

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۲۸ آذر ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	حسابان ۲	۱۰	۱	۱۰	۱۵ دقیقه
۲	حسابان ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۵ دقیقه
	ریاضی ۱		۲۱	۳۰	
۳	هندسه ۳	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	هندسه ۲	۱۰	۴۱	۵۰	۱۵ دقیقه
	هندسه ۱		۵۱	۶۰	
۵	ریاضیات گسسته	۱۰	۶۱	۷۰	۱۵ دقیقه
۶	آمار و احتمال	۱۰	۷۱	۸۰	۱۵ دقیقه



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

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



## آزمون «۲۸ آذر ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

# دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
زوج کتاب	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
		۲۱-۳۰	
هندسه ۳	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
زوج کتاب	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
		۵۱-۶۰	
ریاضیات گسسته	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۶۰	۱-۸۰	۹۰'

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
شاهین پروازی-سعید تن‌آرا-احمد حسن‌زاده‌فرد-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-احمدرضا ذاکرزاده مریم زارعی-محمد زنگنه-الهام شیخ‌مو-پوریا صادقیان-فاطمه صدیقی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی‌خراسانی محمد کریمی-مهسان گودرزی-علیرضا مسگر-میلاد منصوری-نیما مهندس-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی‌زاده-روح‌اله حسنی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد شاه‌محمدی-پوریا صادقیان-نرگس کارگر-مهرداد ملوندی-ابوذر منتظری-نیما مهندس محمد ناری‌بیانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کیان کریمی‌خراسانی	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-مهسا محمدنیا-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی-پارسا باتقوا-احسان میرزینی		

### گروه فنی و تولید

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

### گروه آزمون

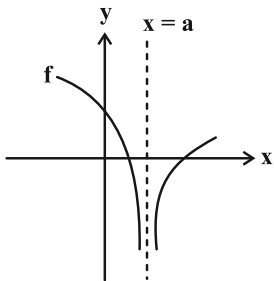
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: حدهای نامتناهی - حد در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۶۹

۱- با قرار دادن کدام کلمات به ترتیب از راست به چپ در جاهای خالی، تعریف حد نوشته شده متناظر با نمودار زیر در نقطه  $x = a$ ، به درستی تکمیل می‌شود؟



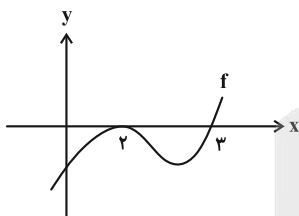
«فرض کنید تابع  $f$  در یک همسایگی محذوف نقطه  $a$  تعریف شده باشد، در این صورت می‌توانیم  $f(x)$  را به ..... از هر عدد منفی ..... کنیم به شرطی که  $x$  را به اندازه ..... به ..... نزدیک کرده باشیم.»

- (۱) مقدار کافی - کوچک‌تر - دلخواه  
(۲) مقدار کافی - بزرگ‌تر - دلخواه  
(۳) اندازه دلخواه - کوچک‌تر - کافی  
(۴) اندازه دلخواه - بزرگ‌تر - کافی

۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-3x+1}{x^2+ax+b} = -\infty$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) -۶

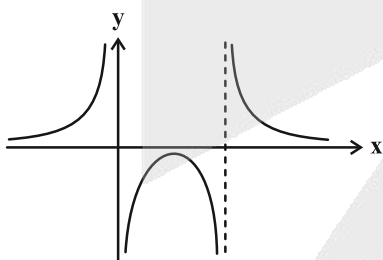
۳- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2|x|-m}{f(x)} = +\infty$ ، آنگاه در همسایگی محذوف  $x=2$ ، نمودار تابع  $y = \frac{-2x+m}{f(x)}$  چگونه است؟



( $m \in \mathbb{Z}$  و  $| \cdot |$  نماد جزء صحیح است.)



۴- اگر نمودار  $f(x) = \frac{x-2}{x^3+ax^2+2bx+c-3}$  مطابق شکل زیر باشد، حاصل  $\frac{a+c}{b}$  کدام است؟



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

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

۵- تابع  $f(x) = \frac{2x+1}{a+\sin x}$  را در نظر بگیرید. اگر  $\lim_{x \rightarrow k} f(x) = -\infty$  به طوری که  $k$  متعلق به بازه  $(0, 2\pi)$  باشد، آنگاه

حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{akx + \sqrt{x^2 - 1}}{\pi x}$  کدام است؟

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

۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^4 - x^5}{x^2 + 1}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $+\infty$  (۴)  $-\infty$

۷- اگر خط  $y = -2$  مجانب افقی تابع  $f(x) = \frac{1+ax^2}{x^2-1}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۸- حد تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2x - \sqrt{x^2 - x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 1} - \sqrt{x}}$  در  $+\infty$  و  $-\infty$  چقدر اختلاف دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $1/5$  (۴)  $0/5$

۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}} + \sqrt{x+\sqrt{x}}}{\sqrt{x+1}}$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $+\infty$  (۴) صفر

۱۰- کدام گزینه، معادله مجانب افقی و رفتار تابع  $f(x) = \sqrt{x}(\sqrt{x+k} - \sqrt{x})$  را حوالی آن مجانب به درستی نشان می دهد؟ ( $k \neq 0$ )

(۱)  $y = k$  

(۲)  $y = \frac{k}{\sqrt{x}}$  

(۳)  $y = k$  

(۴)  $y = \frac{k}{\sqrt{x}}$  

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

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- اعداد طبیعی مضرب ۷ را در دسته‌هایی به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم. مجموع اعداد دسته دهم چقدر است؟  
{۷}, {۱۴, ۲۱}, {۲۸, ۳۵, ۴۲}, ...

(۱) ۷۲۴۵ (۲) ۳۰۳۵ (۳) ۳۵۳۵ (۴) ۷۰۴۵

۱۲- اگر  $a_n$  جمله عمومی یک دنباله حسابی ۱۰۰ جمله‌ای باشد و مجموع جملات با شماره فرد ۱۰۰ واحد از مجموع جملات با شماره زوج بیشتر باشد، حاصل  $\frac{a_{50}^2 - a_{20}^2}{a_{35}}$  کدام است؟ ( $a_{35} \neq 0$ )

(۱) -۱۲۰ (۲) -۷۰ (۳) -۶۰ (۴) -۳۰

۱۳- دنباله هندسی با جمله عمومی  $a_n = k(2)^{(k-2)n^2-n}$  را در نظر بگیرید. مجموع چند جمله اول از این دنباله برابر با  $\frac{1023}{512}$  است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x = 6 - 3x^2$  باشند، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن  $\frac{2}{(3\beta+2)^2}$  و  $\frac{2}{(3\alpha+2)^2}$  باشند، به کدام صورت است؟

(۱)  $81x^2 - 20x + 1 = 0$  (۲)  $9x^2 - 20x + 81 = 0$  (۳)  $81x^2 - 20x - 1 = 0$  (۴)  $9x^2 + 20x + 81 = 0$

۱۵- اگر  $x = 2$  یکی از صفرهای تابع  $f(x) = (x^2 - 3)^2 + (x^2 - 3) - k$  باشد، مجموع سایر صفرهای تابع  $f$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۶- مجموع ریشه‌های معادله  $x - \frac{1}{x} - \frac{10x}{x^2 - 1} = 3$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۳

۱۷- معادله  $x\sqrt{x-2} - x = 0$  چند ریشه حقیقی در دامنه تعریف خود دارد؟

(۱) فقط یک ریشه مثبت (۲) فقط یک ریشه منفی (۳) دو ریشه (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱۸- نقاط  $A(\sqrt{x}, \sqrt{2})$ ,  $B(x, 0)$  و  $O(0, 0)$  مفروض‌اند. اگر طول پاره‌خط  $OA$ ، چهار واحد کوتاه‌تر از پاره‌خط  $OB$  باشد، طول پاره‌خط  $OA$  کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۹

۱۹- مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = 2 - |x|$  کدام است؟

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

۲۰- یکی از قطرهای مربع  $ABCD$  بر خطی موازی محور طول‌ها واقع است که محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۲- قطع می‌کند و طول از مبدأ خط گذرنده از قطر دیگر، برابر ۱ می‌باشد. حاصل  $\frac{x_A + x_B + x_C + x_D}{y_A + y_B + y_C + y_D}$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۵

توجه:

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

۲۱- اگر طول بازه  $(-4a+8, 3a+1)$  برابر ۲۱ باشد، نقطهٔ وسط بازهٔ  $(-3a+4, a-4)$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۲- اگر  $(A-B) \cup (B-A)$  نامتناهی باشد، چه تعداد از مجموعه‌های  $A-B, B-A, A \cup B$  و  $A \cap B$  حتماً نامتناهی اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در یک کلاس ۳۰ نفری، هر دانش آموز حداقل در یکی از دو درس ریاضی و فیزیک قبول شده است. اگر تعداد قبولی در درس

ریاضی ۸ نفر بیشتر از تعداد قبولی در فیزیک و ۱۴ نفر بیشتر از قبولی در هر دو درس باشد، تعداد قبولی در درس ریاضی

کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۲۴- مجموعه‌های  $A$  و  $B$  از مجموعهٔ مرجع چهار عضوی  $S$  مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای  $S$  که فقط در یکی از مجموعه‌های  $A$  و  $B$

قرار دارند دو برابر تعداد عضوهای  $B$  باشد که در هر دو مجموعه قرار دارند، به ازای کدام مقدار برای  $n(A \cap B)$ ،

حاصل  $\frac{n(A' \cap B')}{n(A \cap B)}$  کمینه می‌شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۲۵- در کدام مرحله از الگوی زیر، تعداد دایره‌ها ۴۲ واحد از شمارهٔ مرحله بیشتر است؟

○ ○  
○  
(۱)

○ ○ ○  
○ ○ ○  
○ ○  
(۲)

○ ○ ○ ○  
○ ○ ○ ○  
○ ○ ○ ○  
○ ○ ○ ○  
○ ○ ○ ○  
(۳)

...

(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۵

۲۶- در یک دنبالهٔ حسابی روابط  $a_5 \neq 0, a_4^2 - a_4^2 = 9a_4^2$  و  $a_6 = -5$  برقرار است. جملهٔ یازدهم دنباله کدام است؟

- (۱) -۱۶ (۲) -۱۸ (۳) -۲۰ (۴) -۲۲

محل انجام محاسبات

۲۷- در یک دنباله هندسی صعودی، مجموع جملات اول و دوم ۴ و مجموع جملات سوم و چهارم ۳۶ است. جمله دهم دنباله کدام است؟

(۱)  $2 \times 3^9$

(۲)  $3^9$

(۳)  $-2 \times 3^9$

(۴)  $3^{10}$

۲۸- حاصل عبارت  $(\sin 45^\circ - \cos 60^\circ)(\sin 30^\circ + \cos 45^\circ)$  با کدام گزینه برابر است؟

(۱)  $\cos 60^\circ$

(۲)  $\sin^2 30^\circ$

(۳)  $\cos 45^\circ$

(۴)  $\sin 60^\circ$

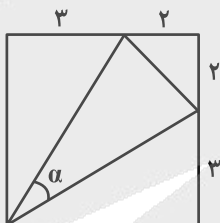
۲۹- در مربع زیر، حاصل  $\sin \alpha + \cos \alpha$  کدام است؟

(۱)  $\frac{20}{17}$

(۲)  $\frac{23}{17}$

(۳)  $\frac{18}{17}$

(۴)  $\frac{8}{17}$



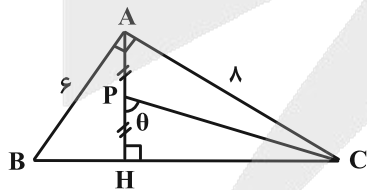
۳۰- در شکل مقابل، مقدار  $\cot \theta$  کدام است؟ ( $AP = PH$ )

(۱)  $0/25$

(۲)  $0/375$

(۳)  $0/3$

(۴)  $0/2$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۶

۳۱- دو خط موازی  $d_1$  و  $d_2$  به ترتیب به معادله‌های  $y = \frac{5}{4}x$  و  $y = -\frac{5}{4}x$  مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که اختلاف

فاصله‌های آن‌ها از این دو خط برابر ۴ و از مبدأ مختصات به فاصله ۳ باشند؟

- (۱) هیچ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۲- نقطه A به فاصله x از خط d قرار دارد. مقدار x چقدر باشد تا دقیقاً سه نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از A به فاصله ۳x

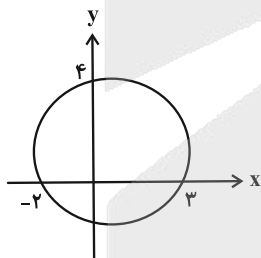
و از خط d به فاصله ۶ می‌باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱/۵

۳۳- وضعیت دو دایره  $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 1$  و  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$  نسبت به یکدیگر چگونه است؟

- (۱) متقاطع (۲) مماس درون (۳) مماس بیرون (۴) فاقد نقطه برخورد

۳۴- در شکل زیر  $(x_0, y_0)$  مرکز دایره و R شعاع آن است. حاصل  $x_0 + y_0 + R\sqrt{5}$  کدام است؟



- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۵/۵ (۴) ۶/۵

۳۵- شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای که با هر دو دایره  $x^2 + (y-4)^2 = 4$  و  $x^2 + y^2 + 4y = 0$  مماس داخل باشد، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱

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

۳۶- خطوط با معادله کلی  $y = mx - m - 2$ ،  $(m \in \mathbb{R})$ ، شامل قطره‌های دایره‌ای هستند که بر خط به معادله  $3x + 4y + 20 = 0$  مماس

است. نقاط برخورد این دایره با محورهای مختصات، رئوس یک چهارضلعی با کدام مساحت است؟

- (۱) ۱۲ (۲)  $4\sqrt{10}$  (۳) ۱۶ (۴)  $8\sqrt{5}$

۳۷- مکان هندسی نقاطی که از آن‌ها می‌توان مماس‌هایی به طول ۱۲ واحد بر دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۵ واحد رسم کرد، کدام است؟

- (۱) مربعی به مرکز O و قطر ۲۶ واحد  
(۲) دایره‌ای به مرکز O و شعاع  $\sqrt{17}$  واحد  
(۳) دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۱۷ واحد  
(۴) دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۱۳ واحد

۳۸- مساحت دایره‌ای که محور y‌ها را در نقطه‌ای به عرض  $-10$  قطع می‌کند و خطوطی به معادله  $(2m-4)x + (m-3)y = 12$  بر آن

عمود هستند، کدام است؟  $(m \in \mathbb{R})$

- (۱)  $20\pi$  (۲)  $24\pi$  (۳)  $40\pi$  (۴)  $48\pi$

۳۹- معادله کوچک‌ترین دایره‌ای که مماس بر دو خط  $y = 3x$  و  $x + 3y = 3$  می‌باشد و مرکز آن روی نیمساز ربع اول قرار دارد، کدام است؟

- (۱)  $x^2 + y^2 - x - y + 4/4 = 0$   
(۲)  $x^2 + y^2 - x - y + 0/4 = 0$   
(۳)  $x^2 + y^2 - x - y + 0/1 = 0$   
(۴)  $x^2 + y^2 - x - y + 4/1 = 0$

۴۰- دایره به معادله  $x^2 + y^2 + 4x + ay = 0$  در مبدأ مختصات بر نیمساز ربع اول و سوم مماس است. وضعیت خط  $3x + 2y = 11$

نسبت به دایره C به کدام صورت است؟

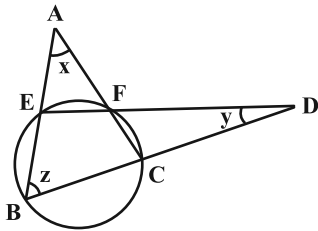
- (۱) فقط یک نقطه مشترک دارند.  
(۲) در دو نقطه متقاطع‌اند و مرکز دایره روی خط قرار ندارد.  
(۳) یکدیگر را قطع نمی‌کنند.  
(۴) خط بر دایره عمود است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره (تا پایان رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره): صفحه‌های ۹ تا ۲۰

توجه:

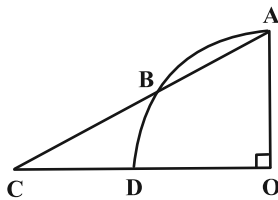
دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.



۴۱- در دایره شکل زیر  $x + y = 63^\circ$ ، اندازه زاویه  $z$  چند درجه است؟

- (۱) ۵۸/۵  
(۲) ۵۹  
(۳) ۵۹/۵  
(۴) ۶۰

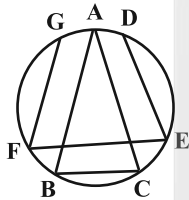
۴۲- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، ربع دایره (به مرکز O و شعاع OA) وتر AC و ضلع OC را به ترتیب در نقاط B و D قطع کرده است.



اگر  $AB = 8$  و  $BC = 5$  باشد، طول CD کدام است؟

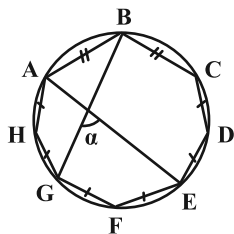
- (۱)  $2\sqrt{3}$   
(۲) ۴  
(۳)  $\sqrt{15}$   
(۴)  $\sqrt{13}$

۴۳- در دایره شکل زیر  $AB \parallel GF$ ،  $AC \parallel DE$  و  $BC \parallel EF$  است. اگر  $\hat{A} = 30^\circ$ ،  $\frac{1}{3}\widehat{FG} = \frac{1}{4}\widehat{DE} = 40^\circ$  باشد. زاویه F چند درجه است؟



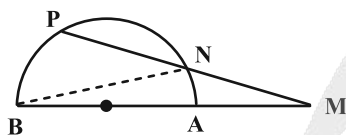
- (۱) ۶۰  
(۲) ۶۵  
(۳) ۷۰  
(۴) ۷۵

۴۴- در دایره شکل زیر به شعاع R می‌دانیم  $AB = BC = R$  و  $CD = DE = EF = FG = GH = HA$ . اندازه زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



- (۱) ۶۰  
(۲) ۶۵  
(۳) ۷۰  
(۴) ۷۵

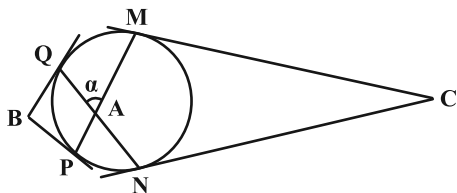
۴۵- در نیم‌دایره شکل زیر به قطر AB، اگر  $MN = BN$  و  $AB = \sqrt{2}PN$  باشد، آن‌گاه زاویه M چند درجه است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۲/۵

محل انجام محاسبات

۴۶- در شکل زیر، اضلاع دو زاویه  $B$  و  $C$  بر دایره مماس اند و اندازه زاویه  $B$  دو برابر اندازه زاویه  $C$  است. مقدار  $\widehat{MN} - \widehat{PQ}$  چند

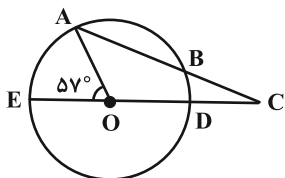


برابر  $\alpha$  است؟

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

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

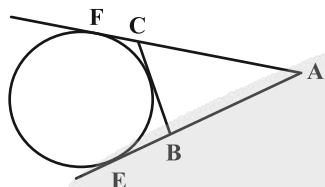
۴۷- در شکل زیر،  $O$  مرکز دایره و  $\widehat{AB} = 104^\circ$  و  $\widehat{AOE} = 57^\circ$  می باشد، نسبت  $\frac{BC}{ED}$  کدام است؟



- (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

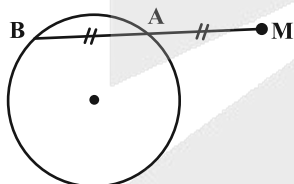
- (۱)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$

۴۸- در دایره شکل زیر،  $BC = \frac{2}{5}AE = 4$ ، محیط مثلث  $ABC$  کدام است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۶  
(۳) ۱۲  
(۴) ۲۴

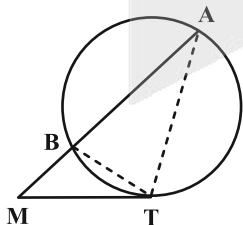
۴۹- در شکل زیر،  $MA = AB = R$  است. نسبت بیشترین فاصله  $M$  تا نقاط دایره به کمترین فاصله  $M$  تا نقاط این دایره کدام است؟



(شعاع دایره برابر  $R$  است.)

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

۵۰- در شکل زیر، از نقطه  $M$  بر دایره  $C(O, R)$  مماس  $MT$  را رسم کرده ایم. اگر مساحت مثلث  $MBT$  برابر  $30$  و  $3MB = 2MT$  باشد، مساحت مثلث  $ABT$  کدام است؟



- (۱)  $67/5$   
(۲) ۶۰  
(۳) ۴۵  
(۴)  $37/5$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۹ تا ۲۷

توجه:

دانش‌آموزان 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.

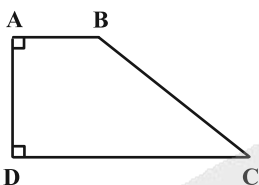
۵۱- مثلث  $ABC$ ، با اضلاع قائمه  $AB = 3$ ،  $AC = 4$  مفروض است. اگر نیمساز زاویه  $A$ ، ضلع  $BC$  را در نقطه  $D$  قطع کند، آنگاه

فاصله  $D$  تا ضلع  $AC$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{12}{7}$  (۲)  $\frac{6}{7}$  (۳)  $\frac{10}{7}$  (۴)  $\frac{5}{7}$

۵۲- در دوزنقه قائم‌الزاویه  $ABCD$  (شکل زیر)،  $AB = 3$ ،  $AD = CD = 18$  است. اگر نیمسازهای زوایای  $B$  و  $C$  یکدیگر را در نقطه  $O$

قطع کنند، مساحت مثلث  $OBC$  کدام است؟



(۱) ۳۰

(۲)  $\frac{31}{25}$

(۳)  $\frac{33}{75}$

(۴) ۳۵

۵۳- در مثلث  $ABC$ ، عمودمنصف ضلع  $BC$  و نیمساز زاویه  $B$ ، همدیگر را در نقطه  $D$  و همچنین امتداد  $CD$ ، ضلع  $AB$  را در نقطه  $E$

قطع می‌کند. اگر  $\hat{AEC} = 78^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $B$  چند درجه است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۲ (۳) ۵۶ (۴) ۶۲

۵۴- برای رسم متوازی‌الاضلاعی به طول قطرهای ۴ و ۷، کدام یک از ترسیم‌های زیر را می‌توان به کار برد؟

- (۱) عمودمنصف یک پاره‌خط  
(۲) نیمساز یک زاویه  
(۳) خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای خارج آن  
(۴) خطی موازی با یک خط از نقطه‌ای خارج آن

۵۵- نقطه  $A$  به فاصله ۲ واحد از خط  $d$  در صفحه قرار دارد. چند نقطه به فاصله ۴ واحد از  $A$  و  $\frac{1}{5}$  واحد از خط  $d$  در این صفحه

می‌توان یافت؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۶- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

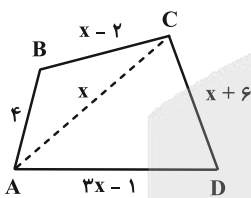
- (۱) نقطه برخورد نیمسازهای زاویه‌های داخلی مثلث از سه رأس مثلث به یک فاصله است.  
(۲) اگر از هر رأس یک مثلث، خطی به موازات ضلع مقابل به آن رسم کنیم، در آن صورت عمودمنصف‌های اضلاع مثلث حاصل، همان ارتفاع‌های مثلث اولیه است.

- (۳) نقطه برخورد عمودمنصف‌های اضلاع یک مثلث از سه ضلع مثلث به یک فاصله است.  
(۴) اگر دو ضلع یک مثلث نابرابر باشند آنگاه ارتفاع متناظر با ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ارتفاع متناظر با ضلع کوچک‌تر.

۵۷- کدام قضیه زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دوشرطی نوشت؟

- (۱) هر لوزی یک متوازی‌الاضلاع است.  
(۲) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، مساحت برابر دارند.  
(۳) در متوازی‌الاضلاع قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند.  
(۴) در هر مستطیل، اندازه قطرهای برابرند.

۵۸- در چهارضلعی شکل زیر برای طول قطر AC چند مقدار صحیح قابل قبول است؟



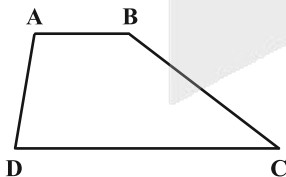
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۵۹- عمودمنصف‌های دو ضلع AC و BC از مثلث ABC در نقطه D همدیگر را قطع می‌کنند. اگر  $DC = 10$  و  $AB = 8\sqrt{5}$  باشد،

مساحت مثلث ABD کدام است؟

- (۱)  $20\sqrt{5}$  (۲)  $40\sqrt{5}$  (۳) ۸۰ (۴) ۴۰

۶۰- در دوزنقه شکل زیر، زوایای C و D حاده و رابطه  $AB + BC > CD$  برقرار است. در این صورت کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



- (۱)  $\hat{B} < 2\hat{D}$   
(۲)  $\hat{A} < 2\hat{C}$   
(۳)  $AD + CD > AB + BC$   
(۴)  $BC + CD > AB + AD$

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد + گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۲۶ تا ۴۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

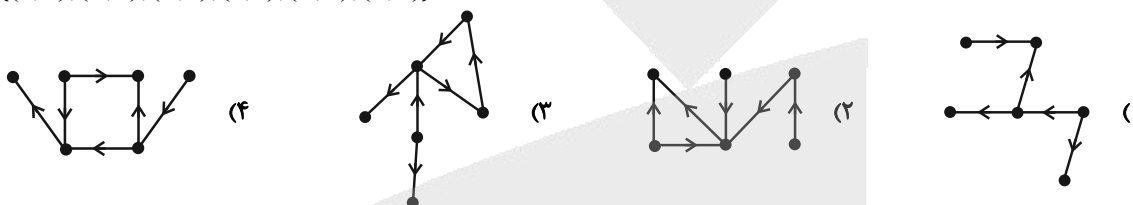
۶۱- به چند روش می‌توان ۳۲ هزار تومان را به اسکناس‌های ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ تومانی تبدیل کرد؟ (الزامی وجود ندارد که از هر دو اسکناس استفاده شود).  
 (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه  
 ۶۲- با فرض  $x, y, z \in \mathbb{Z}$ ، رقم یکان کوچک‌ترین عدد طبیعی و سه رقمی مانند  $x$  که در هر دو رابطه  $7x + 12y = 16$  و  $3x + 8z = 52$  صدق می‌کند کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶  
 ۶۳- معادله سیاله  $51x + 136y = (51, 136)$  چند دسته جواب صحیح با شرط  $100 \leq y - x \leq 500$  دارد؟  
 (۱) ۲۶ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۶۲

۶۴- شکل متناظر با گراف  $G$  که در آن مجموعه رئوس و مجموعه یال‌ها به صورت زیر تعریف می‌شوند، کدام است؟

$$V(G) = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$E(G) = \{(e, d), (b, a), (d, c), (e, f), (d, b), (a, d)\}$$



۶۵- باران، نازنین، الن، مهتاب و سانی در یک شبکه اجتماعی عضو هستند، به طوری که بودن در فهرست دوستان، یک رابطه دوطرفه است، یعنی هر دو نفر یا همزمان در فهرست دوستان هم هستند و یا هیچ کدام در فهرست دوستان یکدیگر نیستند. اگر بدانیم باران فقط ۳ نفر را در لیست دوستان خود دارد که مهتاب یکی از آن‌هاست، چند حالت مختلف بین این ۵ نفر می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۹۲ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴

۶۶- در گراف ساده  $G$  با مجموعه رئوس  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ، زمانی  $v_i v_j$  عضوی از  $E(G)$  است که معادله سیاله  $ix + jy = 5$  در  $\mathbb{Z}$  جواب داشته باشد. حاصل  $\sum_{i=1}^6 |N_G[v_i]|$  کدام است؟ (منظور از  $|A|$ ، تعداد اعضای مجموعه  $A$  است).

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۲ (۳) ۱۷ (۴) ۱۵

۶۷- گراف  $G$  با حذف ۵ یال به گراف ۴-منتظم تبدیل می‌شود. همچنین اگر ۷ یال به گراف  $G$  اضافه کنیم به گراف کامل تبدیل می‌شود. مجموع مرتبه و اندازه گراف  $G$  کدام است؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۱ (۴) ۲۹

۶۸- در گرافی کامل، رابطه  $p + q = 78$  بین مرتبه و اندازه آن برقرار است. حداقل چند یال از این گراف برداریم تا این گراف به دو گراف کامل تبدیل شود؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۲۰ (۳) ۳۶ (۴) ۲۷

۶۹- در چه تعداد از زیرگراف‌های گراف  $P_6$ ، بین مرتبه و اندازه، رابطه  $3p + q = 20$  برقرار است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۷۰- در گراف  $G$  از مرتبه ۹ فقط دورهایی به طول ۵، ۶، ۷ و ۹ وجود دارد. این گراف با حذف حداقل  $k$  یال، ناهمبند می‌شود. تعداد مسیره‌های به طول  $k$  در گراف  $G$  کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۵۶

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۲۰

۷۱- اگر گزاره  $[p \Leftrightarrow (r \vee s)] \Rightarrow (p \vee q)$  نادرست باشد، ارزش گزاره  $p \wedge q$  با کدام گزاره برابر است؟

(۱)  $\sim s \vee r$  (۲)  $s \vee \sim r$  (۳)  $\sim s \wedge \sim r$  (۴)  $s \wedge r$

۷۲- اگر هم‌ارزی  $(p \vee q) \Rightarrow \sim q \equiv p \Rightarrow (\sim p \vee q)$  برقرار باشد آنگاه ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(۱)  $p \wedge q$  (۲)  $p \wedge \sim q$  (۳)  $\sim p \wedge q$  (۴)  $\sim p \wedge \sim q$

۷۳- گزاره  $\sim [(p \Leftrightarrow q) \wedge p] \Rightarrow \sim p$  هم‌ارز کدام گزاره است؟

(۱)  $p \wedge \sim q$  (۲)  $\sim p \wedge q$  (۳)  $p \wedge q$  (۴)  $\sim p \wedge \sim q$

۷۴- عکس نقیض گزاره  $(p \wedge \sim q) \Rightarrow (p \vee q)$  کدام است؟

(۱)  $(p \wedge q) \Rightarrow (\sim p \vee q)$  (۲)  $(\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow (\sim p \vee q)$

(۳)  $(\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow (p \wedge \sim q)$  (۴)  $\sim (p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)$

۷۵- اگر  $A = \{1, 2, 3, \dots, m\}$  و  $B = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  و ارزش هر دو گزاره زیر درست باشد، حداکثر مقدار  $m - n$  کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

$\left\{ \begin{array}{l} \forall x \in A ; x^2 - 2x < 0 \\ \exists x \in B ; \frac{7x+2}{11} \in \mathbb{N} \end{array} \right.$

۷۶- ارزش گزاره  $\forall x \in (a, +\infty) : x + \frac{1}{x-3} \geq b$  درست است. اگر کمترین مقدار  $a$  و بیشترین مقدار  $b$  را به ترتیب  $m$  و  $n$  بنامیم،

مقدار  $m + n$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۷۷- کدام گزاره را می‌توان در جدول مقابل به جای  $q$  قرار داد؟ (مجموعه اعداد اول را با  $P$  نمایش می‌دهیم.)

$p$	$q$	$q \Rightarrow p$	$p \wedge q$
		درست	نادرست

(۱)  $\exists x \in \mathbb{R} ; \sim (\frac{6x+1}{5} = -1)$  (۲)  $\forall x \in \mathbb{N} ; \sim (2^x + 1 \in P)$

(۳)  $\sim (\forall x \in \mathbb{N} ; 2^{2^x} - 1 \in P)$  (۴)  $\sim (\forall x \in \mathbb{R} ; \frac{3x^2 - 12}{x+2} = 3x - 6)$

۷۸- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $A = \{x | x \in \mathbb{N}, \frac{36}{x} \in \mathbb{N}\}$  چند واحد بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه

$B = \{x | x \in \{1, 2, \dots, 10\}, \frac{x-1}{3} \in \mathbb{N}\}$  است؟

(۱) ۵۰۴ (۲) ۴۹۶ (۳) ۴۴۸ (۴) ۲۲۴

۷۹- می‌دانیم اعداد ۱ و ۲ عضو مجموعه  $A$  هستند. اگر تعداد کل زیرمجموعه‌های  $A$ ، ۹۶ واحد بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌هایی باشد

که شامل دو عضو ۱ و ۲ هستند، آنگاه مجموعه توانی  $A$  شامل چند مجموعه ۳ عضوی است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۵ (۳) ۵۶ (۴) ۶۴

۸۰- اگر  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  و  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ ، آنگاه مجموعه  $A \cup B$  چند زیرمجموعه سه عضوی مانند  $C$  دارد که

تساوی  $n(A \cap C) = n(B \cap C)$  برقرار باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۴



## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۲۸ آذر ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک ۳	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۱		۱۱۱	۱۲۰	
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	۱۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۱۰ دقیقه
	شیمی ۱		۱۴۱	۱۵۰	

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	مهر داد 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	مهر داد ملوندی



## آزمون «۲۸ آذر ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
فیزیک ۳	۲۰	۸۱-۱۰۰	۳۰'
زوج کتاب	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
		۱۱۱-۱۲۰	
شیمی ۳	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
زوج کتاب	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
		۱۴۱-۱۵۰	
جمع کل	۵۰	۸۱-۱۵۰	۶۵'

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
فیزیک	مهران اسماعیلی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش-مهدی شریفی مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	
شیمی	امیرعلی بیات-محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش روزبه رضوانی-احسان روستایی-میثا سیدحسینی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی‌زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنون مجتبی محبوب	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیرتر کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیرعلی بیات
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی امیررضا مرادی	فرزاد حلاج‌مقدم
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستند سازی	محمد رضا مهدوی	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	پارسا باتقوا امیرعباس محمدی سجاد بهارلوئی	پریا اقبالی محسن دستجردی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
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: ۰۲۱-۶۴۶۴۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای + نوسان و موج (تا پایان شدید): صفحه‌های ۴۶ تا ۶۹

۸۱- اگر اندازه تکانه جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  از  $40 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$  به  $100 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$  برسد، انرژی جنبشی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

۸۴۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۶۸۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۸۲- دونده‌ای به جرم  $75$  کیلوگرم با تندی  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  بر مسیری مستقیم در حال حرکت است. اگر با تغییر تندی خود،  $19$  درصد از

انرژی جنبشی‌اش کاهش یابد، بزرگی تکانه آن بر حسب SI چقدر و چگونه تغییر می‌کند؟

۳۰۰ (۲)، کاهش می‌یابد.

۳۰۰ (۱)، افزایش می‌یابد.

۱۵۰ (۴)، کاهش می‌یابد.

۱۵۰ (۳)، افزایش می‌یابد.

