

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

نقد و سوال

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 درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	شاهین پروازی-سعید تن آرا-احمد حسن‌زاده‌فرد-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-احمد رضا ذاکر زاده مریم زارعی-محمد زنگنه-الهام شیخ‌مومو-پوریا صادقیان-فاطمه صدیقی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی محمد کریمی-مهسان گودرزی-علیرضا مسگر-میلاد منصوری-نیما مهندس-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی‌زاده-روح‌اله حسینی-سیدمحمد رضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان مصطفی دیداری-سوکند روشنی-محمد شاه‌محمدی-پوریا صادقیان-نرگس کارگر-مهرداد ملوندی-ابوذر منتظری-نیما مهندس محمد ناری‌ایبانه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کیان کریمی خراسانی	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
مستند سازی	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

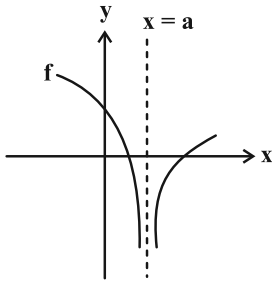
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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: صفحه های 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 می شود؟



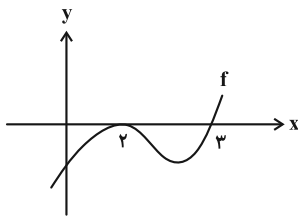
«فرض کنید تابع f در یک همسایگی محذوف نقطه a تعریف شده باشد، در این صورت می توانیم $f(x)$ را به از هر عدد منفی کنیم به شرطی که x را به اندازه به a نزدیک کرده باشیم.»

- (۱) مقدار کافی - کوچک تر - دلخواه
(۲) مقدار کافی - بزرگ تر - دلخواه
(۳) اندازه دلخواه - کوچک تر - کافی
(۴) اندازه دلخواه - بزرگ تر - 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

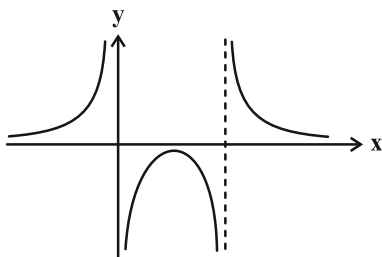
۳- نمودار تابع f به صورت زیر است. اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2|x|-m}{f(x)} = +\infty$ ، آنگاه در همسایگی محذوف $x=2$ ، نمودار تابع $y = \frac{-2x+m}{f(x)}$ چگونه است؟



($m \in \mathbb{Z}$ و $|$ 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 سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند 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 $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{akx}{\pi} + \sqrt{x^2 - 1}}{x}$ 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 $f(x) = \frac{2x - \sqrt{x^2 - x - 1}}{\sqrt{4x^2 - 1} - \sqrt[3]{x}}$ 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 می‌دهد؟ ($k \neq 0$)

- (۱) $y = k$ (۲) $y = \frac{k}{x}$

- (۳) $y = k$ (۴) $y = \frac{k}{x}$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال 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}, ...

۷۰۴۵ (۴)

۳۵۳۵ (۳)

۳۰۳۵ (۲)

۷۲۴۵ (۱)

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

-۳۰ (۴)

-۶۰ (۳)

-۷۰ (۲)

-۱۲۰ (۱)

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؟

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۴- اگر α و β 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؟ $9x^2 + 20x + 81 = 0$ (۴) $81x^2 - 20x - 1 = 0$ (۳) $9x^2 - 20x + 81 = 0$ (۲) $81x^2 - 20x + 1 = 0$ (۱)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؟

۲ (۴)

۴ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

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

۳ (۴)

۱۰ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

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

۴ ریشه حقیقی ندارد. (۴)

دو ریشه (۳)

فقط یک ریشه منفی (۲)

فقط یک ریشه مثبت (۱)

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

۹ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۷ (۱)

۱۹- مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع $f(x) = x + |x|$ و $g(x) = 2 - |x|$ کدام است؟ $\frac{3}{2}$ (۴)

۱ (۳)

 $\frac{8}{3}$ (۲)

۴ (۱)

