الگوی چهارتایی دارند، چرا که

$90^\circ$  درجه پادساعتگرد در هر مرحله می‌چرخند و  $36^\circ = 90^\circ \times 4$  پس

شکل هجدهم از این نظر شبیه به شکل دوم است:  $18 = 4 \times 4 + 2$

(آلگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)