۸۳- بردار تکانه جسمی به جرم  $1/3 \text{ kg}$  در لحظه  $t_1$  به صورت  $\vec{p}_1 = 6\vec{i} + 3\vec{j}$  در SI است. اگر نیروی خالص

متوسط  $\vec{F}_{av} = (1/5 \text{ N})\vec{i} - (2 \text{ N})\vec{j}$  به مدت  $4 \text{ s}$  بر آن اثر کند، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

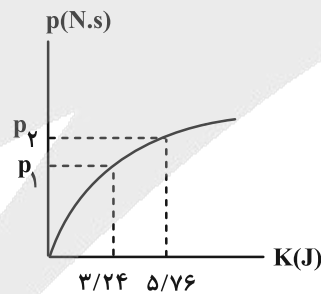
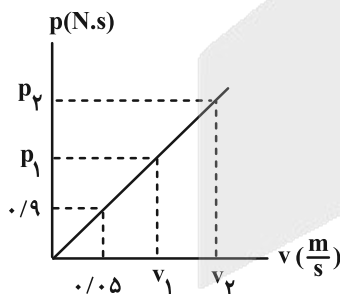
۱۷ (۴)

۱۳ (۳)

۱۰ (۲)

۷ (۱)

۸۴- نمودارهای تکانه-تندی و تکانه-انرژی جنبشی جسمی به صورت شکل‌های زیر است.  $v_2 - v_1$  چند  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است؟



۰/۴ (۱)

۰/۲ (۲)

۴۰ (۳)

۲۰ (۴)

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

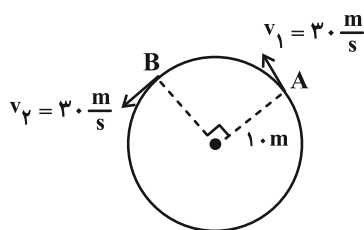
محل انجام محاسبات

۸۵- در حرکت دایره‌ای یکنواخت، اگر تندی متحرک نصف و شعاع چرخش آن دو برابر شود، اندازه نیروی مرکزگرای آن چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳) ۸      (۴) ۲

۸۶- در شکل زیر، متحرکی بر روی دایره‌ای با شعاع ۱۰ متر و با تندی ثابت  $30 \frac{m}{s}$  در حال چرخیدن است. اندازه شتاب متوسط این

متحرک در مدت زمانی که از نقطه A به B می‌رود، چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $\pi \approx 3$ )



- (۱) ۶۰  
(۲)  $60\sqrt{2}$   
(۳) ۶۰۰  
(۴)  $600\sqrt{2}$

۸۷- مرکز جرم سکه‌ای در فاصله ۲۰ سانتی متری از محور قائم چرخش یک صفحه افقی دوار قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین

صفحه و سکه  $0.2$  باشد، صفحه دوار در هر دقیقه حداکثر چند دور بچرخد (rpm) تا سکه روی صفحه دوار نلغزد؟ ( $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۱۰      (۲) ۱۵      (۳) ۲۰      (۴) ۳۰

۸۸- ماهواره‌ای از سطح زمین، به فاصله x از سطح زمین برده می‌شود. در این صورت نیروی گرانش وارد بر آن به  $\frac{9}{25}$  مقدار اولیه

کاهش می‌یابد. x برحسب  $R_e$  کدام است؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)

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

۸۹- ماهواره‌ای به جرم ۱۰۰ کیلوگرم، در فاصله ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور آن به طور یکنواخت در گردش است. تندی

ماهواره چند کیلومتر بر ثانیه است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین برابر  $10 \frac{m}{s^2}$  و شعاع زمین برابر  $R_e = 6400 km$  است.)

- (۱)  $16\sqrt{5}$       (۲)  $\frac{16}{\sqrt{5}}$       (۳)  $32\sqrt{5}$       (۴)  $\frac{32}{\sqrt{5}}$

۹۰- کدام موارد زیر درست است؟

(الف) اگر به اندازه شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانش چهار برابر می شود.

(ب) در یک مدار همگام با زمین، دوره گردش ماهواره به دور زمین با مدت زمان یک دور چرخش زمین به دور خودش برابر است.

(پ) دوره گردش ماهواره‌ها به دور زمین متناسب با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

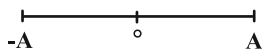
(۱) الف و ب (۲) فقط ب (۳) ب و پ (۴) فقط پ

۹۱- وزنه‌ای به جرم  $1200\text{g}$  به انتهای فنری با ثابت  $6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درمی آید. اگر

بیشترین و کمترین طول فنر به ترتیب  $120\text{cm}$  و  $80\text{cm}$  باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

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

۹۲- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، بلافاصله بعد از لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، اندازه کدام یک از



کمیت‌ها در حال کاهش است؟

(۱) تندی- انرژی جنبشی- شتاب (۲) تکانه- انرژی جنبشی- تندی

(۳) تکانه- انرژی پتانسیل- شتاب (۴) تندی- نیرو- انرژی پتانسیل

۹۳- ذره‌ای روی پاره‌خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر کمترین زمان لازم، بین دو تغییر جهت متوالی ذره  $2$  ثانیه باشد،

این ذره در مدت  $2$  دقیقه چند بار طول پاره‌خط را طی خواهد کرد؟

(۱)  $30$  (۲)  $60$  (۳)  $120$  (۴)  $240$

۹۴- معادله مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.03 \cos \frac{4\pi}{3} t$  است. در بازه زمانی (۰, ۲s) تندی متوسط

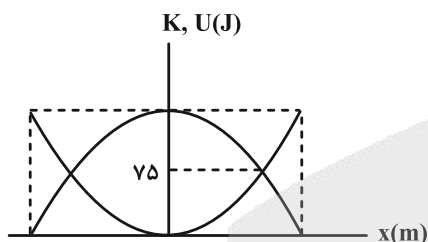
نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط نوسانگر می باشد؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$       (۲)  $\frac{5}{3}$       (۳)  $\frac{7}{3}$       (۴)  $\frac{11}{3}$

۹۵- نمودار انرژی های جنبشی (K) و انرژی پتانسیل کشسانی (U) یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب مکان آن مطابق شکل زیر

است. اگر مسافت طی شده نوسانگر در هر دوره نوسان ۱۲۰cm باشد، نیروی خالص وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت بردار

تکانه آن چند نیوتون است؟



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۸۰۰

۹۶- جسمی به جرم ۵g به فنری با ثابت  $200 \frac{N}{m}$  متصل شده است و در راستای افقی روی سطح بدون اصطکاکی با دامنه ۴cm نوسان

می کند. در لحظه ای که انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جرم و فنر برابر  $0.12 J$  است، اندازه تکانه این جسم چند واحد SI است؟

- (۱) ۰/۰۱      (۲) ۰/۰۴      (۳) ۰/۰۲      (۴) ۰/۰۸

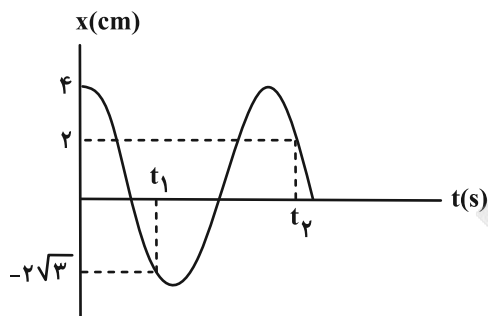
۹۷- جسمی به جرم m توسط فنری حرکت هماهنگ ساده با دوره تناوب ۴s انجام می دهد. اگر به جرم جسم ۲kg اضافه شود، دوره

تناوب ۵s می شود. جرم m چند کیلوگرم بوده است؟

- (۱)  $\frac{9}{32}$       (۲) ۲      (۳)  $\frac{32}{9}$       (۴) ۸

۹۸- شکل زیر، نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم  $200\text{g}$  را نشان می‌دهد. اگر  $t_2 - t_1 = 0.6\text{s}$  باشد، انرژی

مکانیکی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۵۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۹۹- آونگ ساده‌ای به طول  $40\text{cm}$  به صورت هماهنگ ساده نوسان می‌کند. اگر جرم گلوله آونگ  $100\text{g}$  و بیشینهٔ تکانهٔ آن

$4 \times 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$  باشد، دامنهٔ نوسان گلولهٔ آونگ چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۸ (۲)

۰/۸ (۱)

۶ (۴)

۰/۶ (۳)

۱۰۰- دورهٔ تناوب دو آونگ ساده به طول‌های  $l_1$  و  $l_2$  به ترتیب  $0.9\text{s}$  و  $1/2\text{s}$  است. دورهٔ تناوب آونگ ساده‌ای به طول  $l_1 + l_2$  چند

ثانیه است؟ ( $g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱/۰۵ (۲)

۰/۳ (۱)

۲/۱ (۴)

۱/۵ (۳)

فیزیک ۲: الکتروسیته ساکن (تا انتهای چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا): صفحه های ۱ تا ۳۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۰۱ تا ۱۱۰) و فیزیک ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۰۱- جدول زیر، قسمتی از جدول سری الکتروسیته مالشی می باشد. اگر تکه ای از چوب را با کاغذ مالش دهیم و سپس آن تکه را به یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، در کلاهدک الکتروسکوپ بار ..... و در ورقه های الکتروسکوپ بار ..... القا می شود.

انتهای مثبت سری
شیشه
موی گریه
کاغذ
چوب
پلاستیک
انتهای منفی سری

(۱) مثبت- منفی

(۲) منفی- مثبت

(۳) مثبت- مثبت

(۴) منفی- منفی

۱۰۲- درون یک استوانه شیشه ای بلند، مطابق شکل یک گلوله رسانا به جرم  $40\text{g}$  و بار الکتریکی  $15\mu\text{C}$  انداخته ایم. اگر گلوله دیگری مشابه گلوله اول ولی دارای بار  $35\mu\text{C}$  را درون این استوانه بیندازیم، در چه فاصله ای بر حسب متر از یکدیگر به حال تعادل قرار می گیرند؟



( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اصطکاک ناچیز است.)

$\frac{2}{3}$  (۴)

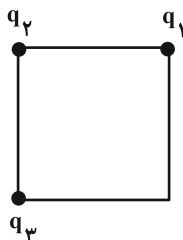
$\frac{4}{9}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{9}{4}$  (۱)

۱۰۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی  $q_1 = q_2 = q_3 = 10\mu\text{C}$  در سه رأس مربعی به ضلع  $30\text{cm}$  در جای خود ثابت شده اند. بار الکتریکی چند میکروکولنی می تواند در رأس چهارم مربع قرار گیرد تا اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی  $q_4$

برابر  $8\text{N}$  باشد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$  و  $\sqrt{2} = 1/4$ )



۶ (۱)

-۶ (۲)

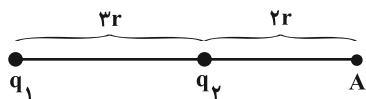
۱۲ (۳)

-۱۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۴- اندازه برابند میدان الکتریکی دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A برابر E است. اگر  $q_2$  را خنثی کنیم، میدان در آن نقطه بدون

تغییر جهت به  $\frac{E}{3}$  می‌رسد. نسبت  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟



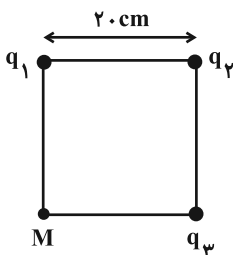
(۲)  $-\frac{25}{4}$

(۱)  $\frac{25}{4}$

(۴)  $-\frac{25}{8}$

(۳)  $\frac{25}{8}$

۱۰۵- دو ذره باردار  $q_1 = q_3 = 3 \mu\text{C}$  در دو رأس مربع شکل زیر به اضلاع  $20 \text{ cm}$  قرار گرفته‌اند. برای این که بزرگی میدان الکتریکی



خالص در نقطه M صفر شود، نوع و اندازه بار  $q_2$  کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) مثبت،  $60\sqrt{2} \mu\text{C}$

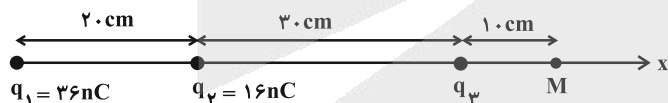
(۲) منفی،  $60\sqrt{2} \mu\text{C}$

(۳) مثبت،  $30\sqrt{2} \mu\text{C}$

(۴) منفی،  $30\sqrt{2} \mu\text{C}$

۱۰۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای، در نقطه M برابر صفر است. اگر بار الکتریکی  $q_1$  حذف

شود، بردار میدان الکتریکی بر ایند در نقطه M برحسب  $\frac{\text{N}}{\text{C}}$  کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



(۱)  $-2700 \vec{i}$

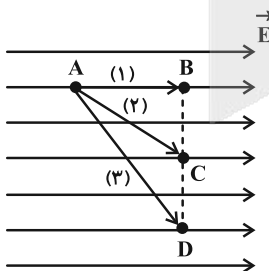
(۲)  $2700 \vec{i}$

(۳)  $-900 \vec{i}$

(۴)  $900 \vec{i}$

۱۰۷- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$ ، بار الکتریکی  $q > 0$  را از نقطه A به دفعات به B، C، D می‌بریم. تغییر انرژی

پتانسیل الکتریکی بار q در کدام مسیر بیشتر از مسیرهای دیگر است؟



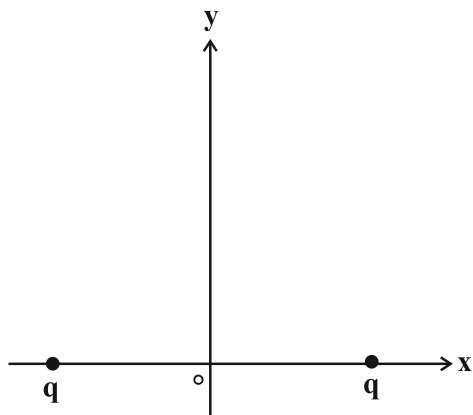
(۱) مسیر (۱)

(۲) مسیر (۲)

(۳) مسیر (۳)

(۴) هر سه مسیر یکسان است.

۱۰۸- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در فاصله برابر از مبدأ مختصات قرار دارند. با حرکت از مبدأ مختصات در جهت



محور  $y$ ، اندازه میدان الکتریکی خالص چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

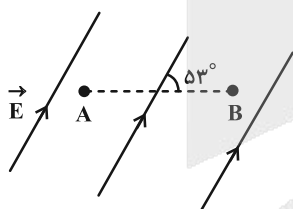
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۹- در شکل زیر، بار الکتریکی  $q = 3\mu\text{C}$  را درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  از نقطه  $A$  تا  $B$  با سرعت ثابت جابه‌جا

می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند و حاصل اختلاف پتانسیل

الکتریکی نقاط  $A$  و  $B$  ( $V_B - V_A$ ) چند ولت است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$  و  $AB = 5\text{ cm}$ )



(۱)  $300$ ، افزایش،  $0/9$

(۲)  $-300$ ، کاهش،  $0/9$

(۳)  $400$ ، افزایش،  $1/2$

(۴)  $-400$ ، کاهش،  $1/2$

۱۱۰- شعاع کره فلزی  $A$  دو برابر شعاع کره فلزی  $B$  است. اگر بار الکتریکی کره  $B$ ،  $50$  درصد بار الکتریکی کره  $A$  باشد، چگالی

سطحی بار الکتریکی کره  $A$ ، چند برابر چگالی سطحی بار کره  $B$  است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱ تا ۲۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۰۱ تا ۱۱۰) و فیزیک ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- یک گیاه در مدت ۸۰ روز،  $\frac{2}{4}$  متر رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه، بر حسب میلی متر بر ساعت کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{12}{5}$  (۳)  $\frac{0}{125}$  (۴) ۱۲۵

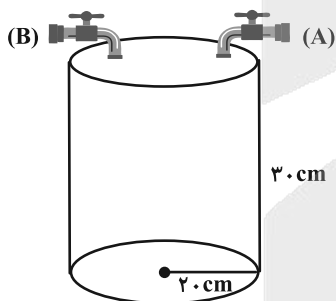
۱۱۲- در رابطه فیزیکی  $A = \frac{1}{2}BC^2 + DC$ ، اگر کمیت A بر حسب (m) و کمیت (C) بر حسب (s) باشند، یکای کمیت  $\frac{D^3}{B}$  در SI کدام است؟

- (۱)  $\frac{m}{s^2}$  (۲)  $\frac{m}{s}$  (۳)  $\frac{m^2}{s}$  (۴)  $\frac{m^2}{s^2}$

۱۱۳- در شکل زیر، با استفاده از شیرهای A و B می توانیم ظرفی به شکل استوانه را پر کنیم. شیر A به تنهایی در مدت ۱۸۰s و

شیر B به تنهایی در مدت ۳۶s ظرف را پر می کنند. کدام یک از عبارت(های) زیر صحیح هستند؟ ( $\pi \approx 3$ ) و آهنگ خروج آب از

شیرها ثابت است.)



الف) اگر هر دو شیر با هم باز شوند، ظرف در مدت ۴۲s پر می شود.

ب) شیر A با آهنگ  $\frac{0}{2}$  لیتر بر ثانیه ظرف را پر می کند.

پ) آهنگ خروج آب از شیر B،  $\frac{0}{8}$  لیتر بر ثانیه بیشتر از آهنگ خروج آب از شیر A است.

ت) هنگامی که ظرف با استفاده از شیر A در حال پر شدن است، آهنگ افزایش ارتفاع سطح

مایع در ظرف به تدریج کاهش می یابد.

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

محل انجام محاسبات

۱۱۴- ارتفاع هواپیمایی که در فاصله ۶۰۰۰۰ پا (فوت) از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است، بر حسب کیلومتر کدام است؟

$$(1 \text{ in} = 2/5 \text{ cm} \text{ و } 1 \text{ ft} = 12 \text{ in})$$

۹۰ (۴)

۹ (۳)

۱۸ (۲)

۱/۸ (۱)

۱۱۵- اگر شعاع یک استوانه  $3 \times 10^7 \text{ nm}$  و حجم آن  $54 \times 10^{-42}$  مترمکعب باشد، ارتفاع آن به صورت نمادگذاری علمی، چند هکتومتر است؟ ( $\pi = 3$ )

$2 \times 10^{-4}$  (۲)

$2 \times 10^{-5}$  (۱)

$2 \times 10^{-2}$  (۴)

$2 \times 10^{-3}$  (۳)

۱۱۶- وزن جسمی توپُر به شکل نیم کره با شعاع  $4 \text{ cm}$ ،  $80 \text{ N}$  است. چگالی این جسم چند گرم بر لیتر است؟ ( $\pi = 3$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

$3/125 \times 10^2$  (۲)

$3/125 \times 10^4$  (۱)

$6/25 \times 10^4$  (۴)

$6/25 \times 10^2$  (۳)

۱۱۷- قطعه فلزی به جرم  $200 \text{ g}$  از فلزی به چگالی  $5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ساخته شده است. این قطعه فلز را درون ظرفی پر از روغن وارد کرده و

پس از آن که کاملاً در آن فرو رفت، مقدار  $80 \text{ g}$  روغن از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر این قطعه فلز توخالی باشد، حجم فضای

خالی در قطعه فلز چند سانتی‌مترمکعب است؟ ( $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۱۸- در مخلوطی از آب و یخ وقتی تمام یخ ذوب می شود، حجم مخلوط  $0/12L$  کاهش می یابد. حجم یخ اولیه چند سانتی متر مکعب

بوده است؟ (چگالی آب برابر  $1 \frac{g}{cm^3}$  و چگالی یخ برابر  $0/9 \frac{g}{cm^3}$  است.)

۱۳۳۳ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۱۱۲۰ (۲)

۱۰۸۰ (۱)

۱۱۹- اگر مایع هایی با جرم های  $m_1$ ،  $2m_1$  و  $4m_1$  و به ترتیب با چگالی های  $\rho_1$ ،  $\frac{\rho_1}{2}$  و  $\frac{\rho_1}{4}$  را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر

چگالی سنگین ترین مایع است؟ (تغییر حجم در اثر اختلاط ناچیز است.)

$\frac{4}{3}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

۲ (۱)

۱۲۰- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

(۱) تندی برخلاف نیرو یک کمیت نرده ای است.

(۲) سال نوری یکی از یکاهای مرسوم برای زمان در نجوم است.

(۳) دقت اندازه گیری ترازوی دیجیتالی که جرم را  $4/63 \text{ kg}$  نشان می دهد، برابر  $0/01 \text{ kg}$  است.

(۴) هر  $1 \frac{g}{cm^3}$  معادل  $1000 \frac{kg}{m^3}$  است.

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۶ / شیمی ۲: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

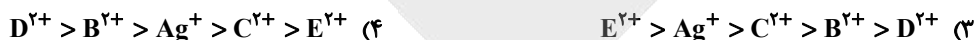
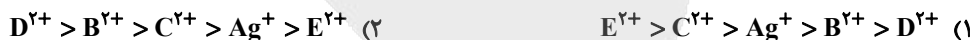
۱۲۱- با توجه به اطلاعات زیر که رفتار چهار عنصر B، C، D و E را در آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد درباره مقایسه

قدرت اکسندگی کاتیون آن‌ها در مقایسه با یون  $Ag^+$  درست است؟

(I) از میان آن‌ها، تنها دو عنصر C و E با محلول HCl واکنش نمی‌دهند.

(II) با قرار دادن تیغه B در محلول‌های حاوی  $C^{2+}$ ،  $D^{2+}$  و  $E^{2+}$ ، تنها یون  $D^{2+}$  رسوب نمی‌کند.

(III) فلز نقره (Ag) تنها با کاتیون  $E^{2+}$  وارد واکنش می‌شود.



۱۲۲- هنگام استخراج فلزات از اکسیدهایشان، اگر برای کاهش اکسید فلز X، به عامل کاهنده قوی‌تری نسبت به استخراج اکسید

فلز Y نیاز باشد، کدام مطلب را درباره پایداری اکسیدهای آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت؟

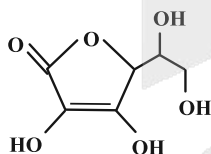
(۱) اکسید X پایدارتر از اکسید Y است.

(۲) اکسید Y پایدارتر از اکسید X است.

(۳) پایداری اکسیدهای آن‌ها مشابه است.

(۴) پایداری را نمی‌توان از روی سختی استخراج تعیین کرد.

۱۲۳- عدد اکسایش چه تعداد از اتم‌های C در شکل زیر بیشتر از عدد اکسایش اتم O در ساختار هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۲۴- کدام مطلب زیر با توجه به کتاب درسی نادرست می‌باشد؟

(۱) در سلول‌های الکترولیتی برخلاف سلول‌های گالوانی استفاده از دیواره متخلخل مورد نیاز نیست.

(۲) در استخراج فلز منیزیم از آب دریا ابتدا از یک محلول بازی و سپس از یک محلول اسیدی استفاده می‌شود.

(۳) اگر یک قطعه منیزیمی را در تماس با یک جسم قلعی قرار بدهیم جسم قلعی در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

(۴) ترتیب قدرت اکسندگی یون‌های  $Cu^{2+}$ ،  $Sn^{2+}$  و  $Fe^{2+}$  به صورت  $Cu^{2+} > Fe^{2+} > Sn^{2+}$  می‌باشد.

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

۱۲۵- در یک سلول گالوانی که واکنش کلی آن  $M(s) + Au^{3+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + Au(s)$  است به ازای مصرف ۰/۶ گرم فلز M چند

مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده مبادله می شود و  $E_{M^{2+}/M}^{\circ}$  کدام است؟ (emf سلول برابر ۳/۸۷ ولت است).

( $M = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  و  $E_{Au^{3+}/Au}^{\circ} = 1/5 \text{ V}$ )

- (۱)  $-2/37, 0/075$  (۲)  $2/37, 0/075$  (۳)  $-2/37, 0/05$  (۴)  $2/37, 0/05$

۱۲۶- همه عبارت های زیر درست اند، به جز:

(۱) سدیم کلرید خالص در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  ذوب می شود و افزودن مقداری کلسیم کلرید به آن، دمای ذوب را تا حدود  $587^{\circ}\text{C}$  پایین می آورد.

(۲) خوردگی به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش- کاهش گفته می شود.

(۳) نیم واکنش اکسایش در حضور رطوبت، در اثر ایجاد خراش در حلی و آهن سفید یکسان است.

(۴) در ساخت تانکر آب، از ورقه های آهنی که با لایه نازکی از روی پوشیده شده است، استفاده می کنند.

۱۲۷- با توجه به جدول زیر، چند مورد از واکنش های داده شده به صورت خودبه خودی انجام می شوند؟

$Mg^{2+} / Mg$	$Ni^{2+} / Ni$	$Cl_2 / Cl^{-}$	$Br_2 / Br^{-}$	$Cd^{2+} / Cd$	$Ag^{+} / Ag$	$I_2 / I^{-}$	$Sn^{2+} / Sn$	نیم سلول
$-2/37$	$-0/25$	$1/37$	$1/07$	$-0/40$	$0/80$	$0/14$	$-0/14$	$E^{\circ} (V)$

(الف)  $Sn + Ni^{2+} \rightarrow$  (ب)  $Cd + Mg^{2+} \rightarrow$  (پ)  $I_2 + Br^{-} \rightarrow$

(ت)  $Ag + Sn^{2+} \rightarrow$  (ث)  $Br_2 + Cl^{-} \rightarrow$  (ج)  $Ni + Cd^{2+} \rightarrow$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

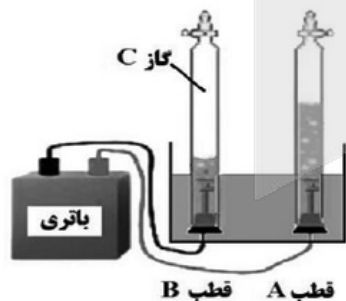
۱۲۸- با توجه به شکل که مربوط به برقکافت آب است، کدام مطلب درست است؟

(۱) قطب A، قطب مثبت سلول است و اطراف آن pH بیشتر از ۷ می باشد.

(۲) قطب B آند سلول را نشان می دهد و اطراف آن محیط اسیدی می شود.

(۳) برای برقکافت آب، مقدار کمی الکترولیت به آب می افزایند تا emf سلول افزایش یابد.

(۴) گاز C را می توان از واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب هم تهیه کرد.



۱۲۹- با توجه به شکل و نیم‌واکنش‌های داده شده کدام عبارت‌ها صحیح است؟



الف) شکل مربوط به یک قطعه آهن سفید است که در مخزن آب یا کانال کولر کاربرد دارد.

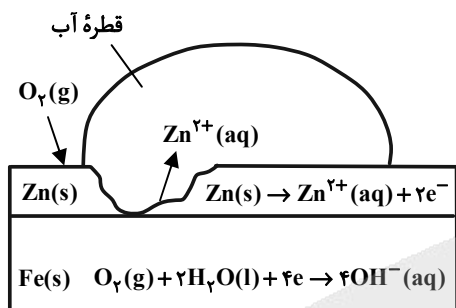
ب) اگر در محل خراش یک سلول گالوانی ایجاد شود emf این سلول برابر ۰/۳۲ ولت خواهد بود.

پ) بر اثر ایجاد خراش در این قطعه، Zn کاهنده و  $\text{O}_2$  اکسنده است.

ت) اگر اکسایش قطعه به جای  $\text{pH} = 7$  در محیط‌های اسیدی انجام

شود، emf سلول گالوانی حاصل افزایش ولی شمار الکترون‌های مبادله شده

تغییر نمی‌کند.



ث) اگر به جای فلز روی از فلز قلع به عنوان روکش استفاده شود، فلز آهن از قطب منفی به قطب مثبت سلول مبدل خواهد شد.

۴) الف، پ، ث

۳) ب، ث

۲) الف، ب

۱) الف، پ، ت

۱۳۰- در یک سلول سوختی ۴۸۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و از الکتروسیته تولید شده، برای

آبکاری تعدادی قاشق مسی به وسیله نقره استفاده می‌شود. اگر برای آبکاری هر قاشق به ۴/۳۲ گرم نقره نیاز باشد، شمار قاشق‌های

مسی آبکاری شده با نقره چند عدد است؟ ( $O = 16, Ag = 108: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (فرض کنید تمام نقره روی قاشق رسوب کند).

۲) ۱۵۰۰

۱) ۱۲۵۰

۴) ۳۰۰۰

۳) ۷۵۰

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا انتهای دنیای واقعی واکنش‌ها): صفحه‌های ۱ تا ۲۵ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۳۱ تا ۱۴۰) و شیمی ۱ (۱۴۱ تا ۱۵۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- کدام موارد، دربارهٔ عنصرهای گروه چهاردهم درست هستند؟

الف) ژرمانیم (Ge) و قلع (Sn)، مانند دیگر عنصرهای هم‌گروه خود، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ب) سیلیسیم (Si)، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

پ) ژرمانیم (Ge)، با تنها نافلز مایع جدول تناوبی، (در دمای اتاق) هم‌دوره است.

ت) شعاع اتمی قلع (Sn) بزرگ‌تر از شعاع اتمی سیلیسیم (Si) است.

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

۱۳۲- کدام یک از مقایسه‌های انجام شده در مورد عنصرهای داده شده نادرست است؟

(۱) تمایل به از دست دادن الکترون:  ${}_{20}\text{Ca} > {}_{12}\text{Mg} > {}_4\text{Be}$

(۲) رسانایی الکتریکی:  ${}_{14}\text{Si} > {}_{13}\text{Al} > {}_{12}\text{Mg}$

(۳) شعاع اتمی:  ${}_{20}\text{Ca} > {}_{32}\text{Ge} > {}_{34}\text{Se}$

(۴) خصلت نافلزی:  ${}_8\text{O} > {}_{16}\text{S} > {}_{34}\text{Se}$

۱۳۳- عدد اتمی چهار عنصر A، B، C و D به ترتیب ۶، ۱۳، ۱۷ و ۱۹ می‌باشد. کدام عبارت‌ها صحیح‌اند؟

الف) پایداری ترکیبات عنصر D از خود عنصر D بیشتر است.

ب) از واکنش میان عناصر C و D یک ترکیب مولکولی تشکیل می‌شود.

پ) عنصر A می‌تواند در تشکیل پیوند کووالانسی با عناصر دیگر الکترون از دست بدهد.

ت) عنصر C در دمای ۲۹۸ K به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

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

محل انجام محاسبات

۱۳۴- در گروه فلزهای قلیایی خاکی، ..... گروه هالوژن‌ها، با ..... عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد و در این گروه، ..... گروه هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری عناصر از بالا به پایین، ..... می‌یابد.

(۱) برخلاف- کاهش- همانند- افزایش

(۲) همانند- افزایش- برخلاف- افزایش

(۳) برخلاف- افزایش- برخلاف- کاهش

(۴) همانند- کاهش- همانند- کاهش

۱۳۵- اگر عنصر X<sub>a</sub> نخستین عنصر گروه ۱۷ و عنصر Y<sub>b</sub> آخرین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

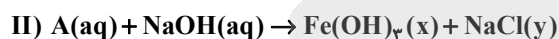
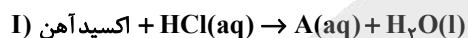
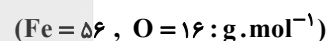
(۱) عنصری که با عنصر Y هم‌دوره و عدد اتمی آن ۴-b است، اولین شبه‌فلز در گروه خود می‌باشد.

(۲) اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y از اختلاف عدد اتمی اولین و دومین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی کمتر است.

(۳) عنصری که با عنصر X هم‌گروه و در خانه زیر آن در جدول تناوبی قرار دارد، در دمای اتاق به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۴) عنصری که هم‌گروه با عنصر A<sub>b-۱</sub> است و در خانه پایین آن در جدول تناوبی قرار دارد، شعاع اتمی و خصلت نافلزی بیشتری نسبت به عنصر A دارد.

۱۳۶- با توجه به دو واکنش زیر که مربوط به شناسایی کاتیون موجود در اکسیدی از آهن است، کدام مطلب درست است؟



(۱) نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر دو ترکیب A و اکسید آهن یکسان و برابر با ۳ است.

(۲) نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده (I) به معادله موازنه شده (II) برابر با ۱/۲ است.

(۳) در هر گرم از این اکسید آهن، ۰/۷ گرم آهن وجود دارد.

(۴) حالت فیزیکی x و y به ترتیب aq و s است.



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی (تا انتهای نشر نور و طیف نشری): صفحه‌های ۱ تا ۲۳

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۳۱ تا ۱۴۰) و شیمی ۱ (۱۴۱ تا ۱۵۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۴۱- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ رادیویزوتوپ‌ها به درستی بیان شده است؟

الف) تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

ب) رادیویزوتوپ طبیعی هیدروژن پایدار و تمام رادیویزوتوپ‌های ساختگی آن ناپایدار هستند.

پ) با توجه به این که تودهٔ سرطانی فقط گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند، می‌توان با آشکارساز محل آن را تشخیص داد.

ت) اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

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

۱۴۲- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در یون  $^{127}\text{X}^-$  برابر ۲۱ باشد، نسبت مجموع تعداد ذرات زیر اتمی باردار به ذرات

تشکیل‌دهندهٔ هسته در این یون به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

الف (۱)  $0/82$       ب (۲)  $0/85$       ج (۳)  $1/18$       د (۴)  $1/21$

۱۴۳- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) در یک نمونهٔ طبیعی منیزیم، ایزوتوپی که شمار پروتون و نوترون آن با هم برابر است، پایدارتر از سایر ایزوتوپ‌ها است.

(۲) در میان سه عنصر فراوان سازندهٔ سیارهٔ زمین، نسبت عناصر با نماد تک حرفی به عناصر با نماد دو حرفی برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(۳) رادیویزوتوپ تکنسیم و فسفر از جمله رادیویزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند.

(۴) در یک نمونهٔ ده گرمی از گاز هیدروژن،  $6/02 \times 10^{24}$  مولکول هیدروژن وجود دارد.

محل انجام محاسبات



۱۴۷- جرم نمونه‌ای از ید ( $I_2$ ) شامل  $4/816 \times 10^{22}$  اتم ید، به تقریب برابر با  $10/2$  گرم می‌باشد. اگر در این نمونه دو ایزوتوپ  $I^{127}$

و  $I^{129}$  حضور داشته باشد، تفاوت درصد فراوانی این ایزوتوپ‌ها برابر با چند است؟

۸۵ (۱)

۲۵ (۲)

۷۵ (۳)

۵۰ (۴)

۱۴۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نور خورشید شامل گستره وسیعی از پرتوها است که با خود انرژی حمل می‌کنند.

- طول موج نور حاصل از شعله لیتیم نیترات بیشتر از طول موج نور حاصل از شعله فلز سدیم است.

- کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری از کالاهاست.

- محدوده قرارگیری طول موج خطوط مرئی در طیف نشری خطی  $^{11}\text{Na}$  بیشتر از این محدوده در طیف نشری خط  $^4\text{He}$  است.

یک (۱)

دو (۲)

سه (۳)

چهار (۴)

۱۴۹- اگر جرم نمونه‌ای از NaOH، ۴ برابر جرم نمونه‌ای از  $\text{CaCO}_3$  باشد، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در نمونه  $\text{CaCO}_3$  به شمار

اتم‌های اکسیژن در نمونه NaOH کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۰/۲۵ (۲)

۰/۳ (۱)

۰/۱۵ (۴)

۰/۲ (۳)

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

- همه اطلاعاتی که درباره جهان هستی به دست می‌آوریم، صرفاً از طریق تحلیل نورهای مرئی حاصل از اجرام آسمانی است.
- شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- دو عنصر شیمیایی متفاوت با تعداد نوترون‌های برابر می‌توانند مانند ایزوتوپ‌های یک عنصر، طیف نشری خطی یکسانی داشته باشند.
- طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم هر دو شامل ۴ خط طیفی در گستره مرئی هستند، بنابراین نمی‌توان تنها با تعداد خطوط این دو عنصر را از هم تفکیک کرد.

• نور زرد لامپ‌های خیابان، گستره‌ای پیوسته از طول موج‌هایی با رنگ زرد را شامل می‌شود.