۲۰- یکی از قطرهای مربع $ABCD$ بر خطی موازی محور طول‌ها واقع است که محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۲- قطع می‌کند وطول 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 (۴)

 $-\frac{1}{2}$ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

توجه:

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

۲۱- اگر طول بازه $(-4a+1, 3a+1)$ برابر ۲۱ باشد، نقطه وسط بازه $(-4a+1, 3a+1)$ 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 نامتناهی‌اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در یک کلاس ۳۰ نفری، هر دانش‌آموز 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 درس فیزیک و ۱۴ نفر بیشتر از قبولی در هر دو درس باشد، تعداد قبولی در درس ریاضی

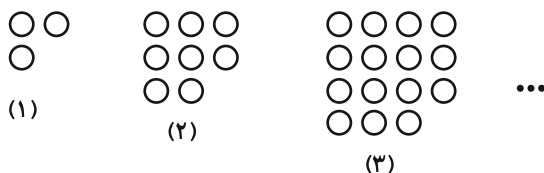
کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۲۴- مجموعه‌های A و B از مجموعه مرجع چهار عضوی S مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای S که فقط در یکی از مجموعه‌های A و B قرار دارند دو برابر تعداد عضوهای $A \cap B$ 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 شماره مرحله بیشتر است؟



(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۵

۲۶- در یک دنباله حسابی روابط $a_5 - a_4 = 9a_4 - a_5 = 4a_5 \neq 0$ و $a_6 = -5$ برقرار است. جمله یازدهم دنباله کدام است؟

- (۱) -۱۶ (۲) -۱۸ (۳) -۲۰ (۴) -۲۲

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) 2×3^9

(۲) 3^9

(۳) -2×3^9

(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) $\sin 60^\circ$

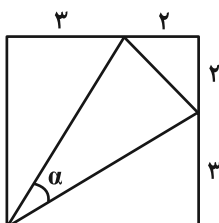
۲۹- در مربع زیر، حاصل $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟

(۱) $\frac{20}{17}$

(۲) $\frac{23}{17}$

(۳) $\frac{18}{17}$

(۴) $\frac{8}{17}$



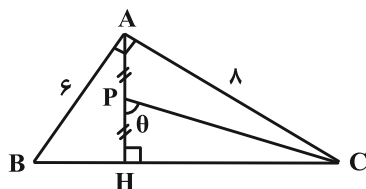
۳۰- در شکل مقابل، مقدار $\cot \theta$ کدام است؟ ($AP = PH$)

(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 $y = \frac{5}{4}$ و $y = -\frac{5}{4}$ 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

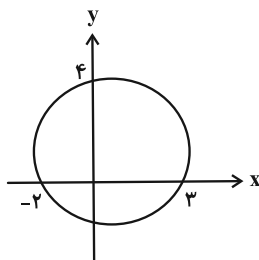
و از خط d به فاصله ۶ می‌باشد؟

- (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؟

$$8\sqrt{5} \quad (۴)$$

$$۱۶ \quad (۳)$$

$$4\sqrt{۱۰} \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$

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؟

$$(۲) \text{ دایره‌ای به مرکز O و شعاع } \sqrt{۱۷} \text{ واحد}$$

$$(۱) \text{ مربعی به مرکز O و قطر } ۲۶ \text{ واحد}$$

$$(۴) \text{ دایره‌ای به مرکز O و شعاع } ۱۳ \text{ واحد}$$

$$(۳) \text{ دایره‌ای به مرکز O و شعاع } ۱۷ \text{ واحد}$$

۳۸- مساحت دایره‌ای که محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۱۰- قطع می‌کند و خطوطی به معادله $(2m-4)x + (m-3)y = ۱۲$ بر آن

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

$$48\pi \quad (۴)$$

$$40\pi \quad (۳)$$

$$24\pi \quad (۲)$$

$$20\pi \quad (۱)$$

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؟

$$x^2 + y^2 - x - y + 0/4 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 + y^2 - x - y + 4/4 = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 + y^2 - x - y + 4/1 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 + y^2 - x - y + 0/1 = 0 \quad (۳)$$

۴۰- دایره به معادله $C: x^2 + y^2 + 4x + ay = 0$ در مبدأ مختصات بر نیمساز ربع اول و سوم مماس است. وضعیت خط $3x + 2y = ۱۱$

نسبت به دایره C به کدام صورت است؟

(۲) در دو نقطه متقاطع‌اند و مرکز دایره روی خط قرار ندارد.