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

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

(۴) درست، نادرست، درست، درست، نادرست

(۳) نادرست، درست، نادرست، درست



دانش آموز عزیز، سوالات عمومی از شماره ۲۰۱ شروع می شود، دقت نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



# دَفْتَرِجَهٗ سَوَال ?

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۲۸ آذر ماه ۱۴۰۴

تعداد سوالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۰۱-۲۱۰	۱۰
عربی، (زبان قرآن ۳)	۲۰	۲۱۱-۲۲۰	۲۰
دین و زندگی ۳	۱۰	۲۳۱-۲۴۰	۱۰
(زبان انگلیسی ۳)	۱۰	۲۴۱-۲۵۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۵۰	—	۵۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قاندامینی، افشین کریمان فرد
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، سکینه گلشنی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
(زبان انگلیسی)	رحمت اله استیری، ایمان حسن پور، محمدمهدی دغلاوی، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رنوفی، مهدی یعقوبیان، محسن جمشیدی، زهرا شمسایی
عربی، (زبان قرآن)	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، مسلم احمدنژاد، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	محمدمهدی مانده علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
(زبان انگلیسی)	رحمت اله استیری	مانده سالاری، فاطمه نقدی	مانده سالاری، محمدسعید رضایی	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	مدیر گروه
مسئول دفترچه <td>الهام محمدی</td>	الهام محمدی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات <td>معصومه شاعری</td>	معصومه شاعری
حروف نگار و صفحه آرا <td>مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی</td>	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
ناظر چاپ <td>زهرا تاجیک</td>	زهرا تاجیک
	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 سفر و زندگی  
درس ۸ تا پایان درس ۹  
صفحه ۶۰ تا ۸۳

۲۰۱- کاربرد معنایی واژه «طاق» در عبارت «دیوارهای کهن روم که هنوز طاق ضربی دروازه‌های آن باقی است، حکایت از

روزگاران گذشته دارد.» با کدام گزینه یکسان است؟

- (۱) رَحْش، آن طاق عزیز، آن تایی بی‌همتا/ رخس رخشنده/ با هزاران یادهای روشن و زنده ...
- (۲) طاق‌پذیر است عشق، جفت نخواهد حریف      بر نمط عشق اگر پای نهی طاق نه
- (۳) نهاده به طاق اندرون، تخت زر      نشانده به هر پایه‌ای در گهر
- (۴) چون ابروی معشوقان با طاق و رواق است      چون روی پری‌رویان با رنگ و نگار است

۲۰۲- کدام گزینه، املاي درست را از بين دو املاي پیشنهادی، انتخاب کرده است؟

- (۱) من آن شب، پس از (گشت‌وگذار/ گشت‌وگزار) در گردشگاه آسمان، تماشاخانه زیبا و شگفت مردم کویر، فرود آمدم.
- (۲) پس از او عموی بزرگم که برجسته‌ترین شاگرد (حوزه/ حوضه) ادیب بزرگ بود، پس از پایان تحصیل فقه و فلسفه و به‌ویژه ادبیات، ... به مزینان بازگشت.
- (۳) کلمات را کنار زنید و در زیر آن، روحی را که در این تلقی و (تأبیر/ تعبیر) پنهان است، تماشا کنید.
- (۴) نه در «ادارات» که در (قرقه‌های/ غرفه‌های) مساجد یا مدارس‌های مدارس می‌نشستند.

۲۰۳- نمودار گروه اسمی و توضیحات مربوط به آن، در کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) خط درشت بسیار روشن / (نوع وابسته وابسته: قید صفت)
- (۲) آواز پیر جبرئیل / (نوع وابسته وابسته: صفت مضاف‌الیه)
- (۳) سی‌وپنج فرسنگ راه / (هسته: فرسنگ)
- (۴) زبان گویای خدا / (نوع وابسته وابسته: مضاف‌الیه مضاف‌الیه)

۲۰۴- نوع جمله‌های (ساده یا مرکب) موجود در کدام گزینه، با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) نامه برادر با من همان کرد که شعر و چنگ رودکی با امیر سامانی!
- (۲) زنبوری طفیلی شدم و به کنجی پناه بردم.
- (۳) با بدنم به تهران آمدم ولی روحم در ایل ماند.
- (۴) عالمی را دیده‌ام اما چه استبعادی دارد ...

۲۰۵- آرایه کلمه مشخص شده در عبارت زیر، در کدام گزینه دیده نمی‌شود؟

«گرم تماشا و غرق در این دریای سبز معلقی که بر آن مرغان الماس‌پَر، ستارگان زیبا و خاموش، تک‌تک از غیب سر می‌زنند.»

(۱) تابستان وصال، درست به هنگام، هم‌چون همه ساله، امیدبخش و گرم و مهربان و نوازشگر می‌آمد و ما را از غربت زندان شهر به میهن آزاد و دامن‌گسترمان، کویر می‌برد.

(۲) از آن همه زیبایی‌ها و لذت‌ها و نشئه‌های سرشار از شعر و خیال و عظمت و شکوه و ابدیت پر از قدس و چهره‌های پر از «ماورا» محروم‌تر می‌شدم.

(۳) آن باغ پر از گل‌های رنگین و معطر شعر و خیال و احساس در سموم سرد این عقل بی‌درد و بی‌دل پژمرد.

(۴) آن شب نیز ماه با تلالؤ پرشکوهش از راه رسید و گل‌های الماس شکفتند و قندیل زیبای پروین سر زد و آن جاده روشن و خیال‌انگیزی که گویی یک راست به ابدیت می‌پیوندد.

۲۰۶- تعداد آرایه «مجاز» در کدام بیت بیشتر است؟

(۱) کاووس کیانی که کی‌اش نام نهادند کی بود؟ کجا بود؟ کی‌اش نام نهادند؟

(۲) صد تیغ جفا بر سر و تن دید یکی چوب تاشد تهی از خویش و نی‌اش نام نهادند

(۳) دل گرمی و دم‌سردی ما بود که گاهی مرداد مه و گاه دی‌اش نام نهادند

(۴) آیین طریق از نفس پیر مغان یافت آن خضر که فرخنده‌پی‌اش نام نهادند

۲۰۷- کدام عبارت، می‌تواند مصداقی برای «حسب حال» باشد؟

(۱) پس از عزیمت رضاشاه که قبلاً رضاخان بود و بعداً هم رضاخان شد، همه تبعیدی‌ها رها شدند.

(۲) شاهراه علی، راه مکه! شگفتا که نگاه‌های لوکس مردم آسفالت‌نشین شهر، آن را کهکشان می‌بیند.

(۳) من زندگانی را در چادر با تیر تفنگ و شیبه اسب آغاز کردم. در چهار سالگی پشت قاش زین نشستم.

(۴) حتی درختش، غارش، کوهش، هر صخره سنگش و سنگریزه‌اش آیات وحی را بر لب دارد.

۲۰۸- در کدام گزینه مفهوم «خوی کشورگشایی» را می‌توان یافت؟

(۱) متوجه شدم که قدرت قلم این نویسنده تا چه حد بوده است که فرهنگ و تمدن فرانسوی را حتی در دل دهات دورافتاده ایران مثل پاریز، هم فرابرده است.

(۲) عبور هواپیما از روی دریای مدیترانه همیشه آدمی را غرق دریای تصورات تاریخی می‌کند.

(۳) از بیم عقرب جرارهٔ دموکراسی قرن بیستم، ناچار شده به مار غاشیهٔ حکومت سرهنگ‌ها پناه ببرد.

(۴) چه خوش گفته‌اند که «امپراتوری‌های بزرگ هم مانند آدم‌های ثروتمند، معمولاً از سوء‌هاضمه می‌میرند.»

۲۰۹- مفهوم مقابل کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) مزینان از هزارو صد سال پیش هنوز بر همان مهر و نشان است که بود... (تغییر نکردن)

(۲) دیگر سر به آسمان برنکردم و همه چشم در زمین که اینجا... می‌توان چند حلقه چاه عمیق زد. (رواج کشاورزی)

(۳) آن باغ پر از گل‌های رنگین شعر و خیال در سموم سرد این عقل بی‌درد و بی‌دل پژمرد. (تقابل عقل و احساس)

(۴) «در کویر خدا حضور دارد» این شهادت را یک نویسندهٔ اهل رومانی داده است. (وجود معنویت)

۲۱۰- عبارت «شاهین تیزبال افق‌ها بودم، زنبوری طفیلی شدم و به کنجی پناه بردم.» با کدام گزینه تطابق معنایی دارد؟

(۱) تهران را پشت سر نهادم و به سوی بخارا بال و پر گشودم. بخارای من ایل من بود.

(۲) در بانک ملی در گوشهٔ یک اتاق پرکارمند صندلی و میزی به‌دست آوردم و به جمع و تفریق محاسبات مردم پرداختم.

(۳) همهٔ تبعیدی‌ها رها شدند و به ایل و عشیره بازگشتند.

(۴) باید به همان شهر بی‌مهر، به همان دیار بی‌بار، به همان هوای غبارآلود و به همان آسمان دودگرفته بازگردی.

۲۱۱- عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي الْمَفْرَدِ أَوْ الْجَمْعِ لِلْكَلِمَاتِ الَّتِي أُشِيرَ إِلَيْهَا بِخَطِّ:

(۱) رَأَيْتُ دِمْعاً عَلَى خَدَّهَا. «جمعه: أدماع»

(۲) الْمَطَاعِمُ فِي هَذِهِ الْمَنْطِقَةِ نَظِيفَةٌ. «مفردة: طعام»

(۳) دَرَسْتُ فِي الْجَامِعَةِ أَرْبَعَ سِنَوَاتٍ. «مفردة: سن»

(۴) الشَّعْبُ يَعْمَلُ كَثِيراً لِرَفْعَةِ الْبَلَدِ. «جمعه: الشعوب»

۲۱۲- عَيْنَ الْخَطَا عَنْ الْإِيضَاحَاتِ:

(۱) الْمَوْقِفُ: مَكَانٌ وَقُوفُ السَّيَّارَاتِ وَالْحَافِلَاتِ.

(۲) بُنِّيَّتِي: بِنْتِي الصَّغِيرَةَ.

(۳) الْقِمَّةُ: أَعْلَى الْجَبَلِ وَرَأْسُهُ.

(۴) الْخَطِيئَةُ: صِفَةُ لِجِهَازٍ أَوْ آلَةٍ أَوْ أَدَاةٍ بِحَاجَةٍ إِلَى التَّصْلِيحِ.

۲۱۳- «اسْتَعَانَ الْمُسَافِرُونَ بِالسَّيِّدِ مُسْلِمِي فَجَرَّ سَيَّارَتَهُمْ بِالْجَزَارَةِ وَ أَخَذَهَا إِلَى مَوْقِفِ تَصْلِيحِ السَّيَّارَاتِ.»:

(۱) آقای مسلمی به مسافران کمک کرد؛ پس به وسیله تراکتور، خودرو را کشید و آن را به تعمیرگاه خودرو رساند.

(۲) مسافران از آقای مسلمی کمک خواستند؛ پس خودرو را به وسیله تراکتور کشید و آن را به تعمیرگاه خودرو برد.

(۳) آقای مسلمی به مسافران کمک کرد؛ پس با تراکتور خودروی آن‌ها را کشید و آن‌ها را به تعمیرگاه خودرو رساند.

(۴) مسافران از آقای مسلمی یاری خواستند؛ پس خودروی آن‌ها را با تراکتور کشید و آن را به تعمیرگاه خودروها برد.

۲۱۴- «هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ سَمَكَةَ السَّهْمِ مِنَ الْأَسْمَاقِ الْعَجِيبَةِ فِي الصَّيْدِ وَ تُحِبُّ أَنْ تَأْكَلَ الْفَرَائِسَ حَيَّةً؟» : آيا ...

(۱) می‌دانستی که ماهی تیرانداز از ماهیان عجیب در شکار است و دوست دارد شکارها را زنده بخورد؟

(۲) می‌دانی که ماهی تیرانداز از عجیب‌ترین ماهیان در شکار است و دوست دارد شکارهایش را زنده بخورد؟

(۳) می‌دانستی که ماهی تیرانداز از ماهی‌های عجیبی است که دوست دارد شکارهای خود را زنده بخورد؟

(۴) می‌دانی بی‌شک ماهی تیرانداز از عجیب‌ترین ماهیان در شکار است و دوست دارد شکار را زنده بخورد؟

۲۱۵- «يَتَّصِلُ أَبِي بِصَدِيقِهِ لِكِي يُصَلِّحَ سَيَّارَتَنَا الْقَدِيمَةَ سَرِيعاً.» : پدرم ...

(۱) با دوستش تماس گرفت تا خودروی ما را که قدیمی شده بود، سریعاً تعمیر کند.

(۲) سریعاً با دوست خود تماس می‌گیرد تا خودروی قدیمی را تعمیر کند.

(۳) با دوستش تماس گرفت تا برای تعمیر خودروی ما که قدیمی شده بود، بیاید.

(۴) با دوستش تماس می‌گیرد تا خودروی قدیمی ما را به سرعت تعمیر کند.

### ۲۱۶- عَيْنِ الصَّحِيح:

- ۱) الْجَزَارَةُ سَيَّارَةٌ تُسْتَعْمَلُ لِلْأَعْمَالِ الزَّرَاعِيَّةِ: تِرَاكْتُورُ خُودُرُوبِيٍّ اسْتِ كِهْ أَنْ رَا بَرَايَ أُمُورِ كِشَاوَرُزِيٍّ بِهْ كَارِ مِي بَرَنْد.
- ۲) عِنْدَمَا تَسْفُطُ حَشْرَةٌ عَلَى سَطْحِ الْمَاءِ تُبْلَغُ حَيَّةٌ: هِنْگَامِي كِهْ حَشْرَةٌ زِنْدَه‌آي رُوي سَطْحِ آبِ مِي اِفْتَد، بَلِيْعِدَه مِي شُود.
- ۳) كَانَ خُرَّاسُ الْمَعْمَلِ قَدْ اِمْتَنَعُوا عَنِ النَّوْمِ: نَگْهَبَانَانِ كَارْگَاهِ بُودَنْد كِهْ اَز خُوابِ خُوددَارِيٍّ مِي كَرْدَنْد.
- ۴) قَدْ تُطَلَّقُ هَذِهِ السَّهَامُ الْمَائِيَّةُ فِي الْبَحَارِ: گَاهِي اَيْنِ تِيرَه‌آيِ آبِي دَر دَرِيَاهَا رَهَا مِي شُوند.

### ۲۱۷- عَيْنِ مَا جَاءَ فِيهِ اسْمُ الْمَبَالِغَةِ وَ اسْمُ الْمَفْعُولِ مَعاً:

- ۱) رَبِّي الرَّزَّاقُ رَازِقٌ كُلِّ مَرْزُوقٍ.
- ۲) يَجِبُ أَنْ يَكُونَ كُلُّ مُسْلِمٍ مُحْتَرَمًا فِي كَلَامِهِ وَ فِعْلِهِ.
- ۳) كُنْ صَبَّارًا عَلَيَّ مَا تَوَاجَهْهُ مِنَ الصَّعُوبَاتِ.
- ۴) نَحْتَرِمُ الْعَمَّالَ لِأَنَّهُمْ يَخْدُمُونَ النَّاسَ.

### ۲۱۸- عَيْنِ مَا لَيْسَ فِيهِ مَا يَبِينُ حَالَةَ الْإِسْمِ:

- ۱) نَظَرَ عَارِفٌ إِلَى وَالِدِيهِ وَ هُمَا بَاكِيَانِ.
- ۲) الْجَبَلُ مَرْتَعٌ وَ تَعَلَّمْتُ أَنَّنِي لَا أُسْتَطِيعُ صُعودَهُ.
- ۳) قَالَتْ رُقيَّةٌ مُنْعَجِبَةً: أَبُوكُمْا مُشْتَأَقٌ إِلَى الْحَجِّ.
- ۴) وَصَلَ الْمَسَافِرُونَ إِلَى الْمَطَارِ مُتَأَخِّرِينَ وَ مَا رَكِبُوا الطَّائِرَةَ.

### ۲۱۹- عَيْنِ الْجُمْلَةِ الْحَالِيَّةِ:

- ۱) لَا أَتَذَكَّرُ اسْمَ أَصْدِقَائِي وَ هُمْ يَتَذَكَّرُونَ اسْمَ كَلَّنَا.
- ۲) حَمِيدٌ يَكْذِبُ دَائِمًا وَ هَذِهِ نَتِيجَةُ أَعْمَالِهِ.
- ۳) سَافَرْنَا إِلَى مَشْهَدِ الْمَقْدَسَةِ وَ ذَهَبْنَا إِلَى سُوقِهَا.
- ۴) سَمِعْتُ نِدَاءَ يَدْعُونِي إِلَى الصَّدَقِ.

### ۲۲۰- عَيْنِ الْجُمْلَةِ الْحَالِيَّةِ:

- ۱) ذَهَبَ حَامِدٌ عِنْدَ الْمَسَافِرِينَ وَ سَأَلَهُمْ عَنِ سَبَبِ وُقُوفِهِمْ.
- ۲) هُوَآءِ الشَّبَابِ الْمُؤْمِنُونَ يُعِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ.
- ۳) تُدَافِعُ سَمْكَةُ التِّيْلَابِيَا عَنِ صِغَارِهَا وَ هِيَ تَسِيرُ مَعَهَا.
- ۴) قُمْ بِعَمَلِكَ الْمُهْمَ وَحِيدًا وَ لَا تَتَوَكَّلْ عَلَيَّ سَائِرِ النَّاسِ.

تبدیل به تست نمونه سؤال‌های امتحانی

عربی، زبان قرآن ۳  
سؤالات تبدیل به تست  
صفحة ۱ تا ۳۲

۲۲۱- عین الكلمة الغريبة:

(۱) الأصدقاء (۲) الأقرباء (۳) الأحناء (۴) الأربعاء

۲۲۲- «هل تُصدِّقُ أن ترى سمكةً تُطلقُ قطرات الماء و تصيدُ الحشرات الأخرى؟»:

- (۱) آیا باور می‌کند که ماهی‌ای را ببیند که قطره‌های آب را رها می‌کند و حشره‌های دیگر را شکار می‌کند؟  
(۲) آیا باور کردنی است که یک ماهی قطرات آب را رها می‌کند و حشرات را با آن صید می‌کند؟  
(۳) آیا باور می‌کنی که ماهی‌ای را ببینی که قطراتی از آب را به حرکت درمی‌آورد تا حشرات دیگری را شکار کند؟  
(۴) آیا باور می‌کنی که یک ماهی را ببینی که قطره‌های آب را رها می‌کند تا به وسیله آن حشرات دیگری را صید کند؟

۲۲۳- «من أذنب و هو يضحك، دخل النار و هو يبكي.»:

- (۱) آن کسی که گناهی را انجام داد در حالی که می‌خندید، در حال گریه کردن وارد جهنم شد.  
(۲) هرکس گناه کند و در آن هنگام بخندد، وارد جهنم می‌شود در حالی که گریه می‌کند.  
(۳) هرکس گناه کند در حالی که می‌خندد، وارد آتش می‌شود در حالی که گریه می‌کند.  
(۴) آن کسی که در حال انجام گناه می‌خندد، در حال گریه کردن وارد آتش جهنم می‌شود.

۲۲۴- «إذا طلبت أن تتجح في أمورك فقم بها وحيداً و لا تتوكل على الآخرين.»:

- (۱) هنگامی که واقعاً خواستی در کارت موفق شوی، تنها خودت آن را انجام بده و بر دیگری نباید توکل نمایی.  
(۲) چنانچه خواستی در کارهایت به موفقیت برسی، تنها خودت آن را انجام بده و بر دیگری تکیه نکن.  
(۳) هرگاه خواستار موفقیت در کارهایت بودی، به تنهایی به آن اقدام کن و نباید بر دیگران توکل کنی.  
(۴) هرگاه خواستی در کارهایت موفق شوی، به تنهایی به آن اقدام کن و بر دیگران توکل نکن.

۲۲۵- عین الخطأ:

- (۱) أقوى الناس من عفا عدوه مقتدرًا: نیرومندترین مردم کسی است که با اقتدار دشمنش را بخشید.  
(۲) من عاش بوجهين، مات خاسرًا: هرکس با دورویی زندگی کند، زیان کار می‌میرد.  
(۳) ﴿و استعينوا بالصبر و الصلاة﴾: و از بردباری و نماز یاری جستند.  
(۴) ﴿فإن حزب الله هم الغالبون﴾: بی‌گمان حزب خداوند چیره شدگان‌اند.

۲۲۶- عین الصحيح في ترجمة الأفعال التي تحتها خط:

- (۱) يا أخواتي! لم لا تكتبن تمارينكن بدقة. (نویسید)  
(۲) الموظف قد يمتنع عن ترك الإدارة. (خودداری می‌کرد)  
(۳) هذان الصديقان تكاتبا. (نامه نگاری کردند)  
(۴) مُنِعْتُ عن الخروج من صالة الامتحانات. (منع کردم)

۲۲۷- «كل نفس ذائقة الموت»؛ عین الخطأ عن المحل الإعرابي للكلمات:

(۱) كل: مبتدأ (۲) نفس: صفة (۳) ذائقة: خبر (۴) الموت: مضاف إليه

۲۲۸- عین ما ذُكر فيه الحال:

- (۱) إن هذه الأسماك العجبية تُحب أن تأكل فريسة حيّة.  
(۲) إننا شاهدنا بعد المباراة اللاعبين المسرورين بسبب فوزهم.  
(۳) يلعب التلاميذ في ساحة المدرسة فرحين كل يوم.  
(۴) إنني رأيت في الصف الأول طالباً مشتاقاً بالدرس عند معلمه.

۲۲۹- عین الحال:

- (۱) رجع مهندس شاب من المصنع.  
(۲) رأيت طفلاً باكياً في طريق المدرسة.  
(۳) ﴿فبعث الله النبيين مبشرين﴾  
(۴) هذا العمل يُعجبني جداً.

۲۳۰- «يُعَلِّمُكَ المعلمُ الدروس النافعة . . .»؛ عین المناسب لبيان حالة كلمة تحتها خط:

(۱) و هم مسرورون. (۲) بالسُرور. (۳) مسرورين. (۴) مسروراً.

۱۰ دقیقه

قدرت پرواز

سنت‌های خداوند در زندگی  
درس ۵ تا پایان درس ۶  
صفحة ۴۹ تا ۷۴

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

دین و زندگی ۳

۲۳۱- از لحاظ موضوعی، کدام گزینه با جمله «قدر و قضای الهی بر جهان حاکم است.» ارتباط ندارد؟

- (۱) نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌های و قانون‌هایش از آن خداست.
- (۲) اجرا و پیاده کردن نقشه جهان به اراده خداست.
- (۳) نه در نقشه جهان نقصی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن.
- (۴) باید توجه داشته باشیم که بسیاری از امور اختیاری نیست و ما در وقوع آن‌ها نقشی نداریم.

۲۳۲- آیه مبارکه «قد جاءکم بصائر من ربکم فمن أبصر فلنفسه و من عمی فعلیها» مرتبط با کدام یک از شواهد و نشانه‌های وجود اختیار در انسان است و با کدام بیت ارتباط موضوعی دارد؟

- (۱) تفکر و تصمیم - «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟»
- (۲) مسئولیت‌پذیری - «وان پشیمانی که خوردی زان بدی / ز اختیار خویش گشتی مهتدی»
- (۳) مسئولیت‌پذیری - «گر نبودی اختیار این شرم چیست / این دریغ و خجلت و آرم چیست؟»
- (۴) تفکر و تصمیم - «این که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم»

۲۳۳- سنت ابتلاء، در اصطلاح دینی به چه معناست؟

- (۱) به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صفات درونی خود را بروز دهد.
- (۲) به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صفات درونی و بیرونی خود را بروز دهد.
- (۳) به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صرفاً درستی آنچه را که ادعا کرده مشخص کند.
- (۴) به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صرفاً نادرستی آنچه را که ادعا کرده مشخص کند.

۲۳۴- این که خداوند، قانون خود را بر این قرار داده است تا هر کس هر کدام از دو راه حق یا باطل را برگزیند بتواند از امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده بهره‌بردار و در همان مسیر به پیش رود، نشانگر کدام سنت الهی است؟

- (۱) توفیق الهی
- (۲) املاء و استدراج
- (۳) امداد عام الهی
- (۴) ابتلاء

۲۳۵- در چه صورتی زمینه برای کار اختیاری انسان پدید می‌آید و هنگامی که امام علی (ع) فرمودند: «از قضای الهی به قدر الهی پناه می‌برم.» منظور ایشان از «قضای الهی» چه بود؟

- (۱) تشخیص درست قدر و قضای الهی - فرو ریختن دیوار کج
- (۲) تشخیص درست قدر و قضای الهی - دیوار محکم
- (۳) پذیرش قدر و قضای الهی - دیوار محکم
- (۴) پذیرش قدر و قضای الهی - فرو ریختن دیوار کج

۲۳۶- ویژگی ذاتی انسان کدام است و این ویژگی با کدام مورد ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) انسان کارهایش را با خواست و اراده خود انجام می‌دهد. - اختیار انسان یک تقدیر الهی است.
- (۲) انسان کارهایش را با خواست و اراده خود انجام می‌دهد. - اختیار انسان یک قضای الهی است.
- (۳) انسان خودش و دیگران را مسئول کارهای خود می‌داند. - اختیار انسان یک قضای الهی است.
- (۴) انسان خودش و دیگران را مسئول کارهای خود می‌داند. - اختیار انسان یک تقدیر الهی است.

۲۳۷- کدام موارد زیر، با عبارت‌های روبه‌روی خود ارتباط مناسبی دارند؟

- (الف) تأثیر یک عامل در عامل دیگر ← علل عرضی
- (ب) همکاری چند عامل با یکدیگر ← علل طولی
- (ج) رابطه اراده انسان با اراده الهی ← علل طولی
- (د) جابه‌جایی یک گلدان توسط دو نفر ← علل عرضی

- (۱) الف، ب
- (۲) ج، د
- (۳) الف، ج
- (۴) ب، د

۲۳۸- آن‌جا که دو نفر با هم آیتی را از رسول خدا (ص) می‌شنیدند اما این آیات، ایمان یکی را تقویت می‌کرد ولی بر لجاجت و کفر دیگری می‌افزود، با توجه به سنت‌های الهی، با مفهوم کدام آیه در ارتباط است؟

- (۱) «أحسب الناس أن یترکوا أن یقولوا آمنا و هم لا یفتنون»
- (۲) «کلأ نمدت هؤلاء و هؤلاء من عطاء ربک و ما کان عطاء ربک محظوراً»
- (۳) «و الذین جاهدوا فینا لنهدینهم سبلنا و إن الله لمع المحسنین»
- (۴) «من جاء بالحسنة فله عشر أمثالها و من جاء بالسئنة فلا یجزی الا مثلاً و هم لا یظلمون»

۲۳۹- بر اساس تعلیم دینی، اعمال نیکی همانند «امانت‌داری» و «برطرف کردن غصه و اندوه دیگران» به ترتیب، چگونه در زندگی انسان مؤثر واقع می‌گردند؟

- (۱) زندگی را بهبود می‌بخشد. - عمر را افزایش می‌دهد.
- (۲) زندگی را بهبود می‌بخشد. - زندگی را بهبود می‌بخشد.
- (۳) عمر را افزایش می‌دهد. - زندگی را بهبود می‌بخشد.
- (۴) عمر را افزایش می‌دهد. - عمر را افزایش می‌دهد.

۲۴۰- این که خداوند متعال حافظ آبروی بندگان گناهکار می‌باشد، مؤید کدام سنت الهی است و کدام عبارت قرآنی با آن ارتباط دارد؟

- (۱) امداد خاص خداوند - «و إن الله لمع المحسنین»
- (۲) امداد خاص خداوند - «من جاء بالحسنة فله عشر أمثالها»
- (۳) سبقت رحمت بر غضب - «من جاء بالحسنة فله عشر أمثالها»
- (۴) سبقت رحمت بر غضب - «و إن الله لمع المحسنین»

## زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

Look it Up!  
درس ۲  
صفحة ۴۹ تا ۵۹**PART A: Vocabulary and Grammar**

**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- When treating a burnt hand, it's best to ... put ice on the damaged area to prevent any further damage.  
1) accidentally      2) immediately      3) increasingly      4) effectively
- 242- In many areas, children struggle to ... education due to a lack of schools and qualified teachers.  
1) receive      2) contain      3) arrange      4) publish
- 243- He realized that the true ... of his life was not wealth, but the experiences and memories he had created.  
1) century      2) symbol      3) example      4) treasure
- 244- It came to them as a shock when they realized the person ... they had trusted was actually an informant for the police.  
1) which      2) what      3) whose      4) whom
- 245- The items ... were lost could be found at the manager's desk.  
1) whose      2) which      3) whom      4) who

**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.

In recent years, more and more teenagers buy things online. With just a few clicks, they can buy clothes, shoes, gadgets, and more in the comfort of their own homes. This trend is not only convenient, but also exciting for many young people.

One of the reasons why teenagers prefer online shopping is the wide variety of choices. They can easily browse through hundreds of websites to find the latest fashion trends or the coolest gadgets. Online stores often offer discounts, which attract young shoppers who are always looking for a good deal.

Another unique aspect of online shopping for teenagers is the influence of social media. Many teenagers follow fashion influencers and celebrities on platforms like Instagram or TikTok. When they see their favorite influencers wearing certain brands, they want to buy the same items. This has made online shopping a social activity, where teenagers discuss and share their shopping experiences with friends.

However, there are also some concerns. Teenagers may spend too much time shopping online or waste money on things they don't really need. Despite these challenges, online shopping continues to grow in popularity among teenagers, shaping the way they shop in the modern world.

- 246- What is the main idea of the passage?  
1) Instagram and TikTok encourage teenagers to shop online.  
2) Online shopping is a social activity.  
3) Online shopping is becoming popular with teenagers nowadays.  
4) Teenagers buy clothes and gadgets online.
- 247- The word "variety" in paragraph 2 is closest in meaning to ... .  
1) diversity      2) control      3) restriction      4) limit
- 248- According to the passage, the effect of social media on teenage shoppers is ... .  
1) making them buy the same items as their favorite influencers  
2) helping them realize the challenges of online shopping  
3) making them shop in physical stores with celebrities  
4) helping them save money on online shopping
- 249- What does the word "they" in paragraph 3 refer to?  
1) platforms      2) many teenagers      3) fashion influencers      4) celebrities
- 250- According to the passage, which of the following is NOT true??  
1) Teenagers follow fashion trends of celebrities.  
2) Teenagers are attracted by discounts or promotions.  
3) Online shopping is an exciting trend for teenagers.  
4) Teenagers only spend money buying things they need.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲۸ آذر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
آرین غلامی	ویراستار
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، امیرعلی حسینی‌زاده، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
ستایش یآوری	ویراستار مستندسازی

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

۲۵۱- کدام حرف الگوی الفبایی زیر را کامل می‌کند؟

ب، ج، ر، ظ، ؟

- (۱) ن  
 (۲) و  
 (۳) هـ  
 (۴) ی

۲۵۲- اگر حروف عبارت «آفاق آسمانی» به ترتیب الفبا از راست به چپ مرتب شوند، جایگاه حداکثر چند حرف تغییر نمی‌کند؟

- (۱) یک  
 (۲) دو  
 (۳) سه  
 (۴) چهار

۲۵۳- ارزش الفبایی هر کلمه را برابر با مجموع اعداد جایگاه‌های حروف آن در الفبا تعریف می‌کنیم. مثلاً عبارت «آب» ارزش ۳ دارد. به این ترتیب، ارزش

الفبایی «موش دم‌بریده» کدام است؟

- (۱) ۵۴  
 (۲) ۵۸  
 (۳) ۷۴  
 (۴) ۷۸

۲۵۴- ضرب‌المثل «بعد از یک عمر گدایی، شب جمعه‌ام را گم نمی‌کنم!» به چه چیزی اشاره می‌کند؟

- (۱) خیال‌پردازی  
 (۲) انتظار  
 (۳) تجربه  
 (۴) لذت‌جویی

۲۵۵- اگر واژه‌های زیر را با تعداد درست نقاط برای ساخت یک بیت مرتب کنیم، در نهایت تعدادی نقطه در بیت وجود خواهد داشت. باقی‌مانده تقسیم

تعداد این نقاط بر چهار کدام است؟

می‌شود می‌شود از از مچپت مچپت سزکه‌ها چاژها گل مل

- (۱) یک  
 (۲) دو  
 (۳) سه  
 (۴) چهار

۲۵۶- کدام عبارت زیر به تصحیح بیشتری احتیاج دارد؟

- (۱) سنگ به سنجاقک نگاه می‌کرد. سنجاقک ساکت بود.  
 (۲) جوانه با بهت و حیرت به آب می‌گریست.  
 (۳) همه شهرپور گرم و خشکی را که در پیش بود، ترسناک می‌دانستند.  
 (۴) چه کسی می‌توانست پیش‌بینی کند که باران خواهدبارید؟

۲۵۷- حروف به هم ریخته کدام گزینه نام یک کشور بزرگ را نمی‌سازد؟ از هر حرف به همان اندازه که هست استفاده کنید.

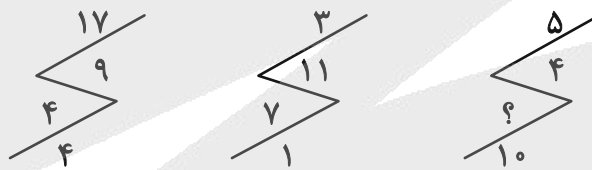
- (۱) نتگریند  
 (۲) لبزری  
 (۳) اینژ  
 (۴) استنموغل

۲۵۸- عددی دورقمی الگوی اعداد جدول زیر را کامل می‌کند. مجموع دو رقم این عدد کدام است؟

۵	۹	۱	۱۳
۱۸	۱۴	۱۰	۲۲
۲	۶	۱۴	۱۰
?	۳۵	۳۹	۲۷

- (۱) ۴  
 (۲) ۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۷

۲۵۹- کدام عدد الگوی عددی زیر را کامل می‌کند؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۲۶۰- چند عدد سه‌رقمی زوج داریم که عددهای ۲، ۳ و ۴ در آن‌ها نیست، ولی عددهای ۵ و ۶ در آن‌ها هست؟

- (۱) ۱۳  
 (۲) ۱۴  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۱۶

۲۶۱- در جدول سودوکوی زیر، در هر ردیف و هر ستون، دقیقاً یکی از اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ قرار می‌گیرد. مجموع دو عدد جایگزین علامت‌های سؤال در

جدول کدام است؟

	۲		۱
۱			
		۴	?
?		۱	

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

۲۶۲- هشت ماشین در سه نوبت سه دقیقه‌ای، بیست و هفت کالا تولید کرده‌اند. اگر بخواهیم تعداد کالاهای موجود را به صد و هشت برسانیم ولی تنها از شش

ماشین در دو نوبت استفاده کنیم، هر نوبت باید چند دقیقه باشد؟

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۲۶۳- سه خروجی «الف»، «ب» و «ج»، به ترتیب هر کدام در دو، سه و چهار ساعت آب یک مخزن پُر را تماماً خالی می‌کنند، در حالی که ورودی «د»

به تنهایی مخزن خالی را در بیست دقیقه پر می‌کند. اگر در حالی که نیمی از مخزن پر است، همه ورودی‌ها و خروجی‌ها را باز کنیم، پس از حدود ...

... دقیقه، مخزن کاملاً ... می‌شود.

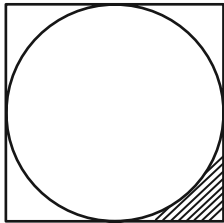
۷/۵، خالی (۲)

۱۵، خالی (۱)

۷/۵، پر (۴)

۱۵، پُر (۳)

۲۶۴- دایره زیر به شکلی است که اندازه مساحت آن دقیقاً دو برابر اندازه محیط آن است. مساحت ناحیه هاشور خورده چند واحد مربع است؟



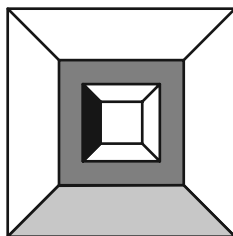
$4 - \pi$  (۲)

$32 - 8\pi$  (۱)

$8 - 2\pi$  (۴)

$16 - 4\pi$  (۳)

۲۶۵- اگر طول ضلع مربع‌های شکل زیر به ترتیب ۱۲، ۱۰، ۸ و ۶ واحد باشد، مساحت بخش رنگ‌نشده شکل چند واحد مربع است؟



۹۰ (۲)

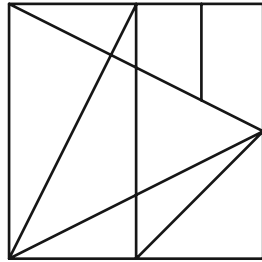
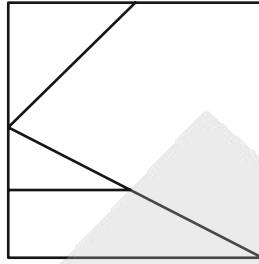
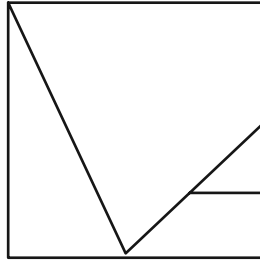
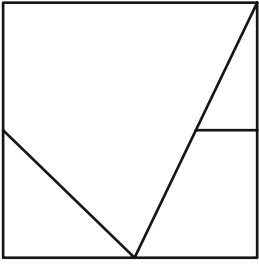
۸۰ (۱)

۱۱۰ (۴)

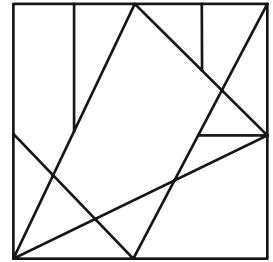
۱۰۰ (۳)



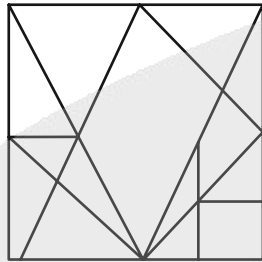
۲۶۶- اگر سه برگه شفاف زیر را به هر میزان دلخواه بچرخانیم و بعد روی هم بیندازیم، کدام شکل قطعاً حاصل نمی‌شود؟



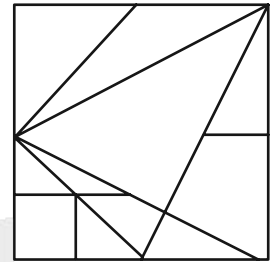
(۲)



(۱)

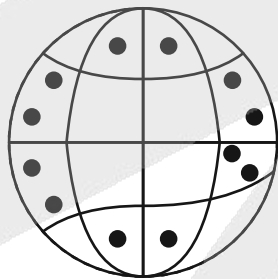
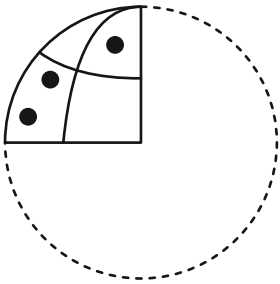


(۴)

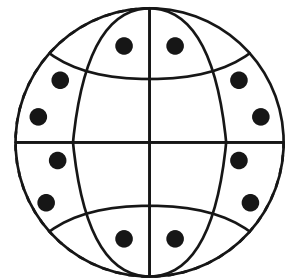


(۳)

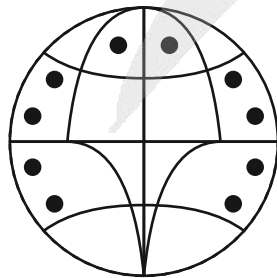
۲۶۷- اگر برگه شفاف تا و سوراخ‌شده زیر را باز کنیم، کدام شکل حاصل می‌شود؟



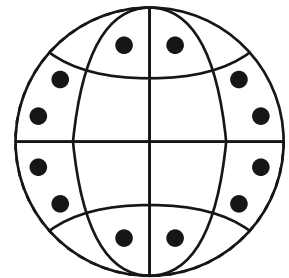
(۲)



(۱)



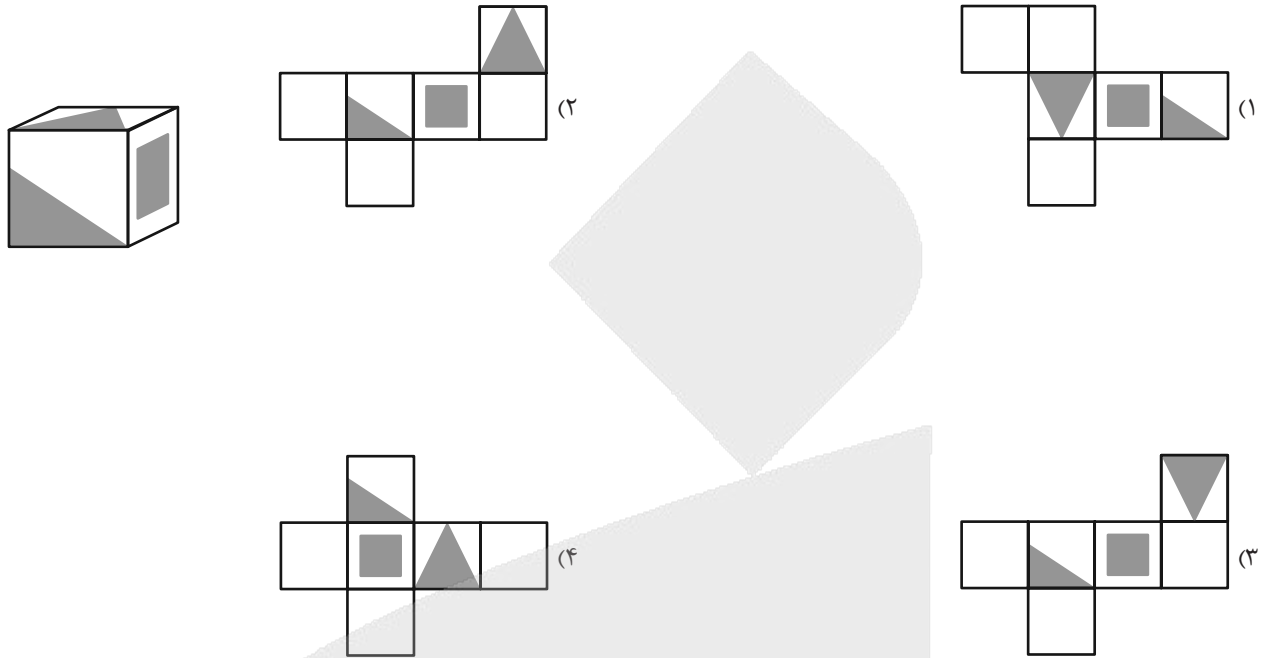
(۴)



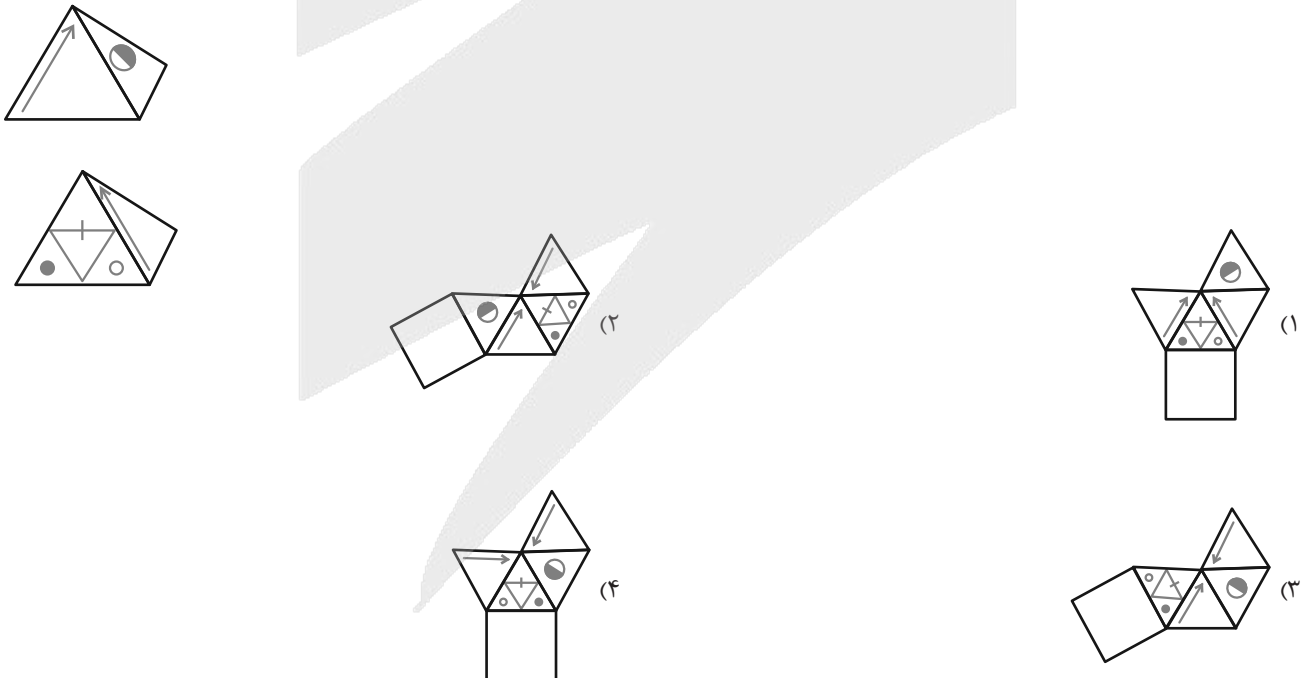
(۳)



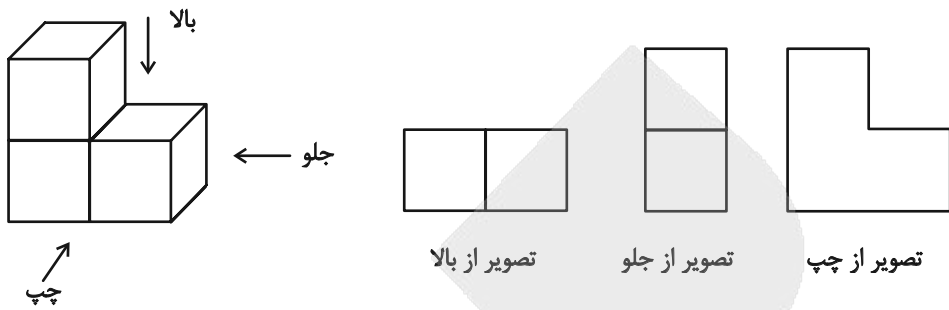
۲۶۸- از کدام شکل گسترده، مکعب زیر حاصل می‌شود؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.



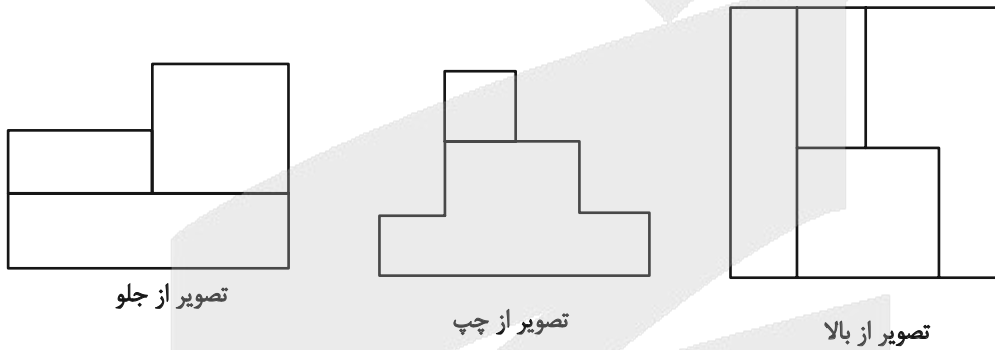
۲۶۹- دو شکل زیر مربوط به یک هرم است. کدام گزینه شکل گسترده این هرم را به درستی نشان می‌دهد؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.



۲۷۰- در تصویر زیر، نمای شکلی سه بُعدی از سه جهت نشان داده شده است.



سه تصویر زیر را نیز برای حجمی دیگر داریم:



این حجم حداکثر چند مکعب کوچک دارد؟

۲۰ (۲)

۱۶ (۱)

۲۸ (۴)

۲۴ (۳)

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# آزمون ۲۸ آذر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

## دفترچه پاسخ

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
شاهین پروازی-سعید تن آرا-احمد حسن زاده-فرد-افشین خاصه-خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-احمدرضا ذاکر-زاده-مریم زارعی-محمد زنگنه-الهام شیخ-ممو-پوریا صادقیان-فاطمه صدیقی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی-محمد کریمی-مهسان گودرزی-علیرضا مسگر-میلاذ منصوری-نیما مهندس-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکتام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی زاده-روح اله حسینی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد شاه محمدی-پوریا صادقیان-نرگس کارگر-مهرداد ملوندی-ابوذر منتظری-نیما مهندس محمد ناری-ایپانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	
مهران اسماعیلی-علیرضا جباری-مهرداد حاجی-محمد رضا خادمی-مسعود خندان-رحمت اله خیراله زاده-سماکوش-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی-نژاد	فیزیک	
امیر علی بیات-محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی-مجد-یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-میینا سیدحسینی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی-زواره-امیر محمد کنگرانی-محسن مجنونتی-مجتبی محبوب	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کیان کریمی خراسانی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر تر کبیر زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیر علی بیات
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی امیررضا مرادی	فرزاد حلاج مقدم
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی-پارسا باتقوا احسان میرزینلی				

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مجیا 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: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

گزینه «۳» ۱-

(اخسین فاصه‌فان)

طبق متن کتاب درسی، گزینه «۳» تعریف مورد نظر

$$\text{برای } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty \text{ می‌باشد.}$$

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در پی‌نهایت؛ تعریف صفحه ۴۹)

گزینه «۲» ۲-

(پوریا صادقیان)

می‌دانیم که  $\lim_{x \rightarrow 4} (-3x + 1) = -11$ ، پس باید حد مخرج برابر صفر باشد

و نیز علامت عبارت  $x^2 + ax + b$  در همسایگی محذوف نقطه  $x = 4$

مثبت باشد. یعنی  $x^2 + ax + b$  باید برابر  $(x - 4)^2$  باشد، در

نتیجه  $a = -8$  و  $b = 16$  پس  $a + b = 8$  و گزینه «۲» صحیح است.

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در پی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

گزینه «۴» ۳-

(میانیش نیکنام)

در همسایگی چپ  $x = 3$ ، تابع  $f$  با مقادیر کمتر از صفر به صفر نزدیک

می‌شود. پس:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} (2[x] - m) = 4 - m \Rightarrow 4 - m < 0 \Rightarrow 4 < m \quad (1)$$

در همسایگی راست  $x = 3$ ، تابع  $f$  با مقادیر بیشتر از صفر به صفر نزدیک

می‌شود. پس:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} (2[x] - m) = 6 - m \Rightarrow 0 < 6 - m \Rightarrow m < 6 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 4 < m < 6 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = 5$$

طبق نمودار  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0$  و در همسایگی محذوف  $x = 2$ ،

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \frac{-2x + 5}{x} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

داریم  $f(x) < 0$ ، پس:

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در پی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۸)

گزینه «۳» ۴-

(امیر مسن؛ زاره‌فرز)

با توجه به داشتن دو مجانب قائم و همچنین نداشتن نقطه توخالی در نمودار،

مخرج باید ضریبی از  $x(x - 2)$  باشد اما  $x^2(x - 2)$  امکان‌پذیر نیست

زیرا شکل نمودار در همسایگی  $x = 0$  به صورت  $\cup$  خواهد شد. پس به

فرم  $x(x - 2)^2$  خواهد بود که ریشه صورت هم  $x - 2$  است و داریم:

$$x^3 + ax^2 + 2bx + c - 3 = x(x - 2)^2$$

$$= x(x^2 - 4x + 4) = x^3 - 4x^2 + 4x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow \frac{a+c}{b} = \frac{-4+3}{2} = -\frac{1}{2} \\ c - 3 = 0 \Rightarrow c = 3 \end{cases}$$

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در پی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

گزینه «۱» ۵-

(امیررضا ذاکر زاده)

حد چپ و راست تابع  $f$  در نقطه  $x = k$ ،  $-\infty$  است. بنابراین مخرج کسر

دارای ریشه مضاعف است. معادلات  $\sin x = 1$  و  $\sin x = -1$  ریشه

مضاعف دارند. در نتیجه  $a = 1$  یا  $a = -1$  است.

اگر  $a = 1$  باشد، مخرج کسر  $1 + \sin x$  می‌شود که همواره نامنفی است.

در  $(0, 2\pi)$ ،  $x = \frac{3\pi}{2}$  ریشه مخرج است و داریم:

$$k = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{2}} \frac{2x+1}{1+\sin x} = \frac{3\pi+1}{0^+} = +\infty$$

غ ق ق

اگر  $a = -1$  باشد، مخرج کسر  $\sin x - 1$  می‌شود که همواره ناممثبت

است. در  $(0, 2\pi)$ ،  $x = \frac{\pi}{2}$  ریشه مخرج است و داریم:

$$k = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2x+1}{-1+\sin x} = \frac{\pi+1}{0^-} = -\infty$$

در نتیجه  $k = \frac{\pi}{2}$  و  $a = -1$  داریم:

$$ak = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{ak}{x} + \sqrt{x^2 - 1}}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\frac{1}{2}x + |x|}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-\frac{1}{2}x - x}{x} = -\frac{3}{2}$$

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی، هر در پی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۶۶)



۶- گزینه «۳»

(کیان کریمی فراسانی)

به کمک قاعده پرتوان داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^4 - x^5}{x^2 + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^5}{x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} -x^3 = +\infty$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۶۶)

۷- گزینه «۴»

(مریم زارعی)

تابع  $f(x) = \frac{1+ax^2}{x^2+1}$  را در نظر می گیریم. مجانب افقی این تابع به صورت

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1+ax^2}{x^2+1} = -2 \quad \text{زیر است:}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2}{x^2} = -2 \Rightarrow a = -2$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ مشابه تمرین ۴ صفحه ۶۹)

۸- گزینه «۲»

(الهام شیخ ممو)

در توابع شامل عبارات رادیکالی می توان از قاعده جملات پرتوان برای محاسبه حد در بی نهایت استفاده کرد. یعنی:

$$\sqrt{x^2 - x - 1} \sim \sqrt{x^2} = |x|$$

$$\sqrt{4x^2 - 1} \sim \sqrt{4x^2} = |2x|$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x - |x|}{|2x|}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x - x}{2x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - (-x)}{-2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x}{-2x} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{4}{2} = 2$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ صفحه های ۵۹ تا ۶۹)

۹- گزینه «۲»

(سعید تن آرا)

با توجه به این که  $x$  به  $+\infty$  میل می کند، لذا از حالت پرتوان  $x$  در صورت و

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}} + \sqrt{x+\sqrt{x}}}{\sqrt{x+1}} \quad \text{مخرج استفاده می کنیم:}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2\sqrt{x}}{\sqrt{x}} = 2$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۶)

۱۰- گزینه «۴»

(نیما مهنرس)

ابتدا باید حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  را به دست آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x}(\sqrt{x+k} - \sqrt{x})$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x+k} - \sqrt{x})(\sqrt{x+k} + \sqrt{x})}{\sqrt{x+k} + \sqrt{x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}(x+k-x)}{2\sqrt{x}} = \frac{k}{2}$$

حالا  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - \frac{k}{2})$  را بررسی می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[ \sqrt{x}(\sqrt{x+k} - \sqrt{x}) - \frac{k}{2} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{x^2 + kx} - \left(x + \frac{k}{2}\right) \right) \frac{\sqrt{x^2 + kx} + \left(x + \frac{k}{2}\right)}{\sqrt{x^2 + kx} + \left(x + \frac{k}{2}\right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^2 + kx) - \left(x^2 + kx + \frac{k^2}{4}\right)}{2x} = \frac{-\frac{k^2}{4}}{2x} = 0^-$$

بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ صفحه های ۶۷ تا ۶۹)



حسابان ۱

۱۱- گزینه «۳»

(فاطمه صریقی)

برای به دست آوردن مجموع اعداد دسته دهم ابتدا باید بدانیم دسته دهم از کدام عضو شروع و با کدام عضو تمام می شود.

دسته اول: یک عضو (اولی)

دسته دوم: دو عضو (دومی و سومی)

دسته سوم: سه عضو (چهارمی و پنجمی و ششمی)

شماره آخرین عضو هر دسته برابر با مجموع تعداد دسته ها از اول تا آن دسته

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{9 \times 10}{2} = 45$$

می باشد، یعنی آخرین عضو دسته نهم:

پس دسته دهم از عضو ۴۶ ام شروع و به عضو ۵۵ ام خاتمه می یابد. پس

مجموع اعداد این دسته برابر است با:

$$46 \times 7 + 47 \times 7 + \dots + 55 \times 7 = 7(46 + 47 + \dots + 55)$$

ابتدا باید مجموع اعداد از ۱ تا ۵۵ را به دست آوریم، سپس مجموع اعداد ۱

تا ۴۵ را از آن کم کنیم.

$$\frac{55 \times 56}{2} = 1540$$

$$\frac{45 \times 46}{2} = 1035$$

$$1540 - 1035 = 505$$

مجموع اعداد از ۴۶ تا ۵۵ برابر است با:

$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد دسته دهم} = 7 \times 505 = 3535$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۲ تا ۴)

(غلامرضا نیازی)

۱۲- گزینه «۱»

طبق فرض داریم:

$$a_1 + a_3 + a_5 + \dots + a_{99} = a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{100} + 100$$

$$\Rightarrow \underbrace{(a_2 - a_1)}_d + \underbrace{(a_4 - a_3)}_d + \underbrace{(a_6 - a_5)}_d + \dots + \underbrace{(a_{100} - a_{99})}_d = -100$$

$$50d = -100 \Rightarrow d = -2$$

$$\frac{a_{50}^2 - a_{50}^2}{a_{50}} = \frac{(a_{50} - a_{50})(a_{50} + a_{50})}{a_{50}} = \frac{(30d)(2a_{50})}{a_{50}}$$

$$= 60d = 60(-2) = -120$$

نکته: اگر  $a_m$  و  $a_n$  دو جمله متمایز یک دنباله حسابی باشد، آن گاه:

$$\frac{a_{m+n}}{2} = \frac{a_m + a_n}{2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۲ تا ۴)

(عمید علیزاده)

۱۳- گزینه «۳»

$$a_n = k(r)^{(k-2)n^2-n} \xrightarrow{\text{هندسی است}} \text{جمله عمومی دنباله}$$

$$(n^2)k - 2 = 0 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow a_n = 2(2)^{-n} \Rightarrow a_n = 2^{1-n}$$

$$\Rightarrow a_n = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$$

مجموع  $n$  جمله اول این دنباله هندسی از فرمول زیر به دست می آید:

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{1023}{512} = \frac{1(1-(\frac{1}{2})^n)}{1-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1023}{512} = 2(1-(\frac{1}{2})^n)$$



(ممنم کریمی)

۱۵- گزینه «۲»

$x = 2$  در معادله صدق می‌کند.

$$f(2) = 0 \Rightarrow 1 + 1 - k = 0 \Rightarrow k = 2$$

$x^2 - 3$  را  $t$  در نظر می‌گیریم. در این صورت:

$$t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -2 \end{cases}$$

$$t = 1 \Rightarrow x^2 - 3 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$t = -2 \Rightarrow x^2 - 3 = -2 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

مجموع سه ریشه دیگر معادله برابر است با:  $-2 + 1 - 1 = -2$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(سینا فیرضوا)

۱۶- گزینه «۴»

$$x - \frac{1}{x} - \frac{1 \cdot x}{x^2 - 1} = 3 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x} - \frac{1 \cdot x}{x^2 - 1} = 3$$

$$\frac{x^2 - 1}{x} = t \rightarrow t - \frac{1}{t} = 3 \rightarrow xt \rightarrow t^2 - 3t - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 5)(t + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 5 \\ t = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x^2 - 1}{x} = 5 \Rightarrow x^2 - 5x - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} S_1 = -\frac{b}{a} = 5 \\ \frac{x^2 - 1}{x} = -2 \Rightarrow x^2 + 2x - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} S_2 = -\frac{b}{a} = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = 3$$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۷ تا ۱۹)

$$\frac{1023}{1024} = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = 1 - \frac{1023}{1024}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{1024} \Rightarrow n = 10$$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۴ تا ۶)

(ممنم زکته)

۱۴- گزینه «۱»

اولاً داریم:

$$2x = 6 - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{2}{3} \\ P = \alpha\beta = -\frac{6}{3} = -2 \end{cases}$$

ثانیاً می‌توان نوشت:

$$2x = 6 - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x = 6 \Rightarrow x(3x + 2) = 6$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3x + 2} = \frac{x}{6} \Rightarrow \begin{cases} \alpha' = \frac{2}{(3\alpha + 2)^2} = 2\left(\frac{\alpha}{6}\right)^2 = \frac{\alpha^2}{18} \\ \beta' = \frac{2}{(3\beta + 2)^2} = 2\left(\frac{\beta}{6}\right)^2 = \frac{\beta^2}{18} \end{cases}$$

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{2}{(3\alpha + 2)^2} + \frac{2}{(3\beta + 2)^2} = \frac{1}{18}(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$= \frac{1}{18}(S^2 - 2P) = \frac{1}{18}\left(\frac{4}{9} + 4\right) = \frac{20}{81}$$

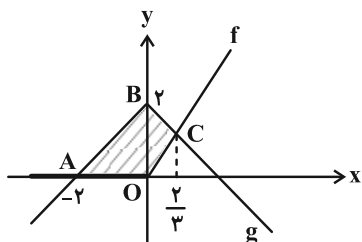
$$P' = \alpha'\beta' = \frac{2}{(3\alpha - 2)^2} \times \frac{2}{(3\beta - 2)^2} = \frac{\alpha^2}{18} \times \frac{\beta^2}{18}$$

$$= \left(\frac{\alpha\beta}{18}\right)^2 = \left(-\frac{2}{18}\right)^2 = \frac{1}{81}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{20}{81}x + \frac{1}{81} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 81} 81x^2 - 20x + 1 = 0$$

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



$$2 - x = 2x \Rightarrow x = \frac{2}{3} \text{ (طول نقطه } C \text{)}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{4}{3} \text{ (عرض نقطه } C \text{)}$$

مساحت ناحیه هاشورخورده به صورت زیر به دست می آید:

$$S_{ABCO} = S_{ABO} + S_{BCO} = \frac{1}{2} OA \times OB + \frac{1}{2} OB \times x_C$$

$$\Rightarrow S_{ABCO} = \frac{1}{2} (2 \times 2) + \frac{1}{2} (2 \times \frac{2}{3}) = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(عبارت مسکر)

۲۰- گزینه «۳»

معادله یکی از قطرهای مربع به صورت  $y = -2$  است، از آنجا که قطرهای

مربع بر هم عمودند، با توجه به فرض، معادله قطر دیگر به صورت  $x = 1$

است؛ بنابراین محل تلاقی قطرهای  $O = (1, -2)$  خواهد بود. از آنجا که

نقطه  $O$  وسط قطرهای  $AC$  و  $BD$  است، می توان گفت:

$$\left. \begin{aligned} x_A + x_C &= 2x_O \\ x_B + x_D &= 2x_O \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_A + x_B + x_C + x_D = 4x_O$$

$$\left. \begin{aligned} y_A + y_C &= 2y_O \\ y_B + y_D &= 2y_O \end{aligned} \right\} \Rightarrow y_A + y_B + y_C + y_D = 4y_O$$

$$\Rightarrow \frac{x_A + x_B + x_C + x_D}{y_A + y_B + y_C + y_D} = \frac{4x_O}{4y_O} = \frac{x_O}{y_O} = \frac{1}{-2}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۷- گزینه «۱»

(مهمان کورری)

$$x\sqrt{x-2} - x = 0 \Rightarrow x(\sqrt{x-2} - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ \sqrt{x-2} - 1 = 0 \end{cases}$$

دامنه تعریف این معادله  $x \geq 2$  می باشد، پس  $x = 0$  غیر قابل قبول است

چون در دامنه قرار ندارد. لذا داریم:

$$\sqrt{x-2} - 1 = 0 \Rightarrow \sqrt{x-2} = 1 \Rightarrow x-2 = 1 \Rightarrow x = 3 \text{ ق ق}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۸- گزینه «۳»

(عمیر عزیز)

$$\left. \begin{aligned} OA &= \sqrt{(\sqrt{x}-0)^2 + (\sqrt{2}-0)^2} = \sqrt{x+2} \\ OB &= \sqrt{(x-0)^2 + 0} = |x| \xrightarrow{x \geq 0} OB = x \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{فرض}} OA = OB - 4$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+2} = x - 4 \xrightarrow{\text{توان } 2} x + 2 = x^2 - 8x + 16$$

$$\Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-7)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ ق ق} \\ x = 7 \text{ ق ق} \end{cases} \Rightarrow OA = \sqrt{7+2} = 3$$

توجه: به دلیل وجود جمله  $\sqrt{x}$ ، باید  $x \geq 0$  باشد.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰)

۱۹- گزینه «۲»

(ظاهر درستانی)

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \text{ تابع } f \text{ به صورت دوضابطه‌ای رویه‌رو نوشته می شود:}$$

نمودار هر دو تابع  $f$  و  $g$  را رسم می کنیم:



ریاضی ۱

گزینه «۴» - ۲۱

(امیر حسن زاده فرد)

با توجه به طول بازه که مقداری غیر صفر است، داریم:

$$\text{طول بازه} = (-4a + 8) - (3a + 1) = -7a + 7 = 21$$

$$\Rightarrow -7a = 14 \Rightarrow a = -2$$

$$\text{بازه } (a - 4, -3a + 4) = (-2 - 4, 6 + 4)$$

$$(-6, 10) \xrightarrow{\text{مرکز بازه}} \frac{10 - 6}{2} = 2$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲ تا ۵)

گزینه «۲» - ۲۲

(سینا خیرخواه)

چون  $(A - B) \cup (B - A)$  نامتناهی است، پس یکی از دو

مجموعه  $(A - B)$  و  $(B - A)$  قطعاً نامتناهی‌اند. در مورد متناهی بودن یا

نامتناهی بودن  $A \cap B$ ، اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد ولی قطعاً

مجموعه  $A \cup B$  نامتناهی است، زیرا:

$$(A \cup B) = \underbrace{(A - B) \cup (B - A)}_{\text{نامتناهی}} \cup (A \cap B)$$

پس دو مجموعه از چهار مجموعه مذکور حتماً نامتناهی‌اند.

توجه: به عنوان مثال، با فرض  $A = \mathbb{N}$  و  $B = \{1\}$ ، مجموعه‌های  $A - B$

و  $A \cup B$  نامتناهی‌اند و مجموعه‌های  $B - A$  و  $A \cap B$  متناهی خواهند بود.

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۵ تا ۷)

گزینه «۳» - ۲۳

(غلامرضا نیازی)

$n(F) =$  تعداد قبولی درس فیزیک،  $n(R) =$  تعداد قبولی درس ریاضی

$$\begin{cases} n(R \cup F) = 30 & (1) \\ n(R) - n(F) = 8 & (2) \\ n(R) - n(R \cap F) = 14 & (3) \end{cases}$$

$$n(R \cup F) = n(R) + n(F) - n(R \cap F)$$

$$\xrightarrow{(1), (3)} 30 = 14 + n(F)$$

$$n(F) = 16 \xrightarrow{(2)} n(R) = 24$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

گزینه «۳» - ۲۴

(نیما مهندس)

سوال می‌گوید  $n((A - B) \cup (B - A))$  دو برابر  $n(A \cap B)$  است. بنابراین:

$$n(A - B) + n(B - A) - n(\underbrace{(A - B) \cap (B - A)}_{\emptyset})$$

$$= 2n(A \cap B) \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$\xrightarrow{(*)} n(A \cup B) = 2n(A \cap B) \xrightarrow{n(A \cap B) = x} n(A' \cap B')$$

$$= n(S) - n(A \cup B) = 40 - 3x$$

$$\Rightarrow \frac{n(A' \cap B')}{n(A \cap B)} = \frac{40 - 3x}{x} = \frac{40}{x} - 3$$

$$2(a_1 + 4d) \times 2(2a_1 + 5d) = 4a_5 \xrightarrow{a_5 = a_1 + 4d} 2a_1 + 5d = 1$$

از طرفی:  $a_6 = -5 \Rightarrow a_1 + 5d = -5$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 5d = 1 \\ a_1 + 5d = -5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 = 6 \\ d = -\frac{11}{5} \Rightarrow a_{11} = a_1 + 10d = 6 + 10 \cdot \left(-\frac{11}{5}\right) = 6 - 22 = -16 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(معمد کریمی)

گزینه «۲»

در این دنباله هندسی صعودی، جمله اول و قدرنسبت را به ترتیب  $a$  و  $r$

می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} a + ar = 4 \\ ar^2 + ar^3 = 36 \end{cases} \Rightarrow \frac{a(1+r)}{ar^2(1+r)} = \frac{4}{36}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow r = \pm 3$$

دنباله صعودی است، بنابراین  $r = 3$  و  $a = 1$  خواهد بود.

جمله دهم این دنباله برابر است با:  $a_{10} = ar^9 = 1 \times 3^9 = 3^9$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

مقدار  $3 - \frac{40}{x}$  زمانی کمینه می‌شود که  $\frac{40}{x}$  کمترین مقدار ممکن و در

نتیجه  $x$  بیشترین مقدار ممکن باشد. داریم:

$$n(A \cup B) \leq 40 \Rightarrow 3n(A \cap B) \leq 40 \Rightarrow x \leq \frac{40}{3} \Rightarrow \max(x) = 13$$

در نتیجه به ازای  $n(A \cap B) = x = 13$  حاصل عبارت مورد نظر کمینه می‌شود.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۲۵- گزینه «۳» (شماره قاسمیان)

ابتد تعداد دایره‌ها را در حالت کلی می‌یابیم.

روش اول:

شماره مرحله	(۱)	(۲)	(۳)	(n)
تعداد دایره بالا	۲	۶	∴	$n(n+1)$
تعداد دایره پایین	۱	۲	∴	$n$
جمع کل	۳	۸	∴	$n^2 + 2n$

روش دوم: در هر مرحله، تعداد دایره‌ها یک واحد از مربع کامل کمتر است.