(۱) فقط یک نقطه مشترک دارند.

(۴) خط بر دایره عمود است.

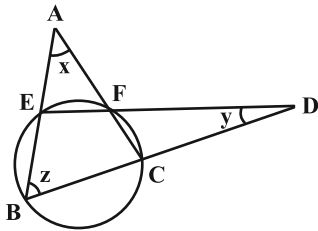
(۳) یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

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؟

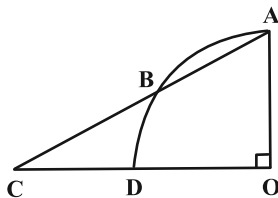
(۱) ۵۸/۵

(۲) ۵۹

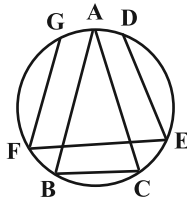
(۳) ۵۹/۵

(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 $AB = ۸$ و $BC = ۵$ باشد، طول CD کدام است؟(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) ۴

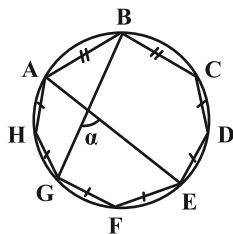
(۳) $\sqrt{15}$ (۴) $\sqrt{13}$ ۴۳- در دایره شکل زیر $AB \parallel GF$ ، $AC \parallel DE$ و $BC \parallel EF$ است. اگر $\hat{A} = 30^\circ$ ، $\widehat{DE} = \frac{1}{4}\widehat{FG} = 40^\circ$ باشد. زاویه F چند درجه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۶۵

(۳) ۷۰

(۴) ۷۵

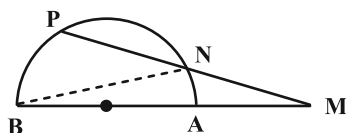
۴۴- در دایره شکل زیر به شعاع R می‌دانیم $AB = BC = R$ و $CD = DE = EF = FG = GH = HA$. اندازه زاویه α چند درجه است؟

(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

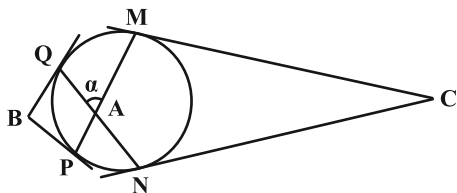
(۳) ۲۰

(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 α است؟



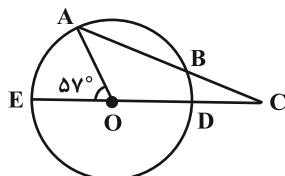
(۲) $\frac{1}{2}$

(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 $\angle AOE = 57^\circ$ می باشد، نسبت $\frac{BC}{ED}$ کدام است؟



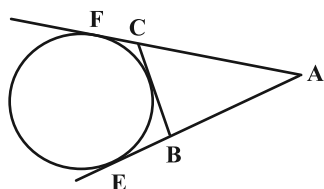
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(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

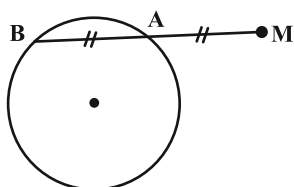
(۲) ۱۶

(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.)



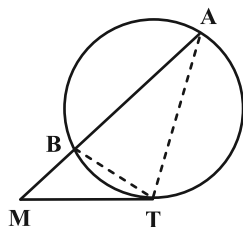
(۱) $1 + 2\sqrt{3}$

(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.