پس:  $(n+1)^2 - 1 = n^2 + 2n$  = تعداد دایره‌ها

حال طبق فرض داریم:  $n^2 + 2n = 42 + n \Rightarrow n^2 + n - 42 = 0$

$$\Rightarrow (n+7)(n-6) = 0 \Rightarrow n = 6$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۲۶- گزینه «۱» (سینا فیرواه)

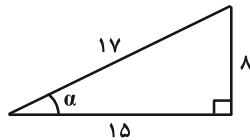
$$9a_4^2 - a_7^2 = 4a_5 \Rightarrow (3a_4 - a_7)(3a_4 + a_7) = 4a_5$$

$$(3(a_1 + 3d) - (a_1 + 6d))(3(a_1 + 3d) + (a_1 + 6d)) = 4a_5$$

$$(2a_1 + 3d)(4a_1 + 10d) = 4a_5$$

$$S_{\triangle} = \frac{1}{2}(AB)(AC) \sin \alpha \Rightarrow \frac{8}{17} = \sin \alpha$$

با استفاده از مثلث کمکی زیر می توان  $\cos \alpha$  را به راحتی یافت:  $\cos \alpha = \frac{15}{17}$



$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{8}{17} + \frac{15}{17} = \frac{23}{17}$$

در نتیجه:

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(میلاد منصوری)

۳۰- گزینه «۲»

از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  نتیجه می شود:  $BC = 10$

$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{6 \times 8}{10} = 4/8$$

از طرفی:

پس در مثلث قائم الزاویه  $AHC$  طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$HC^2 = AC^2 - AH^2 = 8^2 - 4^2 = 8^2 - \underbrace{4^2}_{(0/8)^2} = 8^2 - (0/8)^2$$

$$\Rightarrow HC = 8 \times 0/8 = 6/4$$

$$\text{از طرفی } PH = \frac{AH}{2} = 2/4 \text{ پس:}$$

$$\cot \theta = \frac{PH}{HC} = \frac{2/4}{6/4} = \frac{2}{6} = 0/375$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۰ تا ۳۵)

(الهام شیخ ممو)

۲۸- گزینه «۲»

با جای گذاری مقدار عددی هر عبارت، خواهیم داشت:

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}\right) \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\sin^2 30^\circ = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

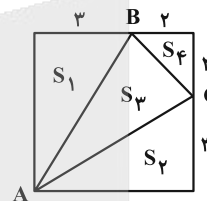
همچنین

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(شاهین پروازی)

۲۹- گزینه «۲»

مربع به ۴ قسمت تقسیم شده که مجموع مساحت آن ها  $5^2$  است. داریم:



$$S_1 = \frac{3 \times 5}{2} = 7/5$$

$$S_2 = \frac{3 \times 5}{2} = 7/5$$

$$S_4 = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

$$S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$25 = 7/5 + 7/5 + 2 + S_3 \Rightarrow S_3 = 8$$

با استفاده از قضیه فیثاغورس، طول اضلاع  $AB$  و  $AC$  را می یابیم:

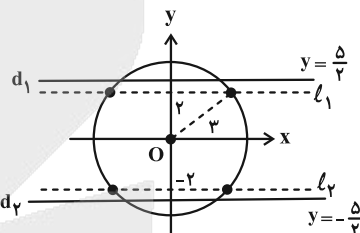
$$AB = AC = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}$$

هندسه ۳

گزینه «۲» - ۳۱

(ممر شاهممیری)

مکان هندسی نقاطی که اختلاف فاصله‌هایشان از دو خط  $d_1$  و  $d_2$  برابر ۴ باشند، مطابق شکل دو خط  $l_1$  و  $l_2$  هستند که به فاصله  $\frac{1}{2}$  از هر کدام از این دو خط می‌باشند. (به معادلات  $y = 2$  و  $y = -2$ )



همچنین مکان هندسی نقاطی که از O به فاصله ۳ باشند، دایره‌ای است به مرکز O و شعاع ۳ که این دایره، مطابق شکل دو خط  $l_1$  و  $l_2$  را در چهار نقطه قطع می‌کند.

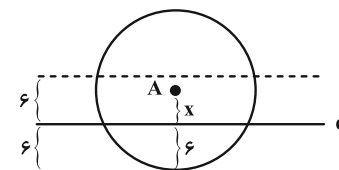
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مشابه تمرین ۴ صفحه ۳۹)

گزینه «۳» - ۳۲

(سیرممدرضا عسینی فرد)

مکان هندسی نقاطی که از A به فاصله  $3x$  باشند یک دایره به مرکز A و شعاع  $3x$  است. همچنین مکان هندسی نقاطی که از خط  $d$  به فاصله ۶ هستند، دو خط موازی در دو طرف آن است و باید دایره یکی از دو خط را قطع کند و بر دیگری مماس باشد. پس:



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه «۴» - ۳۳

(پوریا صادقیان)

باید ابتدا اندازه شعاع و مرکز هر دو دایره را پیدا کرد و سپس با محاسبه طول خط‌المركزین و مقایسه آن با شعاع‌های هر دو دایره، وضعیت آن‌ها را مشخص کنیم:

$$(x+1)^2 + (y-2)^2 = 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{مرکز : } O_1(-1, 2) \\ \text{شعاع : } r_1 = 1 \end{array} \right.$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مرکز : } O_2(1, -2) \\ \text{شعاع : } r_2 = \frac{1}{2} \sqrt{4+16-4} = 2 \end{array} \right.$$

$$O_1O_2 = \sqrt{(1+1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

چون  $r_1 + r_2 = 3$  و داریم  $r_1 + r_2 > O_1O_2$ ، پس دو دایره خارج از هم و فاقد نقطه برخورد هستند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(مشابه کار در کلاس صفحه ۴۴)

گزینه «۲» - ۳۴

(اسحاق اسفندیار)

معادله ضمنی دایره به فرم  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  است. مطابق شکل داریم:

$$\left. \begin{array}{l} A(3, 0) \Rightarrow 9 + 3a + c = 0 \\ B(-2, 0) \Rightarrow 4 - 2a + c = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow a = -1, c = -6$$

$$C(0, 4) \Rightarrow 16 + 4b + c = 0 \xrightarrow{c=-6} b = -\frac{5}{2}$$

مرکز و شعاع دایره برابر می‌شوند با:

$$O\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{4}\right)$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{25}{4} + 24} = \frac{5}{4} \sqrt{5}$$

$$x_0 + y_0 + R\sqrt{5} = \frac{1}{2} + \frac{5}{4} + \frac{5}{4} \sqrt{5} \times \sqrt{5} = 8 \quad \text{در نتیجه:}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

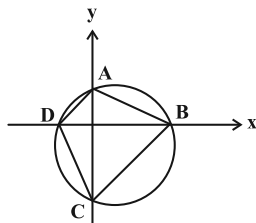
گزینه «۱» - ۳۵

(نرگس کارگر)

ابتدا مختصات مرکز و شعاع دو دایره را به دست می‌آوریم:

$$x^2 + (y-4)^2 = 4 \Rightarrow O_1(0, 4), r_1 = 2$$

$$x^2 + y^2 + 4y = 0 \Rightarrow O_2(0, -2), r_2 = 2$$



$$S_{ABCD} = \frac{AC \times BD}{2}$$

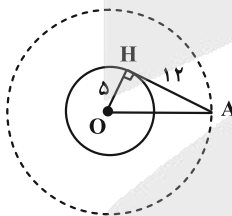
$$= \frac{((-2+2\sqrt{2}) - (-2-2\sqrt{2}))((1+\sqrt{5}) - (1-\sqrt{5}))}{2}$$

$$= \frac{(4\sqrt{2})(2\sqrt{5})}{2} = 4\sqrt{10}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۳۷- گزینه «۴» (عباس الهی)

فرض می‌کنیم A نقطه‌ای باشد که از آن مماسی به طول ۱۲ واحد بر دایره  $C(O, 5)$  بتوان ترسیم کرد. می‌دانیم اگر از مرکز O به نقطه تماس H وصل کنیم، شعاع OH بر مماس AH عمود خواهد بود. پس مثلث AOH قائم‌الزاویه است و داریم:



$$AO^2 = OH^2 + AH^2 = 5^2 + 12^2 = 169 \Rightarrow AO = 13$$

پس نقاطی مانند A که روی محیط دایره  $C(O, 13)$  هستند پاسخ مورد نظر هستند.

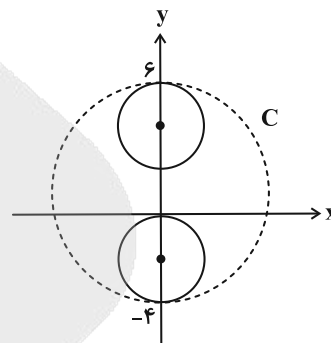
(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۳۸- گزینه «۳» (سوکندر روشنی)

خطوط به معادله عمومی داده شده، عمود بر دایره هستند، در نتیجه از مرکز دایره می‌گذرند، لذا کافی است نقطه مشترک خطوط را به دست آوریم که همان مرکز دایره می‌شود:

$$\begin{cases} m = 2 \Rightarrow -y = 12 \Rightarrow y = -12 \\ m = 3 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow x = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{مرکز دایره: } O(6, -12)$$

مطابق شکل، C کوچک‌ترین دایره مماس داخل با هر دو دایره، به شعاع  $r = 5$  است.



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

(مشابه فعالیت ۳ صفحه ۴۴)

۳۶- گزینه «۲» (روح‌اله حسینی)

برای تعیین مرکز دایره کافی است که دو قطر دلخواه دایره را با هم برخورد دهیم. بنابراین در  $y = mx - m - 2$  کافی است دو مقدار دلخواه برای m

$$\begin{cases} m = 0 \Rightarrow y = -2 \\ m = 1 \Rightarrow y = x - 3 \end{cases} \Rightarrow \text{مرکز دایره: } O(1, -2)$$

چون خط  $3x + 4y + 20 = 0$  بر دایره مماس است پس شعاع دایره برابر با فاصله مرکز دایره از این خط است:

$$r = OH = \frac{|3(1) + 4(-2) + 20|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

بنابراین معادله دایره به صورت  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 3^2$  است. نقاط برخورد دایره با محورهای مختصات را می‌یابیم:

$$x = 0 \Rightarrow (-1)^2 + (y+2)^2 = 9 \Rightarrow (y+2)^2 = 8$$

$$\Rightarrow y+2 = \pm 2\sqrt{2} \Rightarrow y = -2 \pm 2\sqrt{2}$$

$$y = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (2)^2 = 9 \Rightarrow (x-1)^2 = 5$$

$$\Rightarrow x-1 = \pm\sqrt{5} \Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{5}$$

بنابراین رئوس چهارضلعی نقاط  $A(0, -2+2\sqrt{2})$ ،  $B(1+\sqrt{5}, 0)$  و

و  $C(0, -2-2\sqrt{2})$  و  $D(1-\sqrt{5}, 0)$  هستند. چون قطرها چهارضلعی

بر هم عمود است، پس:



$$\Rightarrow \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - x - y + \frac{1}{4} = 0$$

توجه: کوچک‌ترین دایره مورد نظر، پایین خط  $d$  و سمت راست خط  $d'$  قرار

دارد.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(سوکندر روشنی)

گزینه «۳» -۴۰

اولاً چون دایره  $C$  در مبدأ مختصات بر نیمساز ربع اول و سوم مماس است،

مرکز آن روی خط  $y = -x$  قرار دارد که در مبدأ مختصات بر نیمساز ربع

اول و سوم عمود است، پس:

$$C: \text{مرکز دایره } O(-2, -\frac{a}{2}) \in (y = -x)$$

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

$$C: \begin{cases} O(-2, 2) \\ R = \frac{1}{2} \sqrt{4^2 + (-4)^2} = \sqrt{8} \end{cases}$$

فاصله مرکز دایره تا خط را به دست آورده و با شعاع دایره مقایسه می‌کنیم:

$$OH = \frac{|2(-2) + 2(2) - 11|}{\sqrt{9+4}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13} > R = \sqrt{8}$$

پس خط و دایره یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

از طرفی دایره از نقطه  $A(0, -10)$  می‌گذرد پس شعاع دایره برابر است با:

$$R = |OA| = \sqrt{(6-0)^2 + (-12+10)^2} = \sqrt{36+4} = 2\sqrt{10}$$

در نتیجه مساحت دایره برابر است با:

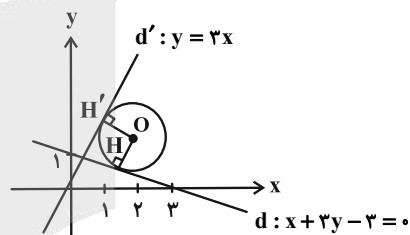
$$S = \pi R^2 = 40\pi$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

گزینه «۲» -۳۹

(عباس الهی)

فرض کنید شکل دایره مربوطه به صورت زیر است:



فاصله مرکز دایره از دو خط  $d$  و  $d'$  باید به یک فاصله باشد و چون مرکز

دایره روی نیمساز ربع اول است پس مختصات مرکز آن به

صورت  $O(\alpha, \alpha)$  با شرط  $\alpha > 0$  است. در نتیجه با مرتب‌سازی معادله

خط  $d'$  داریم:

$$OH = OH' \Rightarrow \frac{|2\alpha - \alpha|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{|\alpha + 2\alpha - 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2}}$$

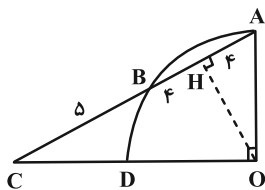
$$\Rightarrow \frac{|2\alpha|}{\sqrt{10}} = \frac{|4\alpha - 3|}{\sqrt{10}} \Rightarrow |2\alpha| = |4\alpha - 3|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\alpha = 4\alpha - 3 \Rightarrow 2\alpha = 3 \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2} \\ 2\alpha = -4\alpha + 3 \Rightarrow 6\alpha = 3 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \end{cases}$$

پس دو دایره به مراکز  $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$  و  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  این ویژگی را دارند که معادله

دایره کوچک‌تر برابر است با:

$$O\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right), R = \frac{|2\alpha|}{\sqrt{10}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$



$$\begin{cases} CO^2 = CH \times CA = (5 + 4) \times 13 \Rightarrow CO = 3\sqrt{13} \\ OA^2 = AH \times AC = 4 \times 13 \Rightarrow OA = 2\sqrt{13} \end{cases}$$

توجه كنيد  $DO = OA = 2\sqrt{13}$ ، پس:

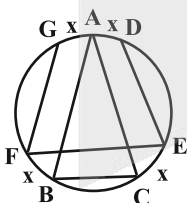
$$CD = CO - DO = 3\sqrt{13} - 2\sqrt{13} = \sqrt{13}$$

(هندسه ۲- رايبره: صفحه ۱۱۳)

(اسحاق اسفنديار)

گزينه ۲» ۴۳

با توجه به فرض داريم:



$$AC \parallel DE \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{CE} = x$$

$$EF \parallel BC \Rightarrow \widehat{CE} = \widehat{BF} = x$$

$$AB \parallel GF \Rightarrow \widehat{BF} = \widehat{AG} = x$$

$$\text{زاويه محاطى: } \hat{A} = \frac{1}{2} \widehat{BC} \xrightarrow{\hat{A}=30^\circ} \widehat{BC} = 60^\circ$$

همچنين:

$$\text{طبق فرض: } \widehat{FG} = 120^\circ, \widehat{DE} = 80^\circ$$

جمع كمانهاى روى دايبره برابر است با:

$$4x + \widehat{DE} + \widehat{BC} + \widehat{FG} = 360^\circ \Rightarrow 4x + 80^\circ + 60^\circ + 120^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 25^\circ$$

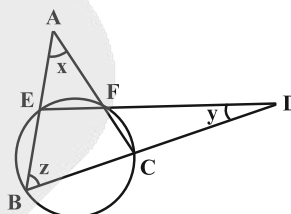
هندسه ۲

گزينه ۱» ۴۱

(روح اله حسنى)

مى دانيم زاويه بين امتداد دو وتر، برابر با نصف اختلاف كمانهاى نظيرش

است. پس:



$$x = \hat{A} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{EF}}{2}, \quad y = \hat{D} = \frac{\widehat{BE} - \widehat{FC}}{2}$$

از طرفى براى زاويه محاطى B داريم:

$$z = \hat{B} = \frac{\widehat{EF} + \widehat{FC}}{2} \Rightarrow \widehat{EF} + \widehat{FC} = 2z$$

$$x + y = \frac{\widehat{BC} - \widehat{EF}}{2} + \frac{\widehat{BE} - \widehat{FC}}{2}$$

بنابراين:

$$= \frac{\widehat{BC} + \widehat{BE} - (\widehat{EF} + \widehat{FC})}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{BE} - 2z}{2}$$

از طرفى چون  $\widehat{BC} + \widehat{BE} + \widehat{EF} + \widehat{FC} = 360^\circ$ ، لذا داريم:

$$\widehat{BC} + \widehat{BE} + 2z = 360^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{BE} = 360^\circ - 2z$$

$$x + y = \frac{360^\circ - 2z - 2z}{2} = \frac{360^\circ - 4z}{2} = 180^\circ - 2z$$

بنابراين:

$$\xrightarrow{x+y=63^\circ} 63^\circ = 180^\circ - 2z \Rightarrow 2z = 117^\circ$$

$$\Rightarrow z = 58.5^\circ$$

(هندسه ۲- رايبره: صفحههاى ۱۱ تا ۱۶)

(ابوزر منتظرى)

گزينه ۴» ۴۲

مطابق شكل، پاره خط OH، عمود منصف AB مى باشد (چرا؟). طبق روابط

طولى در مثلث قائم الزاويه داريم:

(انجسین فاصه‌فان)

۴۶- گزینه «۳»

$$\frac{\widehat{PN} + \widehat{QM}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{PN} + \widehat{QM} = 2\alpha$$

مطابق شکل داریم:

از طرفی طبق فرض:

$$\widehat{B} = 2\widehat{C} \Rightarrow \frac{\widehat{MN} + 2\alpha - \widehat{PQ}}{2} = 2\left(\frac{\widehat{PQ} + 2\alpha - \widehat{MN}}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \widehat{MN} + 2\alpha - \widehat{PQ} = 2\widehat{PQ} + 4\alpha - 2\widehat{MN}$$

$$\Rightarrow 2\alpha = 2(\widehat{MN} - \widehat{PQ}) \Rightarrow \widehat{MN} - \widehat{PQ} = \frac{2}{3}\alpha$$

(هنرسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

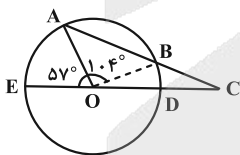
(ابوز منتظری)

۴۷- گزینه «۳»

زاویه مرکزی  $\widehat{AOB}$  برابر  $104^\circ$  درجه است. مثلث  $OAB$  متساوی‌الساقین

$$\widehat{OAB} = \widehat{OBA} = \frac{180^\circ - 104^\circ}{2} = 38^\circ$$

است، پس:



$$\widehat{BD} = 180^\circ - (57^\circ + 104^\circ) = 19^\circ$$

از طرفی:

در نتیجه زاویه مرکزی  $\widehat{BOD}$  مساوی  $19^\circ$  است. زاویه  $\widehat{OBA}$ ، زاویه

خارجی مثلث  $BOC$  است و داریم:

$$\widehat{C} = \widehat{OBA} - \widehat{BOD} = 38^\circ - 19^\circ = 19^\circ$$

بنابراین مثلث  $BOC$  نیز متساوی‌الساقین بوده و  $BC$  برابر شعاع دایره

$$\frac{BC}{ED} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

است و لذا:

(هنرسه ۲- رایره: مشابه تمرین ۶ صفحه ۱۷)

$$\widehat{F} = \frac{\widehat{DE} + 2x}{2} = \frac{80^\circ + 50^\circ}{2} = 65^\circ$$

در نتیجه:

(هنرسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۴۴- گزینه «۳»

(روح اله سنن)

می‌دانیم اندازه کمان نظیر وترى که با شعاع دایره برابر می‌باشد برابر  $60^\circ$

است. پس  $\widehat{AB} = \widehat{BC} = 60^\circ$ ؛ از طرفی چون اندازه کمان‌های متناظر

وترهای برابر با هم، مساوی یکدیگرند، پس:

$$\widehat{CD} = \widehat{DE} = \widehat{EF} = \widehat{FG} = \widehat{GH} = \widehat{HA} = x$$

$$6x + 2 \times 60^\circ = 360^\circ \Rightarrow 6x = 240^\circ \Rightarrow x = 40^\circ$$

بنابراین:

$$\alpha = \frac{\widehat{AB} + \widehat{EG}}{2} = \frac{60^\circ + 2 \times 40^\circ}{2} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

پس:

(هنرسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

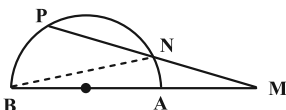
۴۵- گزینه «۲»

(سیرممد رضا مسینی فرد)

قطر نیم‌دایره را  $AB = 2r$  در نظر می‌گیریم، پس  $PN = r\sqrt{2}$  خواهد

بود، یعنی کمان نظیر این وتر باید  $90^\circ$  باشد، لذا داریم:

$$\widehat{PN} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BP} + \widehat{AN} = 90^\circ$$



از طرفی  $BN = MN$  بنابراین  $\widehat{M} = \widehat{MBN} = x$  و داریم:

$$\widehat{MBN} = \frac{\widehat{AN}}{2} = x \Rightarrow \widehat{AN} = 2x$$

زاویه محاطی:

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BP} - \widehat{AN}}{2} = x \xrightarrow{\widehat{AN} = 2x} \widehat{BP} = 4x$$

$$\widehat{BP} + \widehat{AN} = 6x = 90^\circ \Rightarrow x = 15^\circ$$

در نتیجه:

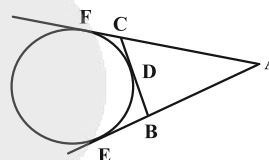
(هنرسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۴۸- گزینه «۱»

(معمّر تاری ایبانه)

$$\begin{cases} FC = CD \\ BD = BE \\ AF = AE \end{cases}$$

می‌دانیم:



$$BC = 4 \text{ و } AE = \frac{4}{\frac{2}{5}} = 10$$

همچنین طبق فرض داریم:

$$\Delta \text{ محیط } ABC = \underbrace{AC + CD}_{AF} + \underbrace{DB + AB}_{AE} = 20$$

توجه: اندازه محیط مثلث ABC مستقل از فرض  $BC = 4$  محاسبه شده است.

(هندسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

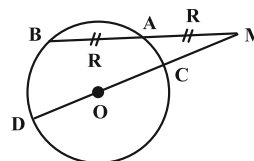
۴۹- گزینه «۴»

(روح‌اله عسّی)

نقطه M را به مرکز دایره وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا دایره را در

نقاط C و D قطع کند. طول پاره خط MD بیشترین فاصله M تا نقاط

دایره و طول پاره خط MC کمترین فاصله این نقطه تا نقاط دایره است.



$$\begin{cases} MD = MO + OD = d + R \\ MC = MO - OC = d - R \end{cases}$$

فرض کنیم  $MO = d$ . بنابراین:

اکنون بنابر رابطه‌های طولی در دایره داریم:

$$MA \times MB = MC \times MD \Rightarrow R(2R) = (d - R)(d + R)$$

$$\Rightarrow 2R^2 = d^2 - R^2 \Rightarrow d^2 = 3R^2 \Rightarrow d = R\sqrt{3}$$

$$\frac{MD}{MC} = \frac{d+R}{d-R} = \frac{R\sqrt{3}+R}{R\sqrt{3}-R} = \frac{R(\sqrt{3}+1)}{R(\sqrt{3}-1)}$$

پس:

$$= \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{4+2\sqrt{3}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

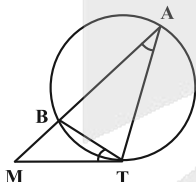
۵۰- گزینه «۴»

(عباس العی)

با توجه به شکل، زوایای محاطی A و زوایای  $MTB$  هر دو روبه‌رو به

کمان  $\widehat{BT}$  هستند و با هم برابرند. از طرفی با توجه به مشترک بودن زاویه M

در دو مثلث MBT و MAT، این دو مثلث با هم متشابه‌اند. پس:



$$\Delta MBT \sim \Delta MTA \Rightarrow \frac{MB}{MT} = \frac{MT}{MA} = \frac{BT}{AT} = \frac{2}{3}$$

پس نسبت تشابه دو مثلث برابر  $\frac{2}{3}$  و در نتیجه نسبت مساحت‌های آن‌ها

$$\frac{S_{MBT}}{S_{MAT}} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{30}{S_{MAT}} = \frac{4}{9}$$

برابر  $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$  می‌باشد. پس:

$$\Rightarrow S_{MAT} = \frac{270}{4} = 67.5$$

در نتیجه مساحت مثلث ABT برابر می‌شود با:

$$S_{ABT} = S_{MAT} - S_{MBT} = 67.5 - 30 = 37.5$$

(هندسه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۱۸ و ۱۹)

هندسه ۱

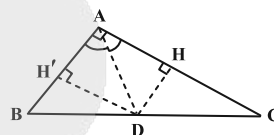
۵۱- گزینه «۱»

(اساقی استفناریا)

می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله

$$DH = DH'$$

است، پس:



$$S_{ABC} = S_{ACD} + S_{ABD} \Rightarrow \frac{3 \times 4}{2} = \frac{DH \times 4}{2} + \frac{DH' \times 3}{2}$$

$$\Rightarrow DH = DH' = \frac{12}{7}$$

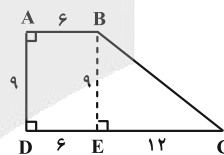
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۵۲- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومیبوب)

مطابق شکل از نقطه B، عمود BE را بر ضلع CD رسم می‌کنیم. طبق

قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BCE داریم:

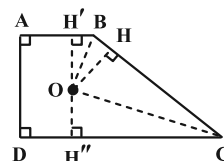


$$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 9^2 + 12^2 = 15^2 \Rightarrow BC = 15$$

می‌دانیم هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله

است. از طرفی نقطه O بر نیمسازهای زوایای B و C واقع است، بنابراین

با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} OH = OH' \\ OH = OH'' \end{array} \right\} \Rightarrow OH = \frac{1}{2} H'H'' = \frac{1}{2} AD = \frac{9}{2}$$

در نتیجه مساحت مثلث OBC برابر است با:

$$S_{OBC} = \frac{1}{2} OH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 15 = \frac{135}{4} = 33 \frac{3}{4}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

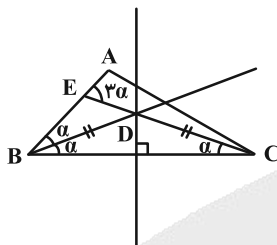
(روح اله سنی)

۵۳- گزینه «۲»

فرض کنیم  $\hat{B} = 2\alpha$ ، بنابراین  $\hat{D}BC = \alpha$ . چون نقطه D روی

عمودمنصف ضلع BC است پس  $BD = DC$  و مثلث BDC

متساوی‌الساقین است و در نتیجه  $\hat{D}CB = \hat{D}BC = \alpha$ .



از طرفی در مثلث BEC زاویه خارجی  $\hat{A}EC$  برابر مجموع دو زاویه

داخلی غیرمجاور است، یعنی:  $\hat{A}EC = \hat{B} + \hat{D}CB = 2\alpha + \alpha = 3\alpha$

چون  $\hat{A}EC = 78^\circ$ ، پس:  $3\alpha = 78^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{78^\circ}{3} = 26^\circ$

بنابراین:  $\hat{B} = 2\alpha = 2 \times 26^\circ = 52^\circ$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(امیرمسین ابومیبوب)

۵۴- گزینه «۱»

برای رسم متوازی‌الاضلاع ABCD به طول قطرهای ۴ و ۷، ابتدا یکی از

قطرهای آن، مثلاً قطر بزرگ‌تر (پاره‌خط AC به طول ۷) را رسم می‌کنیم.

برای ادامه رسم متوازی‌الاضلاع، به نقطه وسط پاره‌خط AC نیاز داریم که

برای این کار کافی است به کمک خط‌کش و پرگار، عمودمنصف

پاره‌خط AC را رسم کنیم و محل تلاقی آن با پاره‌خط AC را O می‌نامیم.

حال به مرکز O و شعاع ۲، دایره‌ای رسم می‌کنیم و یکی از قطرهای دلخواه

آن (که هم‌خط با AC نیست) را در نظر گرفته و دو سر آن را B و D

می‌نامیم. در انتها نقاط B و D را به A و C وصل می‌کنیم.



(۳) نقطه برخورد عمودمنصف‌های اضلاع از سه رأس مثلث به یک فاصله است، نه از سه ضلع مثلث!

(۴) ارتفاع متناظر با ضلع بزرگ‌تر، کوچک‌تر است از ارتفاع متناظر با ضلع کوچک‌تر.

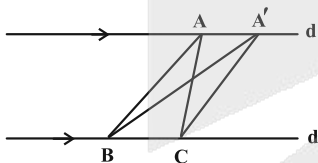
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۵۷- گزینه «۳» (عباس الهی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مثال نقض برای عکس این قضیه، یک متوازی‌الاضلاع با طول اضلاع متمایز ۳ و ۵ است.

(۲) مثال نقض برای عکس این قضیه، دو مثلث با اندازه ارتفاع و قاعده‌های نظیر  $(a_1 = 4, h_1 = 3)$  و  $(a_2 = 6, h_2 = 2)$  هستند که هر دو مساحت یکسان و برابر دارند ولی هم‌نهشت نیستند؛ یا به عنوان مثال دیگر در شکل زیر که هر دو مثلث  $ABC$  و  $A'BC$  دارای مساحت برابرند ولی غیرهم‌نهشت‌اند.



(۳) عکس این قضیه درست است، پس آن را می‌توان به صورت قضیه دوشروطی زیر نوشت:

«یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است، اگر و تنها اگر، قطرهای آن یکدیگر را نصف کنند.»

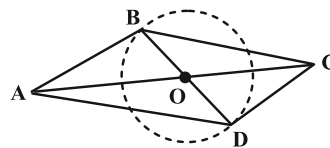
(۴) مثال نقض برای عکس این قضیه، دوزنقه متساوی‌الساقین است که اندازه قطرهايش با هم برابرند ولی مستطیل نیست.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۸- گزینه «۳» (سیدممرضیا حسینی فرد)

در دو مثلث  $ABC$  و  $ADC$  نامساوی مثلثی می‌نویسیم:

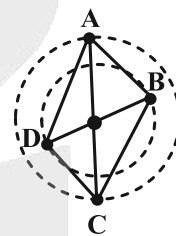
$$\begin{cases} 4 + (x - 2) > x \\ 4 + x > x - 2 \Rightarrow x > 3 \\ x + (x - 2) > 4 \end{cases}$$



توجه: البته می‌توان دو دایره هم‌مرکز، یکی به شعاع  $r_1 = \frac{4}{2} = 2$

و  $r_2 = \frac{3}{2} = 1.5$  رسم کرد و از هر کدام از این دو دایره، قطری دلخواه و

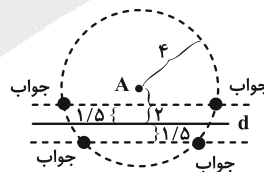
غیر هم‌خط با یکدیگر در نظر بگیریم:



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: شماره تمرین ۱ صفحه ۱۵)

۵۵- گزینه «۴» (پوریا صادقیان)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه  $A$  به فاصله ۴ واحد هستند، یک دایره به مرکز  $A$  و شعاع ۴ واحد می‌باشد؛ همچنین مجموعه نقاطی از صفحه که از خط  $d$  به فاصله ۱/۵ واحد هستند، دو خط موازی با  $d$  و به فاصله ۱/۵ واحد از آن و در دو طرف آن می‌باشند. محل برخورد نقاط این دو مجموعه (یعنی دایره و دو خط موازی) جواب سوال است. مطابق شکل ۴ نقطه در صفحه وجود دارد که از  $A$  به فاصله ۴ و از خط  $d$  به فاصله ۱/۵ است.



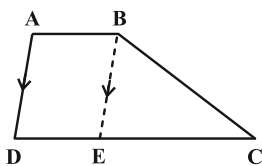
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۶- گزینه «۲» (افشین فاضل‌فان)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نقطه برخورد نیمسازها از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، نه از سه رأس مثلث!

(۲) در اثبات هم‌رسی ارتفاع‌های یک مثلث از هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلثی استفاده می‌کنیم که این مثلث با رسم خطوط موازی اضلاع مثلث اولیه از هر رأس آن به دست آمده است. (صفحه ۱۹ کتاب درسی)

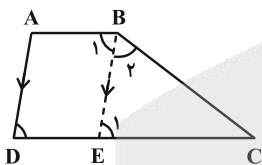


$$BE + EC > BC \xrightarrow{+DE} \overline{BE} + \overbrace{(EC + DE)}^{CD} > BC + \overline{DE} \quad \overline{AB}$$

$$\Rightarrow AD + CD > AB + BC \quad (\text{گزینه «۳»})$$

به طریق مشابه اگر نامساوی مثلثی  $BC + CE > BE$  را بنویسیم به

نامساوی گزینه «۴» می‌رسیم. همچنین با توجه به فرض، در این شکل داریم:



$$\begin{cases} AB + BC > CD \\ CD = CE + DE \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB + BC > CE + \overline{DE} \Rightarrow BC > CE$$

در مثلث BEC، چون  $BC > CE$ ، پس  $\hat{E}_1 > \hat{B}_1$ . واضح است

که  $\hat{E}_1 = \hat{D} = \hat{B}_1$  پس می‌توان نوشت:

$$\hat{D} > \hat{B}_1 \Rightarrow \hat{D} > \hat{B} - \hat{B}_1 \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{D}} 2\hat{D} > \hat{B} \quad (\text{گزینه «۱»})$$

تنها رابطه گزینه «۲» نتیجه‌گیری نمی‌شود.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷)

$$\begin{cases} x + (x + 6) > 3x - 1 \\ x + (3x - 1) > x + 6 \\ (x + 6) + (3x - 1) > x \end{cases} \Rightarrow \frac{7}{3} < x < 7$$

پس محدوده  $3 < x < 7$  قابل قبول است و  $x$  می‌تواند اعداد صحیح ۴، ۵ و ۶ باشد.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه ۲۷)

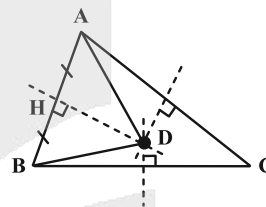
۵۹- گزینه «۴»

(مهررادر ملونری)

می‌دانیم عمودمنصف‌های اضلاع مثلث ABC در یک نقطه هم‌رس‌اند، که این نقطه هم‌رسی از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس مطابق شکل و

$$AD = DC = 10$$

فرض سوال داریم:



$$AH = \frac{AB}{2} = 4\sqrt{5}$$

از طرفی:

در مثلث قائم‌الزاویه AHD قضیه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$AD^2 = AH^2 + DH^2$$

$$\Rightarrow DH^2 = (10)^2 - (4\sqrt{5})^2 = 100 - 80 = 20 \Rightarrow DH = 2\sqrt{5}$$

در نتیجه مساحت مثلث ABD برابر است با:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} AB \times DH = \frac{1}{2} (8\sqrt{5})(2\sqrt{5}) = 40$$

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

۶۰- گزینه «۲»

(مهررادر ملونری)

گزینه‌های «۳» و «۴» همواره برقرارند و به رابطه  $AB + BC > CD$

مربوط نیست. کافی است از رأس B خطی موازی ساق AD رسم کنیم تا

قاعده CD را در نقطه E قطع کند. چهارضلعی ABED متوازی‌الاضلاع

است. در مثلث BEC نامساوی مثلثی را می‌نویسیم:



ریاضیات گسسته

گزینه «۳» - ۶۱

(پوریا صادقیان)

اگر  $x$  و  $y$  را به ترتیب تعداد اسکناس‌های ۵ هزاری و ۲ هزاری فرض کنیم، آنگاه می‌توان گفت:

$$5x + 2y = 32 \Rightarrow 5x \equiv 32 \pmod{2} \Rightarrow x \equiv 0 \pmod{2}$$

$$\Rightarrow x = 2k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در معادله}} 5(2k) + 2y = 32$$

$$\Rightarrow y = -5k + 16 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

فقط به ازای  $k = 0, 1, 2, 3$  جواب‌ها نامنفی هستند. لذا چهار روش امکان‌پذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

(مشابه مثال صفحه ۲۷ و تمرین ۱۳ صفحه ۲۹ کتاب درسی)

گزینه «۱» - ۶۲

(رسول مایه‌زاده)

مطابق فرض داریم:

$$\begin{cases} 7x + 12y = 16 \Rightarrow 7x \equiv 16 \pmod{12} \Rightarrow x \equiv 4 \pmod{12} \\ 3x + 8z = 52 \Rightarrow 3x \equiv 52 \pmod{8} \Rightarrow x \equiv 4 \pmod{8} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{[12, 8]=24} x \equiv 4 \pmod{24} \Rightarrow x = 24k + 4$$

کوچک‌ترین عدد طبیعی سه رقمی به فرم  $24k + 4$  به ازای  $k = 4$  به دست می‌آید که برابر عدد ۱۰۰ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

گزینه «۲» - ۶۳

(سوکندر روشنی)

طبق فرض داریم:

$$51x + 136y = 1 \Rightarrow 3x + 8y = 1$$

$$\Rightarrow 8y \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow -y \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow y \equiv -1 \pmod{3} \Rightarrow y = 3k + 2$$

مقدار  $y$  را در معادله سیاله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$3x + 8(3k + 2) = 1 \Rightarrow 3x + 24k + 16 = 1$$

$$\Rightarrow 3x = -24k - 15 \Rightarrow x = -8k - 5$$

حال شرط داده شده را بررسی می‌کنیم:

$$100 \leq y - x \leq 500 \Rightarrow 100 \leq 11k + 7 \leq 500$$

$$\Rightarrow 93 \leq 11k \leq 493 \Rightarrow 9 \leq k \leq 44$$

تعداد  $k$  های مطلوب برابر است با:

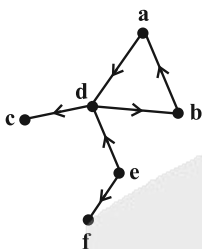
$$44 - 9 + 1 = 36$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

گزینه «۳» - ۶۴

(رسول مایه‌زاده)

رأس  $d$  در چهار تا از زوج مرتب‌ها ظاهر شده است، بنابراین بدون در نظر گرفتن جهت‌ها، درجه رأس  $d$  باید ۴ باشد که در گزینه‌های (۱) و (۴)، رأس از درجه ۴ (بدون در نظر گرفتن جهت) وجود ندارد. رأسی که فقط یک بار به کار رفته و با رأس  $d$  در ارتباط است، رأس  $c$  می‌باشد که زوج مرتب  $(d, c)$  را تشکیل داده‌اند که نشانگر آن است که از رأس  $d$  به سمت رأس  $c$  یال جهت‌دار وجود دارد که این ترسیم در گزینه «۳» رعایت شده است و نام‌گذاری به شکل زیر است:



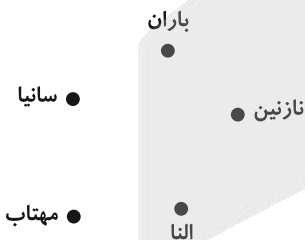
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(مشابه کار در کلاس صفحه ۳۴ کتاب درسی)

گزینه «۲» - ۶۵

(نرگس کارگر)

هر کدام از افراد را رئوس یک گراف ساده در نظر می‌گیریم که در صورت بودن در فهرست دوستان با یک یال به هم وصل می‌شوند.



تعداد کل یال‌ها  $\binom{5}{2} = 10$  خواهد بود. برای باران کلاً ۴ یال می‌توانیم

داشته باشیم اما در صورت سوال بیان شده که باران ۳ نفر را در لیست دارد

که مهتاب یکی از آن‌هاست در نتیجه  $\binom{4-1}{3-1} = 3$  حالت برای دو یال

متصل به باران وجود دارد و ۶ یال باقی‌مانده، هر کدام ۲ حالت دارند. در

$$3 \times 2^6 = 3 \times 64 = 192$$

نتیجه تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(مشابه تمرین ۱۱ صفحه ۴۲ کتاب درسی)



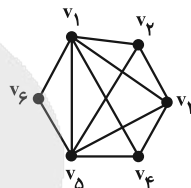
۶۶- گزینه «۱»

(سوکندر روشنی)

شرط وجود جواب معادله سیاله  $ix + jy = 5$  در  $\mathbb{Z}$  به صورت زیر است:

$$(i, j) | 5$$

در نتیجه نمودار گراف به صورت زیر می‌شود که  $q = 11$  یال دارد.



$$\sum_{i=1}^6 |N_G[v_i]| = 2q + p = 22 + 6 = 28$$

در نتیجه:

$$\sum_{i=1}^p |N_G[v_i]| = \sum_{i=1}^p (|N_G(v_i)| + 1)$$

توجه:

$$= \sum_{i=1}^p |N_G(v_i)| + \sum_{i=1}^p (1) = \left( \sum_{i=1}^p \deg v_i \right) + p = 2q + p$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه ۳۶)

۶۷- گزینه «۴»

(سیرممد رضا حسینی فرد)

اگر مرتبه و اندازه گراف  $G$  را  $p$  و  $q$  بگیریم، آنگاه طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} q - 5 = \frac{4p}{2} \\ q + 7 = \frac{p(p-1)}{2} \end{cases} \Rightarrow 12 = \frac{p(p-1)}{2} - \frac{4p}{2}$$

$$\Rightarrow p^2 - 5p - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} p = 8 \\ p = -3 \end{cases} \text{ غ ق}$$

بنابراین در گراف  $G$  داریم  $p = 8$  و  $q = 21$  و در نتیجه  $p + q = 29$ .

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۶۸- گزینه «۱»

(ممد شاه‌ممدی)

$$p + q = 78 \xrightarrow{q(K_p) = \frac{p(p-1)}{2}} p + \frac{p(p-1)}{2} = 78$$

$$\Rightarrow 2p + p^2 - p - 156 = 0 \Rightarrow p^2 + p - 156 = 0$$

$$\Rightarrow (p+13)(p-12) = 0 \xrightarrow{p > 0} p = 12, q = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

اگر فقط یک رأس این گراف کامل را ایزوله (تنها) کنیم، با حداقل تعداد یال حذف شده، دو گراف کامل  $K_{11}$  و  $K_1$  خواهیم داشت. لذا برای این کار لازم است حداقل ۱۱ یال برداریم.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۶۹- گزینه «۱»

(رسول حاجی‌زاده)

معادله  $2p + q = 20$  در مجموعه اعداد طبیعی شش جواب دارد:

$$(p, q) = (1, 17) \text{ یا } (2, 14) \text{ یا } (3, 11) \text{ یا } (4, 8) \text{ یا } (5, 5) \text{ یا } (6, 2)$$

به ازای  $p \leq 4$ ، با اندازه‌های نوشته شده، گراف ساده‌ای وجود ندارد.

گراف  $P_6$  زیرگرافی که در آن هم  $p$  برابر ۵ باشد و هم  $q$  ندارد. بنابراین

فقط  $p = 6$  و  $q = 2$  جواب است که تعداد این زیرگراف‌ها برابر ۱۰

است. کافی است تمام رئوس  $P_6$  را انتخاب کرده و از ۵ یال آن، دقیقاً ۲ یال

دلخواه را انتخاب کنیم که به  $\binom{5}{2}$  یعنی ۱۰ طریق امکان‌پذیر است.

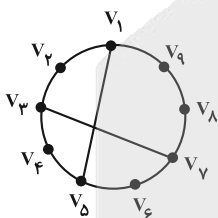
(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۷۰- گزینه «۲»

(نیما مهندس)

براساس نتیجه تمرین ۱۲ صفحه ۴۲ کتاب درسی، شکل گراف مدنظر در

سوال به صورت زیر است:



که مشاهده می‌کنیم باید حداقل ۲ یال را از رأسی مثل  $v_8$  جدا کنیم تا

گراف ناهمبند شود. مسیرهای به طول ۲ در این گراف عبارتند از:

(تعداد مسیرهای به طول ۲ در  $C_9$ )

$$+ 17 = 9 + 8 = 17 \text{ (تعداد مسیرهای به طول ۲ با وجود یکی از قطرهای)}$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۴۲)



آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۴»

(اسحاق اسفندیار)

ارزش گزاره شرطی فوق زمانی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن

$$\underbrace{(p \Leftrightarrow (r \vee s))}_{\text{درست}} \Rightarrow \underbrace{(p \vee q)}_{\text{نادرست}}$$

نادرست باشد:

از نادرست بودن  $p \vee q$  نیز نتیجه می‌گیریم که  $p$  و  $q$  هر دو نادرست‌اند.

از درست بودن  $(r \vee s) \Leftrightarrow p$  و نادرست بودن  $p$  نتیجه می‌شود که

گزاره  $r \vee s$  نادرست است، یعنی  $r$  و  $s$  هر دو نادرست‌اند.

داریم  $F \equiv p \wedge q$  و در بین گزاره‌های داده شده، تنها ارزش  $S \wedge r$

نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۷۲- گزینه «۴»

(رسول مابجی‌زاده)

راه‌حل اول: با توجه به جدول ارزش درستی گزاره‌ها، هم‌ارزی داده شده فقط

در سطر چهارم محقق می‌شود که در آن  $F \equiv p \equiv q$  و در

نتیجه  $q \sim p \wedge \sim p$  ارزش درستی پیدا می‌کند.

p	q	~p	~q	p ∨ q	سمت چپ	~p ∨ q	سمت راست
T	T	F	F	T	F	T	T
T	F	F	T	T	T	F	F
F	T	T	F	T	F	T	T
F	F	T	T	F	T	T	T

راه‌حل دوم: استفاده از جبر گزاره‌ها:

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

$$\underbrace{\sim(p \vee q)}_{(\sim p \wedge \sim q)} \vee \sim q \equiv \sim p \vee (\sim p \vee q)$$

$$\xrightarrow{\text{جذب}} \sim q \equiv \sim p \vee q \xrightarrow{q \wedge} q \wedge \sim q \equiv q \wedge (\sim p \vee q)$$

$$\xrightarrow{\text{جذب}} F \equiv q$$

$$\sim q \equiv \sim p \vee q \Rightarrow T \equiv \sim p \vee F \Rightarrow \sim p \equiv T \Rightarrow p \equiv F$$

$$\Rightarrow \sim p \wedge \sim q \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

(روح‌اله حسینی)

۷۳- گزینه «۳»

با استفاده از گزاره‌های هم‌ارز، ابتدا گزاره هم‌ارز  $(p \Leftrightarrow q) \wedge p$  را می‌یابیم:

$$(p \Leftrightarrow q) \wedge p \equiv ((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)) \wedge p$$

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

$$\equiv (\sim p \vee q) \wedge ((\sim q \vee p) \wedge p) \xrightarrow{\text{جذب}} \equiv (\sim p \vee q) \wedge p$$

$$\equiv (\sim p \wedge p) \vee (q \wedge p) \equiv F \vee (q \wedge p) \equiv p \wedge q$$

$$\sim [((p \Leftrightarrow q) \wedge p) \Rightarrow \sim p] \equiv \sim [(p \wedge q) \Rightarrow \sim p] \quad \text{بنابراین:}$$

$$\equiv \sim [(\sim(p \wedge q) \vee \sim p)] \equiv (p \wedge q) \wedge p \equiv p \wedge q$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)



۷۴- گزینه «۲»

(ترکس کارگر)

می دانیم عکس نقیض گزاره  $p \Rightarrow q$  گزاره  $\sim p \Rightarrow \sim q$  است. در نتیجه

عکس نقیض گزاره مورد نظر برابر است با:

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۷ و ۸)

۷۵- گزینه «۴»

(رسول مابجی زاده)

برای حداکثر شدن  $\Delta m - n$  باید  $m$  حداکثر و  $n$  حداقل باشد. برای

درست شدن ارزش گزاره اول، حداکثر مقدار  $m$  برابر ۴ است

زیرا  $5^2 - 23$  کمتر از صفر نیست. کوچک ترین عدد طبیعی که به جای  $x$

بتوان قرار داد تا  $\frac{7x+2}{11}$  عددی طبیعی شود برابر  $n = 6$  است. بنابراین:

$$(\Delta m - n)_{\max} = 5 \times 4 - 6 = 14$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۱۱ تا ۱۵)

۷۶- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

برای هر عدد حقیقی مثبت  $t$  داریم:

$$(t-1)^2 \geq 0 \Rightarrow t^2 - 2t + 1 \geq 0 \Rightarrow t^2 + 1 \geq 2t$$

$$\xrightarrow{+t > 0} t + \frac{1}{t} \geq 2$$

اکنون اگر قرار دهیم  $t = x - 3 > 0$  آنگاه  $x > 3$  و داریم:

$$x - 3 + \frac{1}{x - 3} \geq 2 \Rightarrow x + \frac{1}{x - 3} \geq 5$$

بنابراین گزاره « $\forall x \in (a, +\infty) ; x + \frac{1}{x - 3} \geq b$ » وقتی درست

است که  $a \geq 3$  و  $b \leq 5$  باشد، پس  $m = 3$  و  $n = 5$  و در

$$\text{نتیجه } m + n = 8.$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۱۱ تا ۱۵)

۷۷- گزینه «۲»

(عباس القبی)

با توجه به جدول داده شده از عبارت یا گزاره  $p \Rightarrow q$  متوجه می شویم

که (q نادرست) یا (q درست و p نیز درست) بوده است ولی با توجه به

نادرست بودن گزاره  $p \wedge q$  نتیجه می گیریم که حداقل یکی از دو گزاره p

و q نادرست بوده اند پس یعنی q حتماً نادرست است.

بررسی گزینه ها:

(۱) عبارت  $\frac{6x+1}{5} \neq -1$  به ازای  $x \in \mathbb{R} - \{-1\}$  درست است و تنها به

ازای  $x = -1$  برقرار نیست و لذا ارزش گزاره اول درست است.



(مصطفی درباری)

۷۹- گزینه «۲»

فرض کنیم مجموعه  $A$  دارای  $n$  عضو باشد. در این صورت مجموعه  $A$

دارای  $2^n$  زیرمجموعه و همچنین  $2^{n-2}$  زیرمجموعه شامل اعداد ۱ و ۲ است.

پس طبق فرض داریم:  $2^n - 2^{n-2} = 96 \Rightarrow 2^{n-2}(2^2 - 1) = 96$

$$\Rightarrow 2^{n-2} = 32 \Rightarrow n - 2 = 5 \Rightarrow n = 7$$

$P(A)$  یا مجموعه توانی  $A$  شامل  $2^7 = 128$  عضو است که عضوهای آن

همگی زیرمجموعه‌های  $A$  هستند. در مجموعه  $P(A)$ ، تعداد مجموعه‌های

سه عضوی برابر هستند با:  $\binom{7}{3} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3!} = 35$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

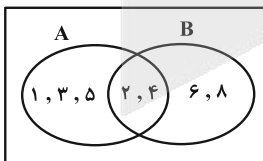
(سیرممد رضا حسینی فر)

۸۰- گزینه «۱»

با توجه به نمودار ون زیر، مجموعه  $C$  باید یک عضو از  $A - B$  و یک عضو

از  $B - A$  و یک عضو از  $A \cap B$  داشته باشد که در این صورت تعداد

حالت‌ها برابر است با:  $\binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 12$



توجه: نشان دهید که رابطه  $n(A \cap C) = n(B \cap C) = m$  به ازای

مقادیر ۱، ۳ و صفر برای  $m$  برقرار نیست و فقط  $m = 2$  قابل قبول است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(۳) عبارت  $2^{2^x} - 1$  به ازای  $x = 2$  عددی مرکب است و در نتیجه به ازای

هر  $x$  طبیعی لزوماً اول نیست و لذا ارزش گزاره سوم درست است.

(۴) عبارت داده شده به ازای  $x = -2$  تعریف نشده است پس لزوماً به ازای

هر  $x$  حقیقی برقرار نیست و لذا ارزش گزاره چهارم درست است.

تنها گزینه «۲» باقی می‌ماند که مثلاً به ازای  $x = 1$  برابر ۳ می‌شود که عضو

اعداد اول است، پس این‌طور نیست که به ازای هر  $x$  طبیعی، حاصل  $2^x + 1$

متعلق به اعداد اول نباشد، پس ارزش این گزاره نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(روح اله حسینی)

۷۸- گزینه «۱»

مجموعه  $A$  شامل اعداد طبیعی است که ۳۶ بر آن‌ها بخش پذیر است. بنابراین:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$$

پس تعداد زیرمجموعه‌های  $A$  برابر  $2^9 = 512$  است. با جای‌گذاری مقادیر

$$x = 1, 2, \dots, 10 \text{ در عبارت } \frac{x-1}{3}, \text{ می‌بینیم به ازای } x = 4, x = 7,$$

و  $x = 10$ ، حاصل آن عددی طبیعی است پس:  $B = \{4, 7, 10\}$

پس تعداد زیرمجموعه‌های  $B$  برابر است با  $2^3 = 8$ . بنابراین تعداد

زیرمجموعه‌های مجموعه  $A$ ،  $512 - 8 = 504$  واحد بیشتر از تعداد

زیرمجموعه‌های مجموعه  $B$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



فیزیک ۳

گزینه «۴»

(مسعود فخرانی)

از رابطه بین تکانه و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \begin{cases} K_1 = \frac{(40)^2}{2(5)} = 160 \text{ J} \\ K_2 = \frac{(100)^2}{2(5)} = 1000 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow \Delta K = 1000 - 160 = 840 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(مکمل سوال ۶ امتحانی نوایی دی ۱۳۰۲)

گزینه «۴»

(محمدرضا فارمی)

از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow K_2 = \frac{11}{100} K_1 \Rightarrow \frac{11}{100} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow v_2 = 0.9v_1$$

$$\Rightarrow v_2 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به رابطه تکانه و ثابت ماندن جرم می‌نویسیم:

$$\Delta p = m\Delta v = m(v_2 - v_1) = (75 \text{ kg}) \times (18 - 20) \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

$$= -150 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

رابطه نیروی متوسط و تغییر تکانه را برای جسم می‌نویسیم و تکانه آن را در

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{p}_2 - \vec{p}_1}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 1/5 \vec{i} - 2 \vec{j} = \frac{\vec{p}_2 - (6 \vec{i} + 3 \vec{j})}{4} \Rightarrow 6 \vec{i} - 8 \vec{j} = \vec{p}_2 - (6 \vec{i} + 3 \vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{p}_2 = 12 \vec{i} - 5 \vec{j}$$

اندازه  $\vec{p}_2$  را محاسبه می‌کنیم و سپس با معلوم بودن جرم جسم می‌توانیم تندی آن را در حالت دوم پیدا کنیم:

$$p_2 = \sqrt{12^2 + (-5)^2} = 13 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$p_2 = mv_2 \Rightarrow 13 = 1/3 v_2 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(مکمل مثال ۲-۱۲ صفحه ۳۸ کتاب درسی)

گزینه «۴»

(مهرداد فابی)

با توجه به رابطه  $p = mv$ ، شیب خط در نمودار  $p - v$  برابر جرم جسم

$$m = \frac{0.9}{0.05} = 18 \text{ kg}$$

است. پس:

اکنون با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، میتوان  $v_1$  و  $v_2$  را محاسبه نمود.

$$\begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 3/24 = \frac{1}{2} \times 18 \times v_1^2 \Rightarrow v_1 = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 5/76 = \frac{1}{2} \times 18 \times v_2^2 \Rightarrow v_2 = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$v_2 - v_1 = 0.8 - 0.6 = 0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۱»

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

برای حل این سوال با نوشتن یک تناسب از رابطه  $F = F_{net} = \frac{mv^2}{r}$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{mv_2^2}{r_2}}{\frac{mv_1^2}{r_1}} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)$$

استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{2r_1}\right) \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(توجه کنید که جرم متحرک در هر دو حالت برابر است.)

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه ۵۲)

(مرتبط با رابطه ۲-۱۳ صفحه ۵۳ کتاب درسی)

گزینه «۲»

(مهرداد فابی)

ابتدا اندازه تغییرات سرعت متحرک را به دست می‌آوریم. چون بردارهای  $\vec{v}_1$  و  $\vec{v}_2$  بر هم عمودند، برای به دست آوردن اندازه بردار تغییرات سرعت می‌توان از رابطه فیثاغورس استفاده کرد:

$$|\Delta \vec{v}| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{30^2 + 30^2} = 30\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال باید زمان حرکت متحرک را از A تا B به دست آوریم. مسافتی که

متحرک در این مدت زمان طی می‌کند برابر  $\frac{1}{4}$  محیط دایره است. بنابراین داریم:

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow 30 = \frac{2\pi \times 10}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\pi=3} T = 2\text{s}$$

یک دور کامل ۲s زمان می‌خواهد. در نتیجه یک چهارم

$$\text{دور } \Delta t = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} \text{ s}$$

دور  $\Delta t = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} \text{ s}$  زمان می‌خواهد.

(معمردضا نصیری)

۸۹- گزینه «۲»

$$g' = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left( \frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{10} = \left( \frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 = \left( \frac{6400}{8000} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{10} = \frac{64}{100} \Rightarrow g' = 6/4 \frac{m}{s^2} = a_c$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow 6/4 = \frac{v^2}{(6400 + 1600) \times 10^3}$$

$$\Rightarrow 6/4 \times 8000 \times 10^3 = v^2 \Rightarrow v^2 = 64 \times 8 \times 10^5$$

$$\Rightarrow v = 3200 \sqrt{5} \frac{m}{s} = 3/2 \sqrt{5} \frac{km}{s} = \frac{16}{\sqrt{5}} \frac{km}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

۹۰- گزینه «۲»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ زیرا:

$$g = G \frac{M}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left( \frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2 \xrightarrow[h_2 = R_e]{h_1 = 0} \frac{g_2}{g_1} = \frac{1}{4}$$

ب) درست

پ) نادرست؛ دوره گردش ماهواره‌ها به دور زمین متناسب با جذر مکعب فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(ابوالفضل نکومنش نزار)

۹۱- گزینه «۲»

در نوسان هماهنگ ساده اگر بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب برابر با  $L_{min}$  و  $L_{max}$  باشد، داریم:

$$A = \frac{L_{max} - L_{min}}{2} = \frac{120 - 80}{2} = 20 \text{ cm} = 0/2 \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow[k = 6 \frac{N}{cm} = 600 \frac{N}{m}]{m = 1200 \text{ g} = 1/2 \text{ kg}} \omega = \sqrt{\frac{600}{1/2}} = 10\sqrt{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{max} = A\omega$$

حال با داشتن  $A$  و  $\omega$  می‌توان به جواب رسید:

$$v_{max} = 0/2 \times 10\sqrt{5} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۶۷)

در نهایت با مشخص بودن  $|\Delta \vec{v}|$  و  $\Delta t$ ، می‌توانیم اندازه شتاب متوسط

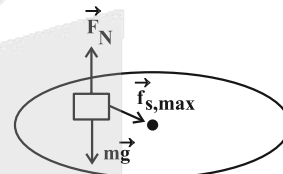
$$|\vec{a}_{av}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{20\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 60\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$$

حرکت را به دست آوریم:

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۸۷- گزینه «۴» (مهران اسماعیلی)

با توجه به شکل، نیروی اصطکاک ایستایی بین سکه و صفحه دوار، نقش نیروی مرکزگرا را بازی می‌کند و حداکثر سرعت چرخش صفحه دوار برای نلغزیدن سکه وقتی است که سکه در آستانه لغزش باشد. بنابراین نیروی خالص ( $F_{net}$ ) وارد بر سکه، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است.



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_{s,max} = m \frac{v^2}{r} \quad f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \rightarrow$$

$$\mu_s mg = m \frac{v^2}{r} \xrightarrow[\mu_s = 0/2, g = \pi^2]{\mu_s = 0/2, g = \pi^2} 0/2 \times \pi^2 = \frac{v^2}{0/2}$$

$$\Rightarrow v = 0/2 \pi \frac{m}{s}$$

حال می‌توان دوره چرخش صفحه دوار را محاسبه کرد:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow[r = 0/2 m]{v = 0/2 \pi} T = \frac{2\pi \times 0/2}{0/2 \pi} = 2 \text{ s}$$

یک دور چرخش در زمان  $T$  انجام می‌شود. بنابراین تعداد دور در یک دقیقه (۶۰s) برابر است با:

$$\text{rpm} = \frac{1 \text{ دور}}{T(s)} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = \frac{1 \text{ دور}}{2 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 30 \frac{\text{دور}}{\text{دقیقه}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۸۸- گزینه «۲» (معمداکظم منشاری)

$$W = G \frac{M_e m}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{9}{25} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{R_e}{R_e + x} \Rightarrow 3R_e + 3x = 5R_e \Rightarrow x = \frac{2}{3} R_e$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(مشابه سوال ۸ امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۳)



۹۵- گزینه «۱» (بروالفضل نکومنش نژاد)

می‌دانیم نوسانگر در هر دوره نوسان (T) مسافت ۴A را طی می‌کند. پس می‌توان نوشت:

$$\ell = 4A \xrightarrow{\ell=120\text{cm}} 120 = 4A \Rightarrow A = 30\text{cm} = 0.3\text{m}$$

با استفاده از نمودار داده شده متوجه می‌شویم که در محل تقاطع دو نمودار،  $K = U = 75\text{J}$  می‌باشد. پس:

$$\begin{cases} E = K + U = 150\text{J} \\ E = K_{\max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 150 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m A^2 \omega^2 = 300$$

نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت بردار تکانه،

$$F_{\max} = kA = mA\omega^2 \text{ است. پس می‌توان نوشت:}$$

$$\begin{cases} m A^2 \omega^2 = 300 \Rightarrow \frac{m A^2 \omega^2}{A} = \frac{300}{0.3} \\ A = 0.3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m A \omega^2 = 1000 \xrightarrow{F_{\max} = mA\omega^2} F_{\max} = 1000\text{N}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۹۶- گزینه «۳» (رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش)

مرحله اول: محاسبه انرژی مکانیکی:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 200 \times (0.04)^2 = 0.16\text{J}$$

مرحله دوم: محاسبه انرژی جنبشی:

$$E = K + U \Rightarrow 0.16 = K + 0.12 \Rightarrow K = 0.04\text{J}$$

مرحله سوم: محاسبه تندی حرکت:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 0.04 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times v^2 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مرحله چهارم: محاسبه اندازه تکانه:

$$p = mv \Rightarrow p = 5 \times 10^{-3} \times 4 = 0.02 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۹۷- گزینه «۳» (ممدکاتم منشاری)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \begin{cases} 4 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \\ 5 = 2\pi \sqrt{\frac{m+2}{k}} \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{m}{m+2}}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \frac{m}{m+2} \Rightarrow 16m + 32 = 25m \Rightarrow m = \frac{32}{9}\text{kg}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۶۵)

(مشابه پرسش ۲ آذر فصل صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۲» (رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش)

هنگامی که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، متحرک از نقطه تعادل نوسان عبور کرده و اندازه کمیت‌های تندی، تکانه و انرژی جنبشی آن بیشینه بوده و پس از این لحظه کاهش می‌یابد تا در دو انتهای مسیر به صفر برسند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۹۳- گزینه «۲» (مهران اسماعیلی)

کمترین زمان لازم بین دو تغییر جهت متوالی، نصف دوره تناوب است:

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4\text{s}$$

تعداد نوسانات کامل ذره برابر است با:

$$N = \frac{t}{T} \xrightarrow{t=2 \times 60 = 120\text{s}, T=4\text{s}} N = \frac{120}{4} = 30 \text{ نوسان کامل}$$

در هر نوسان کامل، ذره دو بار طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند:

$$N' = 2N = 2 \times 30 = 60$$

یعنی ۶۰ بار طول پاره خط را طی می‌کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

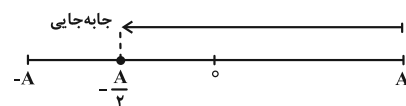
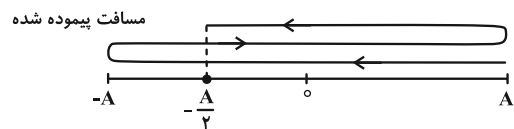
۹۴- گزینه «۴» (ممدرضا نصیری)

ابتدا مدت زمان داده شده را برحسب دوره تناوب نوسانگر می‌یابیم:

$$\begin{cases} x = A \cos \frac{2\pi}{T} t \\ x = 0.3 \cos \frac{4\pi}{3} t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0.3\text{m} = 3\text{cm} \\ T = \frac{3}{2}\text{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 2\text{s} = T + \left(\frac{T}{3}\right) = T + \left(\frac{T}{4} + \frac{T}{12}\right)$$

حال مسیر نوسان نوسانگر را مشخص کرده و با داشتن جابه‌جایی و مسافت طی شده، نسبت خواسته شده را می‌یابیم:



$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\text{مسافت}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{5A + \frac{A}{2}}{A + \frac{A}{2}} = \frac{\frac{11}{2}A}{\frac{3}{2}A} = \frac{11}{3}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)



$$\left. \begin{aligned} v_{\max} &= A\omega \\ \omega &= \sqrt{\frac{g}{L}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_{\max} = A\sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = A\sqrt{\frac{10}{0.4}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \Delta A \Rightarrow A = 8 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow A = 0.08 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(مهران اسماعیلی)

۱۰۰- گزینه «۳»

با داشتن دوره هر یک از آونگ‌ها، طول هر آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \quad \frac{T_1=0.9s}{g=\pi^2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow 0.9 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{\pi^2}}$$

$$\Rightarrow l_1 = \frac{0.81}{4} \text{ m}$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \quad \frac{T_2=1/2s}{g=\pi^2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow 1/2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{\pi^2}}$$

$$\Rightarrow l_2 = \frac{1/44}{4} \text{ m}$$

حال می‌توانیم دوره آونگ به طول  $l = l_1 + l_2$  را به دست آوریم:

$$l = l_1 + l_2 = \frac{0.81}{4} + \frac{1/44}{4} = \frac{2/25}{4} \text{ m}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \frac{l=\frac{2/25}{4} \text{ m}}{g=\pi^2 \frac{m}{s^2}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{2/25}{\pi^2}} = 1/5 \text{ s}$$

نکته: اگر دو آونگ به طول‌های  $l_1$  و  $l_2$  و دوره تناوب‌های  $T_1$  و  $T_2$  داشته

باشیم، دوره آونگ به طول  $l_1 + l_2$  از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

حل تست با استفاده از نکته فوق:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} \quad \frac{T_1=0.9s}{T_2=1/2s} \rightarrow T = \sqrt{0.9^2 + 1/2^2} = 1/5 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(مکمل سوال ۱۲ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

(مهران اسماعیلی)

۹۸- گزینه «۲»

برای محاسبه انرژی مکانیکی نوسانگر، ابتدا باید بسامد زاویه‌ای نوسانگر را

محاسبه کنیم که برای این منظور باید تغییر فاز نوسانگر را در بازه زمانی  $t_1$

تا  $t_2$  به دست آوریم؛ (منظور از فاز،  $\Phi = \frac{2\pi}{T} t$  است.)

$$x_1 = A \cos \Phi_1 \quad \frac{x_1=-2\sqrt{3} \text{ cm}}{A=4 \text{ cm}} \rightarrow -2\sqrt{3} = 4 \cos \Phi_1$$

$$\cos \Phi_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Phi_1 = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

$$x_2 = A \cos \Phi_2 \quad \frac{x_2=2 \text{ cm}}{A=4 \text{ cm}} \rightarrow 2 = 4 \cos \Phi_2$$

$$\Rightarrow \cos \Phi_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \Phi_2 = 2\pi + \frac{\pi}{3} = \frac{7\pi}{3}$$

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{7\pi}{3} - \frac{5\pi}{6} = \frac{9\pi}{6} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

حال می‌توانیم بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست آوریم:

$$\Delta \Phi = \frac{2\pi}{T} \Delta t = \omega \Delta t \quad \frac{\Delta \Phi = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}}{\Delta t = 0.6 \text{ s}} \rightarrow \frac{3\pi}{2} = \omega \times 0.6$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\Delta \pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

اکنون می‌توان انرژی مکانیکی نوسانگر را محاسبه کرد:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \quad \frac{m=200 \text{ g}=0.2 \text{ kg}, \pi^2=10}{A=0.04 \text{ m}, \omega=\frac{\Delta \pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}}$$

$$E = \frac{1}{2} \times (0.2) \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \times \left(\frac{\Delta \pi}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times \frac{2}{100} \times \frac{16}{10000} \times \frac{25}{4} \times 10 = \frac{1}{100} \text{ J} = 10 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(معدی شریفی)

۹۹- گزینه «۱»

$$P_{\max} = m v_{\max}$$

با توجه به رابطه تکانه داریم:

$$4 \times 10^{-3} = 10^{-1} \times v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طبق رابطه سرعت بیشینه و بسامد زاویه‌ای در آونگ داریم:

فیزیک ۲

گزینه ۱

(مدرس رضا فارمی)

با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی، پس از مالش تکه چوب با کاغذ، تکه چوب دارای بار منفی و کاغذ دارای بار مثبت می‌شود و با نزدیک کردن تکه چوب به الکتروسکوپ، بارهای منفی را به سمت ورقه‌های آن هدایت می‌کند که باعث می‌شود کلاهک الکتروسکوپ دارای بار مثبت و ورقه‌های آن دارای بار منفی می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

گزینه ۲

(علیرضا بیاری)

وقتی گلوله دوم را درون لوله می‌اندازیم با گلوله اول تماس پیدا می‌کند. سپس هر دو گلوله بار هم‌نام پیدا می‌کنند و از هم دور می‌شوند تا در فاصله  $r$  از یکدیگر به حال تعادل قرار گیرند. بار الکتریکی هر گلوله را بعد از تماس پیدا می‌کنیم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{15 + (-35)}{2} = -10 \mu\text{C}$$

برای آن که گلوله بالایی به صورت معلق در حال تعادل بماند باید نیروی وزن آن  $(m\vec{g})$  که رو به پایین است با نیروی الکتریکی وارد بر آن  $(\vec{F}_E)$  که رو به بالا است، هم‌اندازه باشند و اثر یکدیگر را خنثی کنند.

$$F_E = mg \Rightarrow k \frac{|q'_1| |q'_2|}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{r^2} = 40 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-1}} \Rightarrow r = \frac{3}{2} \text{ m}$$

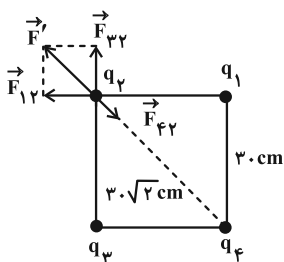
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۱۰)



گزینه ۴

(مهران اسماعیلی)

با توجه به شکل برابند  $F_{12}$  و  $F_{22}$  با  $F_{22}$  هم‌راستا هستند. با استفاده از قانون کولن  $F_{12} = F_{22}$  را به دست می‌آوریم. توجه داشته باشیم، در رابطه قانون کولن اگر بارها برحسب  $\mu\text{C}$  و فاصله بین دو بار برحسب سانتی‌متر باشد می‌توان رابطه را به شکل زیر نوشته و نیروی بین دو بار را برحسب نیوتون محاسبه کرد:



$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 90 \times \frac{|q_1 (\mu\text{C}) \times q_2 (\mu\text{C})|}{r^2 (\text{cm}^2)}$$

$$F_{12} = F_{22} = 90 \times \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} \quad q_1 = q_2 = 10 \mu\text{C} \rightarrow r_{12} = 30 \text{ cm}$$

$$F_{12} = F_{22} = 90 \times \frac{10 \times 10}{(30)^2} = 10 \text{ N}$$

$$F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ N}$$

$$\frac{\sqrt{2} = 1.4}{\rightarrow} F' = 14 \text{ N}$$

توجه داشته باشیم که چون اندازه نیروی خالص وارد بر بار  $q_2$   $(F_{\text{net}} = 8 \text{ N})$  کوچک‌تر از  $F' = 14 \text{ N}$  است، نیروی  $F_{22}$  و  $F'$  باید در خلاف جهت هم باشند؛ بنابراین علامت بار  $q_4$  باید منفی باشد.

$$F_{\text{net}} = F' - F_{22} \quad \frac{F_{\text{net}} = 8 \text{ N}}{F' = 14 \text{ N}} \rightarrow 8 = 14 - F_{22} \Rightarrow F_{22} = 6 \text{ N}$$

اکنون می‌توانیم اندازه بار  $q_4$  را به دست آوریم:

$$F_{22} = 90 \times \frac{|q_2 q_4|}{r_{24}^2} \quad \frac{F_{22} = 6 \text{ N}, q_2 = 10 \mu\text{C}}{r_{24} = 30\sqrt{2} \text{ cm}}$$

$$6 = 90 \times \frac{10 \times |q_4|}{(30\sqrt{2})^2} = 90 \times \frac{10 \times |q_4|}{1800} \Rightarrow |q_4| = 12 \mu\text{C}$$

$$\frac{q_4 < 0}{\rightarrow} q_4 = -12 \mu\text{C}$$



$$\Rightarrow q_2 = -60\sqrt{2}\mu\text{C}$$

چون  $\vec{E}_2$  به سمت  $q_2$  به دست آمده،  $q_2 < 0$  است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(علیرضا جباری)

گزینه «۳» -۱۰۶

میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را در نقطه  $M$

به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{36 \times 10^{-9}}{(60 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 36}{36 \times 10^{-2}} = 900 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-9}}{(40 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 16}{16 \times 10^{-2}} = 900 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

بارهای  $q_1$  و  $q_2$  مثبت هستند و خطوط میدان الکتریکی از آن‌ها دور می‌شود

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_2 = \left(900 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right) \vec{i}$$

و به طرف راست است. بنابراین داریم:

با توجه به این که میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  برابر صفر است

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 0 \Rightarrow 900 \vec{i} + 900 \vec{i} + \vec{E}_3 = 0$$

می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \vec{E}_3 = \left(-1800 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right) \vec{i}$$

پس از حذف بار  $q_1$  میدان الکتریکی در نقطه  $M$  ( $\vec{E}'_M$ ) برابر است با:

$$\vec{E}'_M = \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 900 \vec{i} - 1800 \vec{i} = \left(-900 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right) \vec{i}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(رحمت‌اله فیراله؛ رسماکوش)

گزینه «۴» -۱۰۷

می‌دانیم کار نیروی الکتریکی بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$

در یک جابه‌جایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان

جابه‌جایی است؛ یعنی  $W_E = -\Delta U_E$  و کار انجام شده توسط نیروی

الکتریکی ثابت  $\vec{F}_E$  در طی جابه‌جایی  $\vec{d}$  از رابطه  $W = F_E d \cos \theta$  به دست

می‌آید. با توجه به این که  $F_E = |q| E$  است، در این صورت:

حالت دیگر این است که نیروی خالص وارد بر  $q_2$ ، ۸ نیوتون در خلاف

جهت  $F'$  شود که در این صورت  $F_{q_2} = 22 \text{ N}$  می‌شود، اما جواب این حالت

در گزینه‌ها نیست و همان  $q_2 = -12 \mu\text{C}$  می‌تواند جواب مسئله باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(مهمرکظم منشاری)

گزینه «۳» -۱۰۴

$$\left. \begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \\ \frac{\vec{E}}{3} &= \vec{E}_1 \Rightarrow \vec{E} = 3\vec{E}_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_2 = 2\vec{E}_1$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{4r^2} = 2 \frac{|q_1|}{25r^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{25}{8} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{25}{8}$$

چون خارج از خط واصل دو بار، میدان‌های الکتریکی هم‌جهت‌اند، دو بار

هم‌علامت می‌باشد.

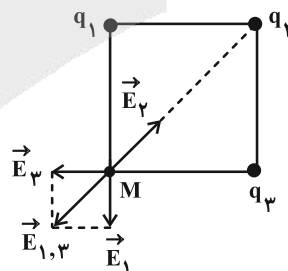
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(مهمرکظم فارمی)

گزینه «۲» -۱۰۵

چون می‌خواهیم  $E_t$  واقع در نقطه  $M$  صفر شود، با توجه به علامت دو

بار  $q_1$  و  $q_2$  داریم:



$$\left. \begin{aligned} q_1 &= q_2 \\ r_1 &= r_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_1 = E_2, \quad E_1 \perp E_2 \Rightarrow E_{1,2} = \sqrt{2}E_1$$

$$\Rightarrow E_{1,2} = E_3 \Rightarrow \sqrt{2}E_1 = E_3 \Rightarrow \sqrt{2} \left( \frac{k|q_1|}{r_1^2} \right) = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$$

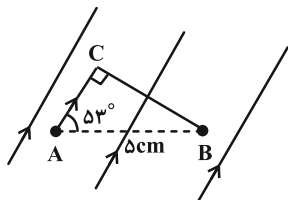
$$\Rightarrow |q_2| = \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 \times \sqrt{2} |q_1| \xrightarrow{r_2 = \sqrt{2}r_1}$$

$$|q_2| = \left( \frac{\sqrt{2}r_1}{r_1} \right)^2 \times \sqrt{2} \times 30 \Rightarrow |q_2| = 60\sqrt{2}\mu\text{C}$$

(مهر رار فابیی)

۱۰۹- گزینه «۲»

در شکل زیر، از آنجا که  $B$  و  $C$  توسط پاره خطی عمود بر راستای خطوط الکتریکی انجام می شود  $(d \cos \theta)$  بر مقدار اختلاف پتانسیل دو نقطه (با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار بین دو نقطه) مؤثر است. در این سوال جابه جایی در راستای میدان  $(d \cos \theta)$  برای هر سه مسیر (۱)، (۲) و (۳) یکسان است. پس تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q$  برای هر سه مسیر یکسان می باشد:



$$\cos 53^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow 0.6 = \frac{AC}{5} \Rightarrow AC = 3 \text{ cm}$$

از طرفی می دانیم انرژی پتانسیل الکتریکی بار مثبت هنگام حرکت در جهت خطوط میدان کاهش می یابد. پس:

$$\Delta U = U_B - U_A = U_C - U_A = -E |q| d$$

$$= -10^4 \times 3 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-2} = -9 \times 10^{-4} \text{ J} = -0.9 \text{ mJ}$$

اختلاف پتانسیل دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-9 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-6}} = -300 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

(سراسری ریاضی- دی ۱۴۰۱)

۱۱۰- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی، داریم:

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q_A}{0.5 Q_A} \times \left(\frac{r_B}{2r_B}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- صفحه ۲۹)

$$W_E = |q| E d \cos \theta \Rightarrow \Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \theta$$

مسیر جابه جایی هر چه باشد، مقدار جابه جایی که در راستای (موازی) میدان الکتریکی انجام می شود  $(d \cos \theta)$  بر مقدار اختلاف پتانسیل دو نقطه (با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار بین دو نقطه) مؤثر است. در این سوال جابه جایی در راستای میدان  $(d \cos \theta)$  برای هر سه مسیر (۱)، (۲) و (۳) یکسان است. پس تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q$  برای هر سه مسیر یکسان می باشد:

$$\Delta U = -|q| E d \cos \theta = \text{یکسان}$$

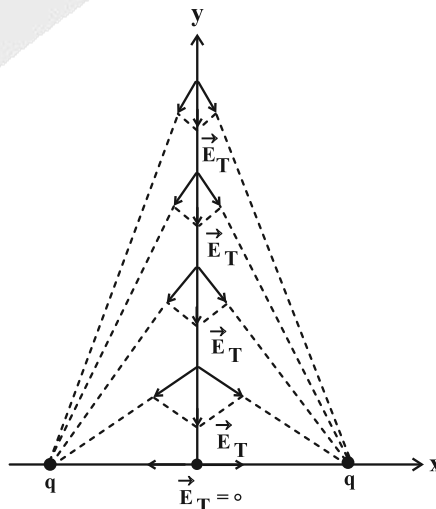
یکسان یکسان

(فیزیک ۲- صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

(رسمت اله فیراله زاره سماکوش)

۱۰۸- گزینه «۴»

مطابق شکل برای چند نقطه دلخواه میدان های الکتریکی که بارهای مشابه در آن نقاط روی محور  $y$  ایجاد می کنند را رسم کرده ایم و در هر نقطه میدان الکتریکی خالص را مشخص کرده ایم. ملاحظه می شود که در مبدأ مختصات میدان الکتریکی خالص صفر است (میدان ها هم اندازه و غیرهم جهت اند) و با دور شدن از مبدأ در جهت محور  $y$ ، اندازه میدان الکتریکی خالص ابتدا افزایش سپس کاهش می یابد و در فاصله دور به صفر می رسد.



(فیزیک ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۶)



فیزیک ۱

۱۱۱- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

$$\text{تغییر طول} = \frac{2/4 \text{ m}}{\text{روز}} = 0/03 \frac{\text{m}}{\text{روز}}$$

$$0/03 \frac{\text{m}}{\text{روز}} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ h}} = 1/25 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۲- گزینه «۳»

(ممدکاتم منشاری)

$$[A] = \left[ \frac{1}{\gamma} BC^\gamma \right] + [DC] \Rightarrow m = [B] \times s^\gamma + [D] \times s$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = [B] \times s^\gamma \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^\gamma} \\ m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\left[ \frac{D^\gamma}{B} \right] = \frac{[D]^\gamma}{[B]} = \frac{\left( \frac{m}{s} \right)^\gamma}{\frac{m}{s^\gamma}} = \frac{m^\gamma}{s^\gamma} = \frac{m^\gamma}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۱)

۱۱۳- گزینه «۳»

(ابوالفضل کلومشی نژاد)

حجم استوانه برابر است با:

$$V_{\text{استوانه}} = Ah = \pi r^2 h = 3(20)^2 \times 30 = 36000 \text{ cm}^3$$

شیر A در مدت ۱۸۰s ظرف را پر می‌کند، پس آهنگ خروجی آب از آن

برابر است با:

$$A \text{ از آهنگ خروجی آب} = \frac{V}{t_A} = \frac{36000}{180} = 200 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 0/2 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

پس مورد (ب) درست است.

شیر B در مدت ۳۶s ظرف را پر می‌کند، پس آهنگ خروجی آب از آن برابر

است با:

$$B \text{ از آهنگ خروجی آب} = \frac{V}{t_B} = \frac{36000}{36} = 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 1 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

بنابراین آهنگ خروجی آب از شیر B،  $0/8 \frac{\text{L}}{\text{s}}$  بیشتر از آهنگ خروجی آب از

شیر A است. پس مورد (ب) درست است.

حال اگر هر دو شیر را با هم باز کنیم، آب با آهنگ  $\frac{2000+10000}{\text{s}} = 12000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$

$$t = \frac{36000}{1200} = 30 \text{ s}$$

ظرف را پر می‌کند و زمان پر شدن ظرف برابر است با:

پس مورد (الف) نادرست است.

از آنجایی که سطح مقطع در طول ظرف و جریان خروجی آب شیرها ثابت

است، آهنگ افزایش ارتفاع ثابت است. پس مورد (ت) نادرست است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مسعود خدرانی)

از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$h = 60000 \text{ ft} = 60000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}}$$

$$\times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 18 \text{ km}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۱۱۵- گزینه «۲»

(ابوالفضل کلومشی نژاد)

می‌دانیم حجم استوانه از رابطه  $V = \pi r^2 h$  به دست می‌آید، ابتدا شعاع قاعده

را به m و حجم استوانه را به  $\text{m}^3$  تبدیل کرده و سپس از رابطه حجم، ارتفاع

را بر حسب m به دست می‌آوریم و در نهایت به هکتومتر تبدیل می‌کنیم:

$$r = 3 \times 10^7 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = 54 \times 10^{-22} \text{ Tm}^3 \times \frac{10^{26} \text{ m}^3}{1 \text{ Tm}^3} = 54 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow 54 \times 10^{-6} = 3 \times (3 \times 10^{-2})^2 h$$

$$\Rightarrow h = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^2 \text{ m}} = 2 \times 10^{-4} \text{ hm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)



$$\frac{\Delta V = 0.12L = 120 \text{ cm}^3}{\rho = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 120 = \frac{m}{0.9} - \frac{m}{1}$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{1}{9} m \Rightarrow m = 1080 \text{ g}$$

اکنون حجم یخ اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V'} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{1080}{V'} \Rightarrow V' = 1200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(مهردار فابری)

۱۱۹- گزینه «۴»

طبق تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$= \frac{m_1 + 2m_1 + 4m_1}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{2m_1}{\rho_2} + \frac{4m_1}{\rho_3}} = \frac{7m_1}{\frac{21m_1}{\rho_1}} = \frac{1}{3} \rho_1$$

سنگین‌ترین مایع، مایعی است که جرم بیشتری دارد، یعنی مایع به

جرم  $4m_1$  و چگالی  $\frac{\rho_1}{4}$ . پس چگالی مخلوط  $\frac{4}{3}$  برابر چگالی سنگین‌ترین

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_3} = \frac{\frac{1}{3} \rho_1}{\frac{\rho_1}{4}} = \frac{4}{3}$$

مایع است:

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(مسام تاری)

۱۲۰- گزینه «۲»

سال نوری یکی از یکاهای مرسوم برای طول در نجوم است و برابر مسافتی

است که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید. سایر گزینه‌ها طبق متن

کتاب درسی درست‌اند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶ تا ۸، ۱۵ و ۱۷)

(عمت‌اله فی‌الزه‌سماکوش)

۱۱۶- گزینه «۴»

ابتدا از فرمول وزن  $W = mg$ . جرم جسم را محاسبه و سپس حجم نیمکره

را به دست آورده و در نهایت با فرمول چگالی  $\rho = \frac{m}{V}$  مقدار چگالی نیم

کره را به دست می‌آوریم:

$$W = mg \Rightarrow 80 = m \times 10 \Rightarrow m = 8 \text{ kg} = 8 \times 10^3 \text{ g}$$

$$\text{حجم نیم کره } V = \frac{1}{2} \left( \frac{4}{3} \pi R^3 \right) = \frac{2}{3} \times 3 \times (4)^3$$

$$= 128 \text{ cm}^3 = 128 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{8 \times 10^3}{128 \times 10^{-3}} = 0.625 \times 10^6 = 6/25 \times 10^4 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(مهمرضا نصیری)

۱۱۷- گزینه «۲»

$$\rho_{\text{فلز}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m}{V} \Rightarrow 5 = \frac{200}{V} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 40 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{80}{V}$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظاهر فلز}} = 100 \text{ cm}^3 = \text{روغن بیرون ریخته } V$$

$$\Rightarrow V_{\text{خالی}} = 60 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(علیرضا جباری)

۱۱۸- گزینه «۳»

با ذوب شدن یخ، حجم آن کاهش می‌یابد اما جرم آن ثابت می‌ماند. اگر حجم

یخ اولیه را با  $V'$  و حجم آب حاصل از ذوب آن را با  $V$  نشان دهیم، داریم:

$$\text{کاهش حجم یخ} = \Delta V = V' - V = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}}$$



شیمی ۳

گزینه ۳» ۱۲۱-

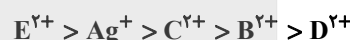
(ممن مهنونی)

با توجه به بند I متوجه می شویم که قدرت اکسندگی یونهای فلزات C و E از  $H^+$  بیشتر و قدرت اکسندگی یونهای فلزات B و D، از  $H^+$  کمتر است.

با توجه به بند II متوجه می شویم که قدرت اکسندگی  $B^{2+}$  از  $D^{2+}$  بیشتر است.

با توجه به بند III متوجه می شویم که قدرت اکسندگی  $E^{2+}$  از  $Ag^+$  بیشتر و قدرت اکسندگی  $C^{2+}$  از  $Ag^+$  کمتر است.

پس مقایسه قدرت اکسندگی یون فلزات به صورت زیر می باشد:



(شیمی ۳- صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

گزینه ۱» ۱۲۲-

(یاسر راش)

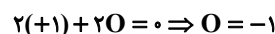
اگر برای جدا کردن فلز X از اکسیژن (یعنی کاهش اکسید آن) به یک عامل کاهنده قوی تر نیاز باشد، به این معنی است که پیوند بین فلز X و اکسیژن قوی تر است و در نتیجه، اکسید X پایدارتر از اکسید Y است.

(شیمی ۳- صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

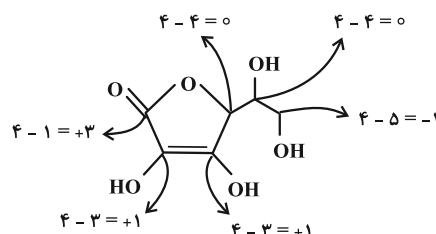
گزینه ۴» ۱۲۳-

(سعید تیزرو)

عدد اکسایش اتم اکسیژن در ساختار هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ ) برابر است با:



عدد اکسایش اتمهای کربن مختلف در ساختار زیر:



(شیمی ۳- صفحه های ۵۲ و ۵۳)

(مشابه با هم بیندیشیم)

گزینه ۴» ۱۲۴-

(میثا سیرسینی)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست: در سلول گالوانی هر دو الکترود در محلول های جداگانه قرار می گیرند و دیواره متخلخل دو محلول را از یکدیگر جدا می کند. ولی در سلول الکترولیتی هر دو الکترود کاتد و آند در یک محلول هستند.

(۲) درست: در مراحل استخراج Mg از آب دریا ابتدا یک محلول بازی حاوی یون  $OH^-$  به آب دریا اضافه می کنند تا یونهای  $Mg^{2+}$  در قالب رسوب  $Mg(OH)_2$  جامد خارج شوند و سپس از یک محلول اسیدی مثل HCl استفاده می شود تا طی واکنش محلولی از  $MgCl_2(aq)$  به دست آید و سپس با تبخیر نمک  $MgCl_2$  را از محلول آن جدا کرده و آن را مذاب کرده و وارد برقکافت می کنند تا فلز Mg به دست آید.

(۳) درست: چون  $E^0$  فلز Mg از Sn کمتر است، اگر یک جسم قلعی را در تماس با فلز Mg قرار دهیم اتمهای Mg طی رقابت با اتمهای Sn اکسایش یافته و قلع (Sn) در برابر خوردگی محافظت می شود.

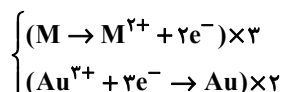
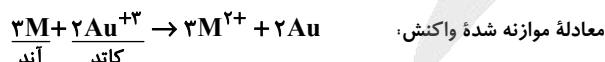
(۴) نادرست: فلز آهن کاهنده قوی تری نسبت به فلز قلع و فلز قلع کاهنده قوی تری نسبت به فلز مس است. هر چه فلز کاهنده قوی تری باشد یون مربوط به آن اکسندگی ضعیف تری است. در نتیجه ترتیب اکسندگی به صورت



(شیمی ۳- صفحه های ۴۴ تا ۴۷ و ۵۵ تا ۵۸)

گزینه ۳» ۱۲۵-

(رسول عابدینی زواره)



بین اکسندگی و کاهنده ۶ مول الکترون مبادله می شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نادرست؛ اطراف قطب A محیط اسیدی می‌شود و pH کمتر از ۷ است.
- ۲) نادرست؛ قطب B، قطب منفی سلول (کاتد) را نشان می‌دهد که اطراف آن محیط بازی می‌شود.
- ۳) نادرست؛ برای برکافت مقدار کمی الکترولیت به آب می‌افزایند تا رسانایی افزایش یابد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(مشابه فور را بیازمایید)

(پیمان فواجوی میر)

۱۲۹- گزینه «۱»

موارد (الف)، (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) بر اثر خراش یک سلول گالوانی ایجاد می‌شود که emf آن طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = 0/4 - (-0/76) = 1/16V$$

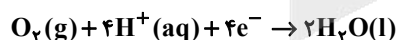
(ث) در آهن روکش شده با فلز روی، در اثر ایجاد خراش آهن قطب مثبت و در آهن روکش شده با فلز قلع، در اثر ایجاد خراش آهن قطب منفی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(امیرمهر کنگرانی)

۱۳۰- گزینه «۲»

نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن:



نیم‌واکنش کاتدی در فرایند آبکاری نقره:  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

$$? \text{ تعداد قاشق} = 480g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mol } Ag} \times \frac{1 \text{ قاشق}}{4/32g Ag} = 1500 \text{ قاشق}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۶۰ و ۶۱)

$$? \text{ mol } e^- = 0/6g M \times \frac{1 \text{ mol } M}{24g M} \times \frac{6 \text{ mol } e^-}{3 \text{ mol } M} = 0/5 \text{ mol } e^-$$

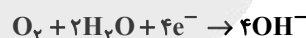
$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow 3/87 = 1/5 - E_a^{\circ} \Rightarrow E_a^{\circ} = -2/37V$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(مهمرضا یمشیری)

۱۲۶- گزینه «۳»

نیم‌واکنش کاهش (نه اکسایش) در حضور رطوبت، در اثر ایجاد خراش در حلی و آهن سفید (آهن گالوانیزه) یکسان است.



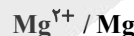
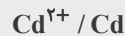
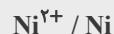
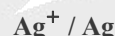
(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

(برگرفته از متن کتاب درسی)

(مهمرضا پوریاوید)

۱۲۷- گزینه «۱»

با توجه به مقادیر  $E^{\circ}$  داده شده، موقعیت گونه‌ها در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر خواهد بود:



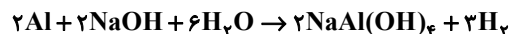
در واکنش‌های خودبه‌خودی، گونه کاهنده‌تر (سمت راست و پایین سری) با گونه اکسنده‌تر (سمت چپ و بالای سری) واکنش می‌دهد، با توجه به این که واکنش‌های داده شده همچنین شرایطی ندارند، هیچ یک از آن‌ها نیز انجام‌پذیر نخواهند بود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(پیمان فواجوی میر)

۱۲۸- گزینه «۴»

گاز C همان  $H_2$  است که می‌توان آن را از واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب به دست آورد:





## شیمی ۲

## ۱۳۱- گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ طبق متن کتاب درسی، ژرمانیم (Ge) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد ولی فلز قلع (Sn) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

ب) نادرست؛ سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد. شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

پ) درست؛ ژرمانیم (Ge) در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و هم‌دوره با برم است که برم در دمای اتاق به حالت مایع است.

ت) درست؛ بررسی تغییرات شعاع اتمی عنصرهای موجود در یک گروه؛ در یک گروه از بالا به پایین تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد. بنابراین شعاع اتمی نیز از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳)

## ۱۳۲- گزینه «۲»

(معمراً پورماوید)

سیلیسیم یک شبه‌فلز است و رسانایی الکتریکی آن در مقایسه با فلزاتی مانند آلومینیم و منیزیم کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بریلیم، منیزیم و کلسیم با یکدیگر هم‌گروه هستند. در هر گروه از بالا به پایین تمایل به از دست دادن الکترون (قدرت فلزی) افزایش می‌یابد.

۳) کلسیم، ژرمانیم و سلنیم در یک دوره از جدول جای دارند و از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) شعاع آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴) اکسیژن، گوگرد و سلنیم نافلزات گروه ۱۶ از جدول دوره‌ای می‌باشند که از بالا به پایین خصلت نافلزی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۴)

## ۱۳۳- گزینه «۲»

(مفسر مبنوی)

موارد الف) و ت) صحیح‌اند.

عناصر A, B, C و D به ترتیب کربن، آلومینیم، کلر و پتاسیم هستند.

الف) عنصر فلزی D (K) فلزی فعال و واکنش‌پذیر است و پایداری کمی در حالت آزاد دارد. در نتیجه پایداری ترکیبات آن از خود آن بیشتر است.

ب) از واکنش میان این دو عنصر با هم، ترکیب یونی DC (KCl) حاصل می‌شود.

پ) عنصر A، کربن است که در واکنش با عناصر دیگر فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

ت) عنصر C کلر است که در دمای اتاق (۲۵°C یا ۲۹۸K) به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۴)

## ۱۳۴- گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

در تمامی گروه‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، تعداد لایه‌های الکترونی و در نتیجه شعاع اتمی عناصر افزایش می‌یابد. همچنین در گروه فلزات قلیایی خاکی، از بالا به پایین با افزایش شعاع واکنش‌پذیری عناصر نیز افزایش می‌یابد، در حالی که در گروه هالوژن‌ها، با افزایش شعاع واکنش‌پذیری عناصر کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

## ۱۳۵- گزینه «۲»

(میشی مینوب)

عناصر X<sub>a</sub>، فلوتور (F) و عنصر Y<sub>b</sub>، کریپتون (Kr) است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) عنصری که با کریپتون هم‌دوره و عدد اتمی آن ۴ تا از آن کمتر است ژرمانیم (Ge) است که دومین شبه‌فلز در گروه خود است.

۲) اولین و دومین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی قلع (Sn) و سرب (Pb) است که اختلاف عدد اتمی آن‌ها بیشتر از اختلاف عدد اتمی کریپتون (Kr) و فلوتور (F) است.

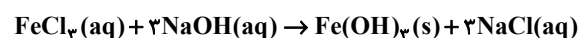
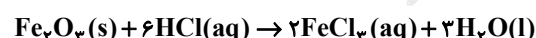
۳) عنصری که با فلوتور هم‌گروه و در جدول تناوبی در خانه زیر آن قرار دارد عنصر کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴) عنصر A، عنصر برم (Br) است و عنصری که در خانه زیر برم در جدول تناوبی قرار دارد و با آن هم‌گروه است، عنصر ید (I) است که شعاع اتمی آن از برم بیشتر ولی خصلت نافلزی آن کمتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

## ۱۳۶- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)



$$? \text{ g Fe} = 1 \text{ g Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{160 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}$$



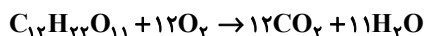
$$m_{Fe} = 450 - m_{Mg} = 450 - 80 / 84 = 369 / 16 g$$

$$\Rightarrow \% Fe = \frac{369 / 16 g}{450 g} \times 100 = 82\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ تا ۲۳)

(مسین شاهسواری)

۱۳۹ - گزینه «۴»



$$x g \text{ ساکارز} = 528 g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol ساکارز}}{12 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{342 g \text{ ساکارز}}{1 \text{ mol ساکارز}} \Rightarrow x = 342 g$$

$$684 - 342 = 342 g \text{ ساکارز مصرف شده در واکنش اصلی}$$

$$\% \text{ بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{ساکارز مصرفی در واکنش اصلی}}{\text{مقدار کل ساکارز}} \times 100$$

$$= \frac{342}{684} \times 100 = 50\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(یاسر راش)

۱۴۰ - گزینه «۳»

ابتدا مقدار کل کادمیم موجود در گیاه را محاسبه می‌کنیم، سپس مقدار

کادمیم باقی‌مانده پس از کسر اتلاف در فرایند را یافته و ارزش نهایی آن را

براساس قیمت هر کیلوگرم محاسبه می‌کنیم.

$$60 \times 10^6 \times \frac{0.2}{100} = 120000 g Cd$$

$$120000 \times \frac{1}{100} = 1200 g Cd$$

$$120000 - 1200 = 108000 g Cd$$

$$108000 g Cd \times \frac{1 kg}{10^3 g}$$

$$\times \frac{1}{5} \times 10^6 \text{ واحد} = 16 / 2 \times 10^6 \text{ واحد} \Rightarrow 16 / 2 \text{ میلیون واحد}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

$$\times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 0.7 g Fe$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(یاسر راش)

۱۳۷ - گزینه «۲»

عبارت صورت سوال درست بوده و این عبارت به‌طور مستقیم به تعریف واکنش پذیری اشاره دارد که نشان‌دهنده تمایل یک عنصر برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فلزات بسیار واکنش‌پذیر، به‌طور معمول ترکیبات پایداری تشکیل می‌دهند و استخراج فلز از این ترکیبات به انرژی و فرایندهای پیچیده‌تر نیاز دارد.

۲) واکنش‌های خودبه‌خودی اغلب منجر به تشکیل ترکیباتی با انرژی کمتر و پایداری بیشتر می‌شوند.

۳) اگرچه سدیم یک عامل کاهنده قوی است، اما به دلیل قیمت بالاتر و دسترسی‌پذیری کمتر نسبت به کربن، روش استخراج آهن با سدیم از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه نیست.

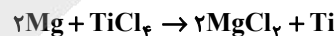
۴) بار نسبی کربن تغییر می‌کند (اکسید می‌شود) و باعث کاهش  $Fe_2O_3$  به Fe می‌شود، بنابراین نقش عامل کاهنده را ایفا می‌کند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(افسان روستایی)

۱۳۸ - گزینه «۳»

با توجه به واکنش‌پذیری فلزات، از میان منیزیم و آهن، فقط منیزیم با  $TiCl_4$  واکنش می‌دهد که معادله به صورت زیر است:



با توجه به مقدار  $TiCl_4$  مصرف شده طی واکنش، می‌توان جرم منیزیم را به دست آورد:

$$80 = \frac{\text{خالص } TiCl_4 \text{ g}}{400 g TiCl_4 \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم } TiCl_4 \text{ خالص} = 320 g$$

$$? g Mg = 320 g TiCl_4 \times \frac{1 \text{ mol } TiCl_4}{190 g TiCl_4} \times \frac{2 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol } TiCl_4}$$

$$\times \frac{24 g Mg}{1 \text{ mol Mg}} = 80 / 84 g Mg$$

حال می‌توان جرم آهن در مخلوط و در نتیجه درصد جرمی آهن در مخلوط اولیه را به دست آورد:

شیمی ۱

۱۴۱- گزینه «۴»

(مجتبی میبوب)

بررسی موارد نادرست:

(ب) رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن ( ${}^3\text{H}$ ) نیز ناپایدار است و نیمه عمر آن حدود ۱۲/۳۲ سال است.

(پ) طبق شکل کتاب درسی تودهٔ سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان‌دار) را جذب می‌کند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۴۲- گزینه «۲»

(افسان روستایی)

$$\left. \begin{matrix} A = n + p \\ Z = p \end{matrix} \right\} \Rightarrow Z = \frac{A - (n, p)}{2}$$

$$Z = \frac{127 - 21}{2} = 53$$

در این یون عدد اتمی برابر با ۵۳، تعداد الکترون‌ها برابر با ۵۴ و تعداد نوترون‌ها برابر با ۷۴ خواهد بود، تعداد ذرات زیراتمی باردار (پروتون و الکترون) برابر ۱۰۷ و تعداد ذرات زیراتمی تشکیل‌دهندهٔ هسته (پروتون و نوترون) برابر ۱۲۷ است، پس نسبت آن‌ها برابر خواهد بود با:

$$\frac{107}{127} \approx 0/842$$

که به عدد ۰/۸۵ نزدیک‌تر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۴۳- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پایدارترین ایزوتوپ منیزیم ( ${}^{24}\text{Mg}$ ) است که دارای ۱۲ پروتون و ۱۲ نوترون است.

(۲) سه عنصر فراوان زمین عبارتند از  $\text{O}$ ،  $\text{Fe}$  و  $\text{Si}$  که در میان آن‌ها  $\text{O}$  تک حرفی است.

(۳) با توجه به شکل کتاب درسی درست می‌باشد.

(۴) گاز هیدروژن:  $\text{H}_2$

$$10\text{g H}_2 \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{N_A}{1\text{mol H}_2} = 5N_A$$

مولکول  $\text{H}_2$   $3/01 \times 10^{24} = 5 \times 6/02 \times 10^{23}$  یا

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳، ۵، ۸ و ۱۷)

۱۴۴- گزینه «۲»

(پیمان فواپوی میر)

پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

(شیمی ۱- صفحه ۲)

۱۴۵- گزینه «۳»

(امیرعلی بیات)

عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی شامل  $\text{Na} / \text{Mg} / \text{Al} / \text{Si} / \text{P} / \text{S} / \text{Cl} / \text{Ar}$

می‌باشند که  $\frac{6}{8}$  یا ۷۵٪ آن‌ها نماد دو حرفی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از میان ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی، ۹۲ عنصر طبیعی (حدود ۷۸٪) و ۲۶ عنصر ساختگی (حدود ۲۲٪) می‌باشند.

(۲) عناصر یک گروه جدول تناوبی در خواص شیمیایی با هم تشابه دارند.

(۴) در جدول تناوبی فقط جرم اتمی میانگین تکسیم ذکر نشده است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳)

۱۴۶- گزینه «۲»

(ممسن مینونی)

بررسی موارد:

الف) عناصر  $\text{D}$ ،  $\text{E}$  و  $\text{F}$  در جدول به ترتیب  $\text{Au}$  (طلا)،  $\text{Al}$  (آلومینیم) و  $\text{Ar}$  (آرگون) می‌باشد که همگی با حرف  $(\text{A})$  آغاز می‌شوند.

ب) از عنصر  $\text{Tc}$  در تصویربرداری پزشکی از غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود که در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد. اما عنصر  $\text{C}$  در گروه ۸ قرار دارد.

پ) عنصر  $\text{B}$ ، منیزیم است که سه ایزوتوپ پایدار  ${}^{10}\text{B}$ ،  ${}^{11}\text{B}$  و  ${}^{12}\text{B}$  دارد و عنصر  $\text{A}$  نیز هیدروژن است که دارای دو ایزوتوپ پایدار  ${}^1\text{H}$  و  ${}^2\text{H}$  می‌باشد.

ت) عنصر  $\text{G}$ ، سلنیم است که دارای ۳۴ پروتون می‌باشد و با توجه به اطلاعات داده شده تعداد نوترون‌های آن برابر  $45 - (34 - 79)$  می‌باشد.

تفاوت نوترون‌های آن با پروتون‌های عنصر  $\text{E}$  ( $\text{Al}$ ) برابر ۳۲ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵، ۷، ۱۰ و ۱۱)



$$\text{NaOH} \text{ در } 4a \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.1 N_A a$$

$$\frac{\text{CaCO}_3 \text{ تعداد اکسیژن‌ها در}}{\text{NaOH} \text{ تعداد اکسیژن‌ها در}} = \frac{3}{100} N_A a = 0.3$$

$$\frac{1}{10} N_A a$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۵۰- گزینه «۲» (یاسر راش)

بررسی موارد:

مورد اول: نور مرئی تنها بخشی از طیف الکترومغناطیسی است. پرتوهای نامرئی مانند امواج رادیویی، فرسرخ، فرابنفش و پرتوی ایکس نیز اطلاعات ارزشمندی دربارهٔ دما، ترکیب و پدیده‌های کیهانی می‌دهند.

مورد دوم: شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

مورد سوم: طیف نشری خطی عمدتاً به تعداد و نحوهٔ آرایش الکترون‌ها بستگی دارد که برای عناصر مختلف، منحصر به فرد است. ایزوتوپ‌ها (اتم‌های یک عنصر با تعداد نوترون متفاوت) طیف نشری خطی یکسانی دارند اما طیف دو عنصر کاملاً متفاوت، هرگز یکسان نخواهد بود.

مورد چهارم: هیدروژن و لیتیم هر دو دارای ۴ خط در طیف نشری خود هستند، این به معنای تعداد یکسان خطوط است. پس برای تفکیک دقیق‌تر نیاز به بررسی موقعیت یا طول موج این خطوط است.

مورد پنجم: نور ساطع شده از لامپ‌های بخار سدیم که معمولاً در خیابان‌ها استفاده می‌شوند، یک طیف پیوسته نیست، بلکه شامل خطوط نشری گسسته

در ناحیهٔ زرد (و تا حدودی نارنجی) است. علت این پدیده، ساختار اتمی سدیم است که تنها پرتوهایی با انرژی‌های خاص (و در نتیجه طول موج‌های

معین) را گسیل می‌کند. در حالی که چشم انسان این خطوط نزدیک به هم را به صورت رنگ کلی زرد درک می‌کند، اما در واقعیت، این نور از مجموعه‌ای

محدود از طول موج‌های مجزا تشکیل شده است، نه یک طیف پیوسته مانند نور خورشید یا رنگین کمان.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۴۷- گزینه «۴» (امیرعلی بیات)

ابتدا به کمک روابط استوکیومتری جرم اتمی میانگین  $I$  را محاسبه می‌کنیم:

$$4/816 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{x \text{ g I}}{1 \text{ mol I}} = 10/2 \text{ g I}$$

که می‌توان جرم مولی  $I$  را با جرم اتمی میانگین آن از لحاظ عددی برابر در نظر گرفت.

$$x = 127/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

می‌دانیم که مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک اتم برابر با ۱۰۰ می‌باشد:

$$127/5 \text{ amu} = \frac{127 \times a + 129(100 - a)}{100}$$

$$\Rightarrow a = 75 \xrightarrow{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها}} \begin{cases} 127 \text{ I} = 75\% \\ 129 \text{ I} = 25\% \end{cases}$$

اختلاف فراوانی آن‌ها برابر با ۵۰٪ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۴۸- گزینه «۳» (امسان روستایی)

بررسی موارد:

مورد اول: درست

مورد دوم: درست؛ نور حاصل از شعلهٔ لیتیم نیترات، به رنگ قرمز و نور حاصل از شعلهٔ فلز سدیم، زرد رنگ است و طول موج رنگ قرمز بیشتر از رنگ زرد می‌باشد.

مورد سوم: درست؛ کاربرد طیف نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بستهٔ مواد غذایی و بسیاری از کالاهاست.

مورد چهارم: نادرست؛ با توجه به طیف نشری خطی عناصر هلیوم و سدیم در صفحهٔ ۲۳ کتاب درسی، محدودهٔ این خطوط در هلیوم گسترده‌تر است.

در نتیجه ۳ مورد از مطالب داده شده، درست هستند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۴۹- گزینه «۱» (سعید تیزرو)

$\text{CaCO}_3$  جرم : a

$\text{NaOH}$  جرم : 4a

$$\text{CaCO}_3 \text{ تعداد اکسیژن‌ها در } a \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{3 N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol CaCO}_3} = \frac{3}{100} N_A a$$



# دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۸ آذر ماه ۱۴۰۴

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی	فارسی
آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قائدامینی، افشین کریمان فرد	عربی، زبان قرآن
محسن بیاتی، فردین سماقی، سکینه گلشنی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی	دین و زندگی
رحمت‌اله استیری، ایمان حسن پور، محمدمهدی دغلاوی، عقیل محمدی‌روش	زبان انگلیسی

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه پرتو	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رنوفی، مهدی یعقوبیان، محسن جمشیدی، زهرا شمسایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، مسلم احمدنژاد، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	محمدمهدی مانده‌علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتاتبیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	مانده سالاری، فاطمه نقدی	مانده سالاری، محمدسعید رضایی	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضانزاده

### کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه‌شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه‌شنبه	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 با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف نگار 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

## ۲۰۱- گزینه ۴

(تازنین فاطمه هابیلومصفازاره)

واژه طاق در این عبارت، به معنای «سقف خمیده و محدب، سقف قوسی شکل که با آجر بر روی اطاق یا جایی دیگر می‌سازند» است.  
در گزینه ۴ نیز، منظور از طاق، سقفی خمیده و قوسی شکل (همانند شکل ابرو) است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: طاق به معنای «بی‌همتا و یکتا» است.  
گزینه ۲: طاق به معنای «مفرد و تنها، یکتا» است.  
گزینه ۳: طاق به معنای «ایوان و عمارت» است.  
معنای بیت گزینه ۲: «خاقانی در این شعر می‌گوید: عشق، انسان تنها و تهی از تعلقات را می‌پذیرد و پذیرای کسی که جفت باشد و به چیزهای دیگر نیز علاقه داشته باشد، نیست؛ پس اگر می‌خواهی به شیوه و مسلک عشق دربیایی، باید طاق و مفرد و خالی از تعلقات باشی.

(واژه، صفحه ۶۷)

## ۲۰۲- گزینه ۳

(تازنین فاطمه هابیلومصفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: گشت‌گذار  
گزینه ۲: حوزه  
گزینه ۴: غرفه

(املا، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

## ۲۰۳- گزینه ۱

(تازنین فاطمه هابیلومصفازاره)

خط (هسته)، درشت (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)، بسیار (وابسته وابسته از نوع قید صفت)، روشن (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: نمودار گروه اسمی، درست کشیده شده است. / آواز (هسته)، پر (وابسته پسین از نوع مضاف‌الیه)، جبرئیل (وابسته وابسته از نوع مضاف‌الیه مضاف‌الیه)  
گزینه ۳: شکل درست نمودار گروه اسمی، این گونه است:

سی و پنج فرسنگ راه

سی و پنج (وابسته پیشین از نوع صفت شمارشی)، فرسنگ (وابسته وابسته از نوع ممیز)، راه (هسته)

گزینه ۴: شکل درست نمودار گروه اسمی، این گونه است:

زبان گویای خدا

زبان (هسته)، گویا (وابسته پسین از نوع صفت بیانی)، خدا (وابسته پسین از نوع مضاف‌الیه)

(دستور، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

## ۲۰۴- گزینه ۱

(تازنین فاطمه هابیلومصفازاره)

نوع این جمله، مرکب است: نامه برادر با من همان کرد (جمله اول) که (پیوند وابسته‌ساز) شعر و چنگ رودکی با امیر سامانی [کرد] (جمله دوم)  
بقیه گزینه‌ها، پیوند هم‌پایه‌ساز (اما، ولی، و) دارند و جملات مرکب محسوب نمی‌شوند.

## نکته مهم درسی:

هنگامی که دو جمله، با پیوندهای وابسته‌ساز (که، در صورتی که، اگر، چون به) معنای به دلیل (...) به هم متصل شوند، یک جمله مرکب پدید خواهد آمد؛ اما

هنگامی که دو جمله با پیوندهای هم‌پایه‌ساز (مانند اما، ولی، یا، و) به هم متصل شوند، جمله مرکبی پدید نخواهد آمد و جمله‌ها ساده هستند.

(دستور، صفحه‌های ۶۳، ۸۲ و ۸۳)

## ۲۰۵- گزینه ۲

(ابوالفضل عباس زاده)

کلمه «لماس‌پر» تشبیه درون‌واژه‌ای دارد (پر مرغان را به الماس تشبیه کرده است).  
در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ تشبیه دیده می‌شود.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: زندان شهر (شهر به زندان مانند شده است).  
گزینه ۳: چهار تشبیه وجود دارد: ۱: گل‌های رنگین و معطر شعر (شعر به گل‌های رنگین و معطر مانند شده است). ۲: گل‌های رنگین و معطر خیال (خیال به گل مانند شده است). ۳: گل‌های رنگین و معطر احساس (احساس به گل مانند شده است). ۴: سموم سرد عقل (عقل (امور عقلی) به سموم سرد مانند شده است).  
گزینه ۴: قندیل زیبای پروین (خوشه یا ستارگان پروین به قندیل مانند شده است).

(آرایه، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

## ۲۰۶- گزینه ۲

(مسن فرایی، شیراز)

«صد» مجاز از «بسیار» / «سر و تن» مجاز از «کل وجود» / «تیغ» مجاز از «شمشیر» / «چوب» مجاز از «گیاه نی».

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: فاقد مجاز  
گزینه ۳: «مرداد» مجاز از «تابستان» / «دی» مجاز از «زمستان»  
گزینه ۴: «نفس» مجاز از «سخن»

(آرایه، صفحه ۶۴)

## ۲۰۷- گزینه ۳

(سعید پعفری)

گزینه ۳: «حسب حال است؛ زیرا نویسنده به شرح احوال زندگی خود می‌پردازد و گزارشی از خاطرات دوران کودکی خود را بیان می‌کند.

(قلمرو ادبی، صفحه‌های ۷۳، ۷۵، ۷۹ و ۸۱)

## ۲۰۸- گزینه ۴

(مسن فرایی، شیراز)

از عبارت چه خوش گفته‌اند که «امپراتوری‌های بزرگ هم مانند آدم‌های ثروتمند، معمولاً از سوء هاضمه می‌میرند»، «مفهوم کشورگشایی و جنگ‌طلبی» دریافت می‌گردد. (زیرا ولع و حرص امپراتوران بزرگ را برای گسترش دادن سرزمین‌های تحت حکمرانی خود، نشان می‌دهد).

(مفهوم، صفحه ۶۴)

## ۲۰۹- گزینه ۲

(سعید پعفری)

بیت گزینه ۲: درباره کشاورزی نیست؛ بلکه منظور نویسنده «مادی شدن مردم» و رواج اندیشه‌های مادی است.

(مفهوم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

## ۲۱۰- گزینه ۲

(فسین پرهیزگر - سبزوار)

جمع و تفریق محاسبات مردم، طفیلی بودن را تداعی می‌کند و گوشه یک اتاق پر کارمند، پناه بردن به کنجی را.

(مفهوم، صفحه ۸۲)



## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۱۱- گزینه «۴»

(مهران سعیدنیا)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «دمع» به معنای «اشک» است و جمع آن «دموع» می‌باشد.

گزینه «۲»: «المطعم» به معنای «رستوران‌ها» می‌باشد و مفرد آن «المطعم» است.

گزینه «۳»: «سنوات» به معنای «سال‌ها» است و مفرد آن «سنة» می‌باشد.

(واژگان، صفحه ۳۲)

## ۲۱۲- گزینه «۴»

(آرمین ساعده‌نانه)

ترجمه عبارت: «خطا: صفتی است برای وسیله یا دستگاه یا ابزاری که نیاز به تعمیر دارد.» (نادرست است؛ کلمه «المعطله» خراب شده) مناسب این توضیحات است.

(واژگان، صفحه ۲۷)

## ۲۱۳- گزینه «۴»

(عمیدرضا قاندرامینی)

«استعان المسافرون ب...»: مسافران از ... یاری خواستند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «جرّ سيارتهم»: خودروی آن‌ها را کشید (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «بالجرارة»: با تراکتور / «أخذها إلى»: آن را به ... بُرد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «موقف تصليح السيارات»: تعمیرگاه خودروها (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، صفحه ۲۵)

## ۲۱۴- گزینه «۱»

(آرمین ساعده‌نانه)

«كنت تعلم»: می‌دانستی (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «أن»: که (رد گزینه ۴) / «الأسماك العجیبة»: ماهیان عجیب (رد سایر گزینه‌ها) / «فی الصيد»: در شکار (رد گزینه ۳) / «و تحب»: و دوست دارد (رد گزینه ۳) / «أن تأكل الفرائس حیة»: شکارها را زنده بخورد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، صفحه ۳۰)

## ۲۱۵- گزینه «۴»

(آرمین ساعده‌نانه)

«یتصل ... بصدیقه»: با دوستش تماس می‌گیرد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «لکی یصلح»: تا تعمیر کند (رد گزینه ۳) / «سیارتنا القديمة»: خودروی قدیمی ما (رد سایر گزینه‌ها) / «سریعاً»: به سرعت (در گزینه ۲ در جای اشتباه ترجمه شده است؛ (رد گزینه‌های ۲ و ۳))

(ترجمه، صفحه ۲۵)

## ۲۱۶- گزینه «۴»

(مهمرشا سوری)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تستخدم»: به کار برده می‌شود - «آن را» اضافی است.

گزینه «۲»: ترجمه صحیح: «هنگامی که حشره‌ای بر روی سطح آب می‌افتد، زنده بلعیده می‌شود.»

گزینه «۳»: ترجمه صحیح: «نگهبانان کارگاه از خواب خودداری کرده بودند.»

(ترجمه، صفحه‌های ۲۵، ۲۸ و ۳۰)

## ۲۱۷- گزینه «۱»

(مهران سعیدنیا)

«الرّزاق» اسم مبالغه و «مرزوق» اسم مفعول می‌باشد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «مُحْتَرَمًا» اسم مفعول می‌باشد.

گزینه «۳»: «صَبْرًا» اسم مبالغه می‌باشد.

گزینه «۴»: «العَمَال» جمع «العامل» اسم فاعل می‌باشد و اسم مفعول و اسم مبالغه‌ای در این گزینه وجود ندارد.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۱۸- گزینه «۲»

(آرمین ساعده‌نانه)

ترجمه عبارت: «کوه بلند است و می‌دانی که من نمی‌توانم به آن صعود کنم.» در این عبارت هیچ حالی وجود ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «هما باکیان» حال است.

گزینه «۳»: «متعجبة» حال است.

گزینه «۴»: «متأخرین» حال است.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۱۹- گزینه «۱»

(آرمین ساعده‌نانه)

جمله عبارت: «اسم دوستانم را به یاد نمی‌آورم در حالی که آن‌ها اسم همه ما را به یاد می‌آورند.» در این عبارت «هم یتذکرون» جمله حالیه است.

(قواعد، ترکیبی)

## ۲۲۰- گزینه «۳»

(عمیدرضا قاندرامینی)

«هی تسیر» جمله حالیه است و حالت «سَمَكَة» را هنگام وقوع فعل بیان می‌کند.

ترجمه عبارت: «ماهی تیلپیا از بچه‌هایش دفاع می‌کند، در حالی که با آن‌ها حرکت می‌کند.»

(قواعد، ترکیبی)



## ۲۲۱- گزینه «۴»

ترجمه گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: دوستان  
گزینه «۲»: نزدیکان  
گزینه «۳»: یاران  
گزینه «۴»: چهارشنبه

(آزمین ساعده‌پناه)

(واژگان، برگرفته از تمرین دوم، صفحه ۲۶)

## ۲۲۲- گزینه «۱»

(آزمین ساعده‌پناه)

«هل تُصَدِّقُ»: آیا باور می‌کنند، آیا باور می‌کنی (رد گزینه ۲) / «أن تری»: که ببینند، که ببینی (رد گزینه ۲) / «سَمَكَةٌ تَطْلُقُ»: ماهی‌ای را که ... رها می‌کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «قطرات الماء»: قطره‌های آب (رد گزینه ۳) / «تصید الحشرات الأخری»: حشره‌های دیگر را شکار می‌کند (رد سایر گزینه‌ها) / «به وسیله آن» در گزینه «۴» اضافی است؛ رد گزینه ۴

(ترجمه، برگرفته از تمرین ششم، صفحه ۳۰)

## ۲۲۳- گزینه «۳»

(مهران سعیدنیا)

«مَنْ أذنب» (فعل شرط): هرکس گناه کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «و هو یضحک» (جمله حالیه): در حالی که می‌خندد (رد سایر گزینه‌ها) / «دخل النار» (جواب شرط): وارد آتش می‌شود (رد سایر گزینه‌ها) / «و هو یبکی» (جمله حالیه): در حالی که گریه می‌کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

## ۲۲۴- گزینه «۴»

(مهمربنا سوری)

«إذا طلبت»: هرگاه خواستی (رد سایر گزینه‌ها) / «أن تنجح فی أمورک»: در کارهایت موفق شوی (رد سایر گزینه‌ها) / «فم بها وحیداً»: به تنهایی به آن اقدام کن (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لا تتوکل علی الآخرين»: بر دیگران توکل نکن (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

## ۲۲۵- گزینه «۳»

(انوشین کریمیان‌فرورد)

«استعینوا» (فعل امر): یاری بجوید

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

## ۲۲۶- گزینه «۳»

(عمیررضا قانرازمینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «لا تکتبن»: نمی‌نویسید  
گزینه «۲»: «قد یمتنع»: گاهی خودداری می‌کند  
گزینه «۴»: «مئعت»: منع شدم

(ترجمه فعل، برگرفته از تمرین پنجم، صفحه ۲۸)

## ۲۲۷- گزینه «۲»

(آزمین ساعده‌پناه)

نقش «نفس» در آیه شریفه صورت سؤال مضاف‌الیه است نه صفت!

(محل اعرابی، برگرفته از تمرین سوم، صفحه ۲۷)

## ۲۲۸- گزینه «۳»

(مهمربنا سوری)

«فرحین» حال برای «التلامیذ» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «حیة» صفت «فریسة» است.  
گزینه «۲»: «المسرورین» صفت «اللأعین» است.  
گزینه «۴»: «مشتاقاً» صفت «طالباً» است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

## ۲۲۹- گزینه «۳»

(آزمین ساعده‌پناه)

«مبشرین» حال برای «التبیین» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه «۱»: «شاب» صفت برای «مهندس» است.  
گزینه «۲»: «باکیاً» صفت برای «طفلاً» است.  
گزینه «۴»: در این عبارت نیز حال وجود ندارد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

## ۲۳۰- گزینه «۳»

(آزمین ساعده‌پناه)

ضمیر متصل «کم» صیغه جمع مذکر مخاطب است و صرفاً «مسرورین» می‌تواند حالت آن را به درستی بیان کند.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)



## دین و زندگی (۳)

## ۲۳۱- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

اینکه می‌گوییم قدر و قضای الهی بر جهان حاکم است، به این معناست که نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خدا و علم خداست (قدر) و اجرا و پیاده کردن آن نیز به اراده خداست. بنابراین، نه در نقشه جهان (قدر) نقصی هست و نه در اجرا و پیاده کردن آن (قضا).

(درس ۵، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

## ۲۳۲- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

با توجه به عبارت «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَمَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا: هر کس که بینا گشت به سود خود اوست و هر کس کور دل گردد، به زیان خود اوست.» این آیه به «تفکر و تصمیم» به عنوان یکی از شواهد وجود اختیار در انسان اشاره دارد و با مفهوم بیت «این‌که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم» در ارتباط است.

(درس ۵، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۲۳۳- گزینه «۱»

(میتم هاشمی)

سنت ابتلاء در اصطلاح دینی به معنای قرار دادن فرد در شرایط و موقعیتی است که صفات درونی خود را بروز دهد و درستی یا نادرستی آنچه را که ادعا کرده مشخص کند.

(درس ۶، صفحه ۶۸)

## ۲۳۴- گزینه «۳»

(سلین کاشانی)

این‌که خداوند، سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هر کس هر کدام از این دو راه (حق یا باطل) را برگزیند، بتواند از همین امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده (مانند قدرت اراده، توان جسمی و فکری، امکانات موجود در جهان خلقت و ...) استفاده کند تا در همان مسیری که انتخاب کرده است به پیش رود، نشانگر و در ارتباط با سنت «امداد عام الهی» می‌باشد.

(درس ۶، صفحه ۷۰)

## ۲۳۵- گزینه «۴»

(مسن بیاتی)

بدون پذیرش قدر و قضای الهی، هیچ نظامی برقرار نمی‌شود و هیچ زمینه‌ای برای کار اختیاری پدید نمی‌آید.

منظور حضرت علی (ع) از «قضای الهی» در عبارت «از قضای الهی به قدر الهی پناه می‌برم.» فرو ریختن دیوار سست و کج می‌باشد.

(درس ۵، صفحه ۵۷)

## ۲۳۶- گزینه «۱»

(مسن بیاتی)

خداوند این‌گونه تقدیر کرده است که انسان کارهایش را با «اختیار انجام دهد» و کسی نمی‌تواند از اختیار که ویژگی ذاتی اوست، فرار کند؛ حتی اگر بخواهد آن را انکار کند و از آن فرار کند، باز هم این کار اختیاری بوده، چون همین کار را با خواست و اراده خود انجام داده است.

(درس ۵، صفحه ۵۸)

## ۲۳۷- گزینه «۲»

(مسن بیاتی)

موارد (ج، د) به درستی ارتباط دارند.

## بررسی نادرستی سایر موارد:

(الف) تأثیر یک عامل در عامل دیگر ← علل طولی

(ب) همکاری چند عامل با یکدیگر ← علل عرضی

(درس ۵، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

## ۲۳۸- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

این جمله مؤید جلوه‌هایی از سنت «توفیق الهی» است، یعنی ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن. در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند داشتن روحیه حق‌پذیری هم نقشی تعیین‌کننده دارد و آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ: و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم و در حقیقت خداوند با نیکوکاران است.» درباره این سنت الهی است.

(درس ۶، صفحه‌های ۶۵ و ۷۱)

## ۲۳۹- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در تعالیم دینی آمده است که صلۀرحم و محبت به خویشان و دادن صدقه، عمر را افزایش می‌دهد. احسان به والدین، امنیت‌داری، لقمه حلال، آب دادن به درخت تشنه یا سیراب کردن حیوانات و نیز برطرف کردن اندوه و غصه دیگران زندگی را بهبود می‌بخشد.

(درس ۶، صفحه ۷۴)

## ۲۴۰- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

حفظ آبروی بندگان گناهکار توسط خداوند، مصداقی از سنت سبقت رحمت بر غضب الهی است و عبارت شریفه «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا: کسی که کار نیکی بیاورد، ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد.»

(درس ۶، صفحه‌های ۶۶، ۷۱ و ۷۲)

## زبان انگلیسی ۳

## ۲۴۱- گزینه «۲»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «هنگام درمان سوختگی دست، بهتر است فوراً روی ناحیه آسیب دیده یخ بگذارید تا از آسیب بیشتر جلوگیری شود.»

(۱) به طور تصادفی، سهواً

(۲) فوراً

(۳) به طور فزاینده

(۴) به طور مؤثر

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۵۳)

## ۲۴۲- گزینه «۱»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «در بسیاری از مناطق، کودکان به دلیل کمبود مدارس و معلمان واجد شرایط، برای آموزش دیدن با مشکل مواجه هستند.»

(۱) دریافت کردن

(۲) شامل چیزی بودن

(۳) تنظیم کردن، چیدن

(۴) منتشر کردن

به ترکیب واژگانی "receive education" به معنای «درس گرفتن» توجه کنید.

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۲۹)

## ۲۴۳- گزینه «۴»

(رسمت اله استیری)

ترجمه جمله: «او متوجه شد که گنج واقعی زندگی اش ثروت نیست، بلکه تجربیات و خاطراتی است که خلق کرده است.»

(۱) قرن

(۲) نماد

(۳) مثال

(۴) گنج

(واژگان، برگرفته از سؤال ۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه ۳۱)

## ۲۴۴- گزینه «۴»

(ایمان مسن پور)

ترجمه جمله: «وقتی فهمیدند شخصی که به او اعتماد کرده بودند در واقع خبرچین پلیس بوده، شوکه شدند.»

## نکته مهم درسی:

"which" برای اشیا به کار می‌رود، نه برای افراد (رد گزینه «۱»). "what" به عنوان ضمیر موصولی برای اشاره به افراد استفاده نمی‌شود (رد گزینه «۲»). "whose" نشان دهنده مالکیت است، که در اینجا همخوانی ندارد (رد گزینه «۳»).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

(گرامر)

## ۲۴۵- گزینه «۲»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «وسایلی را که گم شده بودند، می‌شد روی میز مدیر پیدا کرد.»

## نکته مهم درسی:

"who" و "whom" به افراد اشاره دارند، نه به اشیا (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). "whose" نشان دهنده مالکیت است و برای افراد یا گاهی اوقات اشیا استفاده می‌شود، اما در اینجا غیرضروری است (رد گزینه «۱»).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

## ترجمه متن درک مطلب:

در سال‌های اخیر، نوجوانان بیشتر و بیشتری به صورت آنلاین خرید می‌کنند. تنها با چند کلیک، آن‌ها می‌توانند لباس، کفش، ابزار و موارد دیگر را در آسایش در خانه خود بخرند. این روند نه تنها راحت است، بلکه برای بسیاری از جوانان هیجان‌انگیز نیز هست. یکی از دلایلی که نوجوانان خرید آنلاین را ترجیح می‌دهند، تنوع گسترده در گزینه‌ها است. آن‌ها می‌توانند به راحتی صدها وبسایت را برای یافتن جدیدترین ترندهای مد یا جذاب‌ترین گجت‌ها مرور کنند. فروشگاه‌های آنلاین اغلب تخفیف‌ها ارائه می‌دهند که خریداران جوانی را که همیشه به دنبال یک معامله خوب هستند، جذب می‌کند. جنبه منحصراً به فرد دیگر خرید آنلاین برای نوجوانان، تأثیر رسانه‌های اجتماعی است. بسیاری از نوجوانان، اینفلوئنسرهای مد و سلبریتی‌ها را در پلتفرم‌هایی مانند اینستاگرام یا تیک‌تاک دنبال می‌کنند. وقتی آن‌ها اینفلوئنسرهای مورد علاقه خود را می‌بینند که برندهای خاصی را پوشیده‌اند، می‌خواهند همان کالاها را بخرند. این امر خرید آنلاین را به یک فعالیت اجتماعی تبدیل کرده است که در آن نوجوانان تجربیات خرید خود را با دوستانشان به اشتراک می‌گذارند و درباره‌شان گفت‌وگو می‌کنند. با این حال، نگرانی‌هایی نیز وجود دارد. ممکن است نوجوانان زمان زیادی را صرف خرید آنلاین کنند یا پول خود را صرف چیزهایی کنند که واقعاً به آن‌ها نیاز ندارند. با وجود این چالش‌ها، محبوبیت خرید آنلاین در میان نوجوانان همچنان در حال رشد است و نحوه خرید آن‌ها را در دنیای مدرن شکل می‌دهد.

## ۲۴۶- گزینه «۳»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بده اصلی متن چیست؟»

«خرید آنلاین در حال حاضر در میان نوجوانان محبوب می‌شود.»

(درک مطلب)

## ۲۴۷- گزینه «۱»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "variety" (تنوع) در پاراگراف «۲» از نظر معنایی به کدام یک نزدیک‌ترین است؟»

«"diversity" (گونگونی)»

(۱) گونگونی

(۲) اختیار، نظارت

(۳) محدودیت

(۴) ضرورت

(درک مطلب)

## ۲۴۸- گزینه «۱»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، تأثیر رسانه‌های اجتماعی بر خریداران نوجوان چیست؟»

«باعث می‌شود همان کالاها را بخرند که اینفلوئنسرهای موردعلاقه‌شان می‌پوشند.»

(درک مطلب)

## ۲۴۹- گزینه «۲»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "they" (آن‌ها) در پاراگراف ۳ به چه چیزی اشاره دارد؟»

«"Many teenagers" (بسیاری از نوجوانان)»

(درک مطلب)

## ۲۵۰- گزینه «۴»

(مهممهری رغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟»

«نوجوانان فقط برای خرید چیزهایی که نیاز دارند، پول خرج می‌کنند.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۲۸ آذر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
آرین غلامی	ویراستار
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، امیرعلی حسینی زاده، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
ستایش یآوری	ویراستار مستندسازی



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

شماره الفبایی حروف الگوی مقابل را می‌سازد:

۲، ۶، ۱۲، ۲۰، ۳۰، ۴۰

حاصل ضرب یک و دو: ۲

حاصل ضرب دو و سه: ۶

حاصل ضرب سه و چهار: ۱۲

حاصل ضرب چهار و پنج: ۲۰

و در نهایت حاصل ضرب پنج و شش، عدد ۳۰، یعنی حرف «و» الگو را کامل می‌کند.

(الفبا، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴»

(مامد کریمی)

جایگاه حداکثر چهار حرف تغییر نمی‌کند:

حروف	آ	ف	ا	ق	آ	س	م	ا	ن	ی
عبارت	آ	ف	ا	ق	آ	س	م	ا	ن	ی
به ترتیب الفبا	آ	ا	ا	ا	س	ف	ق	م	ن	ی

(الفبا، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲»

(مامد کریمی)

«هوش دم‌بریده»، «مو» است که ارزش آن مجموع «م» و «و» یعنی مجموع ۲۸ و ۳۰ است که برابر با ۵۸ است.

(بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

گوینده عبارت می‌گوید بعد از سال‌ها انجام یک کار، بدیهی‌ترین اصول آن را فراموش نمی‌کند، این یعنی این فرد تجربه دارد و این تجربه به او در انجام درست کار کمک می‌کند.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

بیت اصلی ۱۵ نقطه دارد: از محبت خارها گل می‌شود / از محبت سرکه‌ها مل می‌شود

عدد ۱۵ در تقسیم بر ۴ باقی‌مانده ۳ دارد.

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(ممید اصفهانی)

عبارت گزینه پاسخ به شکل «جوانه با بهت و حیرت به آب می‌نگریست.» درست می‌بود.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

کشورهای مدنظر: برزیل، ژاپن، مغولستان

(کلمه سازی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(فاطمه راسخ)

ارقام ردیف‌ها اگر مرتب شوند، به ترتیب چهارتا چهارتا بیش تر می‌شوند:

۱، ۵، ۹، ۱۳

۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۲

۲، ۶، ۱۰، ۱۴

$27, ?, 35, 39 \Rightarrow ? = 31, 3 + 1 = 4$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱»

(فاطمه راسخ)

عدد بزرگ‌تر هر دسته از الگوی صورت سؤال، برابر مجموع سه عدد دیگر آن است:

$17 = 9 + 4 + 4, 11 = 7 + 3 + 1, 10 = 5 + 4 + ? \Rightarrow ? = 1$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴»

(فرزاد شیرممدلی)

دو عدد ۵ و ۶ که حتماً در عدد هستند. برای عدد سوم، وضعیت عددهای ۱، ۷ و ۹ مشابه است، یعنی با هر کدام، تنها دو عدد می‌توان ساخت، یعنی  $6 = 3 \times 2$  عدد. با عدد ۵ در جایگاه سوم هم، می‌توان یک عدد ساخت:

۵۱۶، ۵۵۶، ۵۷۶، ۵۹۶، ۱۵۶، ۷۵۶، ۹۵۶

اگر عدد سوم صفر و شش باشد ۵ عدد داریم: ۵۰۶، ۵۶۰، ۶۵۰، ۶۵۶، ۵۶۶

و اگر عدد سوم هشت باشد ۴ عدد داریم: ۵۶۸، ۵۸۶، ۶۵۸، ۸۵۶

پس کل عددها ۱۶ تا است.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(فرزاد شیرممدلی)

۱) در ستون دوم از راست، عدد ۲ تنها یک جایگاه دارد. عدد ۳ در این ستون نیز معلوم می‌شود. عدد ۴ ردیف بالا هم همین‌طور.  
۲) ردیف سوم عدد ۱ را لازم دارد و تنها یک جایگاه برای آن دارد.

۴	۲	۳	۱	
۱				۱
		۴		
			۱	

→

۴	۲	۳	۱	
۱		۲		
		۴		
			۱	

→

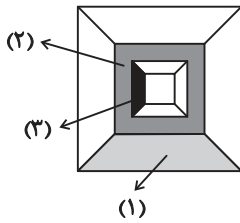
۴	۲	۳	۱	
۱		۲		
		۱	۴	?
			۱	



پس مساحت دایره  $۱۶\pi$  و مساحت مربع  $۶۴ = ۸ \times ۸$  و مساحت قسمت هاشورخوردہ  $۱۶ - ۴\pi = \frac{۶۴ - ۱۶\pi}{۴}$  است.

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)



(۱): یک چهارم اختلاف مساحت مربع‌های به ضلع‌های ۱۰ و ۱۲:

$$\frac{۱۲ \times ۱۲ - ۱۰ \times ۱۰}{۴} = \frac{۴۴}{۴} = ۱۱$$

(۲): اختلاف مساحت مربع‌های به ضلع‌های ۱۰ و ۸:

$$۱۰ \times ۱۰ - ۸ \times ۸ = ۳۶$$

(۳): یک چهارم اختلاف مساحت‌های مربع‌های به ضلع‌های ۸ و ۶:

$$\frac{۸ \times ۸ - ۶ \times ۶}{۴} = ۷$$

$$۱۱ + ۳۶ + ۷ = ۵۴$$

مساحت رنگی:

$$۱۲ \times ۱۲ = ۱۴۴$$

کل مساحت شکل:

$$۱۴۴ - ۵۴ = ۹۰$$

مساحت بخش رنگ‌نشده شکل:

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه اسخ)

۲۶۶- گزینه ۲»

هیچ خط عمودی یا افقی در مربع‌های اصلی نیست که کل مربع را به دو

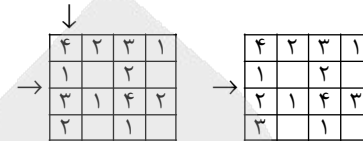
نیم تقسیم کند. پس گزینه ۲» قطعاً از شکل حاصل نمی‌شود.

ساخت دیگر گزینه‌ها، با حداقل تغییر:

شکل سمت چپ	شکل وسط	شکل سمت راست	
بدون تغییر	۹۰° پادساعتگرد	۹۰° ساعتگرد	گزینه ۱»
بدون تغییر	۹۰° ساعتگرد	بدون تغییر	گزینه ۳»
۱۸۰°	بدون تغییر	۹۰° پادساعتگرد	گزینه ۴»

(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

(۳) حال در ردیف سوم، اگر به جای علامت سؤال ۲ بگذاریم، دیگر خانه خالی این ردیف عدد ۳ می‌گیرد و در ستون نخست از چپ، به جای علامت سؤال، ۲ می‌نشیند. اگر نیز به جای ۳، ۲ بگذاریم، همین قاعده را برعکس داریم. پس دو حالت داریم:



$$? + ? = \begin{cases} ۲ + ۲ = ۴ \\ ۳ + ۳ = ۶ \end{cases}$$

(سودکول، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

۲۶۲- گزینه ۳»

$$۱۰۸ - ۲۷ = ۸۱$$

تعداد کالاهای موردنیاز:

$$۸۱ = ۳ \times ۲۷$$

پس به سه برابر کار نیاز داریم:

ولی تعداد ماشین‌ها  $\frac{۶}{۸}$  و نوبت‌های کار  $\frac{۲}{۳}$  شده است، پس هر نوبت باید

$$۳ \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۲}{۲} = ۶ \text{ برابر شود، که یعنی } ۶ \times ۳ = ۱۸ \text{ دقیقه.}$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(امیرعلی سینی‌زاده)

۲۶۳- گزینه ۳»

کسری از مخزن که در این حالت، در هر دقیقه پر یا خالی می‌شود:

$$\text{الف} \Rightarrow -\frac{۱}{۲ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۱۲۰}$$

$$\text{ب} \Rightarrow -\frac{۱}{۳ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۱۸۰}$$

$$\text{ج} \Rightarrow -\frac{۱}{۴ \times ۶۰} = -\frac{۱}{۲۴۰}$$

$$\text{د} \Rightarrow \frac{۱}{۲۰}$$

پس تغییر آب در این حالت، در هر دقیقه برابر است با:

$$\frac{۱}{۲۰} - \left( \frac{۱}{۱۲۰} + \frac{۱}{۱۸۰} + \frac{۱}{۲۴۰} \right) = \frac{۳۶ - (۶ + ۴ + ۳)}{۷۲۰} = \frac{۲۳}{۷۲۰} \approx \frac{۱}{۳۰}$$

پس مخزن، که  $\frac{۱}{۲}$  آن کامل است، ۱۵ دقیقه بعد، پر می‌شود:

$$\frac{۱}{۲} + \left( x \times \frac{۱}{۳۰} \right) = ۱ \Rightarrow x = ۱۵$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر اصفهانی)

۲۶۴- گزینه ۳»

اگر شعاع دایره،  $r$  باشد، ضلع مربع  $۲r$  است. داریم:

$$\frac{\pi r^2}{۲\pi r} = ۲ \Rightarrow r = ۴$$



تعداد مکعب‌ها:

$$(4 \times 4) + (1 \times 4) + (1 \times 4) = 6 \times 4 = 24$$

(نقشه‌کشی، هوش غیرکلامی)

-----

۲۶۷- گزینه ۳»

(فرزاد شیرممبری)


مراحل تا را پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:




(تای لگژ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۳»

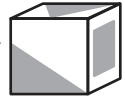
(فرزاد شیرممبری)

اولاً واضح است وجه  باید از یال نشان داده شده به وجه

بچسبد تا شکل صورت سؤال حاصل شود، بنابراین گزینه‌های 

«۱» و «۴» نادرست است. همچنین از شکل گزینه ۲» مکعبی با نمای

حاصل می‌شود، نه آنچه صورت سؤال خواسته است.




(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۱»

(فرزاد شیرممبری)

در رد گزینه ۲» می‌توان گفت طبق نمای دوم، یکی از فلش‌ها باید در کنار دایره تمام سفید باشد.

در رد گزینه‌های «۳» و «۴» هم می‌توان گفت در هرم حاصل، مثلث

هرگز به شکل  در نمی‌آید. پس تنها گزینه ۱» باقی

می‌ماند.

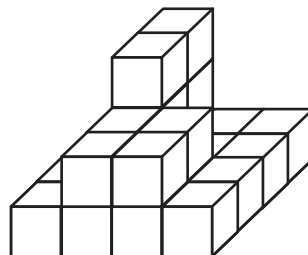
اما نکته جالبی در این گزینه هست و آن این‌که، در شکل رسم‌شده این گزینه، یکی از فلش‌ها در دو نمای کلی وجود ندارد. به عبارت دیگر به‌جز سطح مقطع، یکی دیگر از سطح‌های منشور نیز در دو نمای رسم‌شده صورت سؤال، پنهان است.

(تبدیل‌های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۳»

(ممیر کتبی)

حجم مدّظنر:



# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