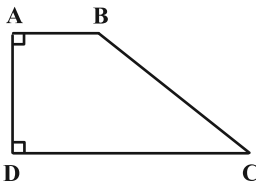
۵۱- مثلث ABC ، با اضلاع قائمه $AB = 3$ ، $AC = 4$ مفروض است. اگر نیمساز زاویه A ، ضلع BC را در نقطه D قطع کند، آنگاهفاصله D تا ضلع AC کدام است؟

(۴) $\frac{5}{7}$

(۳) $\frac{10}{7}$

(۲) $\frac{6}{7}$

(۱) $\frac{12}{7}$

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) $31/25$

(۳) $33/75$

(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؟

(۴) ۶۲

(۳) ۵۶

(۲) ۵۲

(۱) ۴۸

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

(۲) نیمساز یک زاویه

(۱) عمودمنصف یک پاره‌خط

(۴) خطی موازی با یک خط از نقطه‌ای خارج آن

(۳) خطی عمود بر 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 $1/5$ واحد از خط d در این صفحه

می‌توان یافت؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) صفر

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.

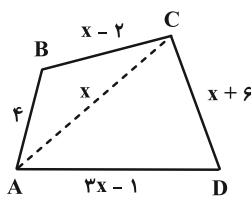
(۴) اگر دو ضلع یک مثلث نابرابر باشند آنگاه ارتفاع متناظر با ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ارتفاع متناظر با ضلع کوچک‌تر.

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 قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند. (۴) در هر مستطیل، اندازه قطرها 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؟

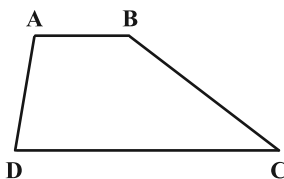
(۴) ۴۰

(۳) ۸۰

(۲) $40\sqrt{5}$

(۱) $20\sqrt{5}$

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) $\hat{B} < \hat{D}$

(۲) $\hat{A} < \hat{C}$

(۳) $AD + CD > AB + BC$

(۴) $BC + CD > AB + AD$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

- ۶۱- به چند روش می توان ۳۲ هزار تومان را به اسکناس های 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 کوچک ترین عدد طبیعی و سه رقمی مانند x که در هر دو رابطه $7x + 12y = 16$ و $3x + 8z = 52$ صدق می کند کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

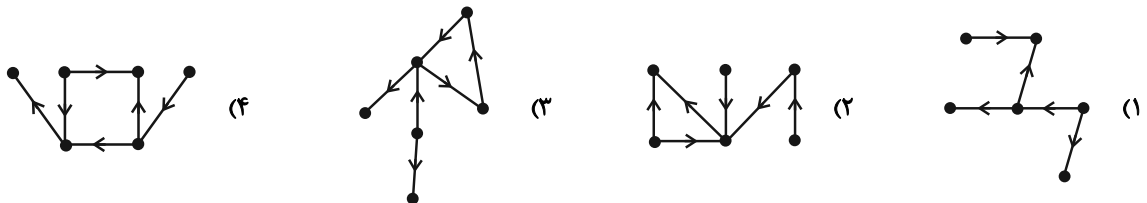
- ۶۳- معادله سیاله $51x + 136y = (51, 136)$ چند دسته جواب صحیح با شرط $100 \leq y - x \leq 500$ دارد؟

(۱) ۲۶ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۶۲

- ۶۴- شکل متناظر با گراف G که در آن مجموعه رئوس و مجموعه یال ها به صورت زیر تعریف می شوند، 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 می تواند 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

$$5 = ix + jy \text{ در } \mathbb{Z} \text{ جواب داشته باشد. حاصل } \sum_{i=1}^6 |N_G[v_i]| \text{ کدام است؟ (منظور از } |A| \text{، تعداد اعضای مجموعه } A \text{ است.)}$$

(۱) ۲۸ (۲) ۲۲ (۳) ۱۷ (۴) ۱۵

- ۶۷- گراف G با حذف ۵ یال به گراف ۴- منتظم تبدیل می شود. همچنین اگر ۷ یال به گراف G اضافه کنیم به گراف کامل تبدیل می شود. 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 زیرگراف های 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 می شود. تعداد مسیرهای به طول k در گراف G کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۵۶

مشابه سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند 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
- $\left\{ \begin{array}{l} \forall x \in A ; x^2 - 23 < 0 \\ \exists x \in B ; \frac{7x+2}{11} \in \mathbb{N} \end{array} \right.$

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 سؤال و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
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 دانش‌آموزان 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 دانش‌آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

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



آزمون «۲۸ آذر ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و نظر

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
فیزیک	مهران اسماعیلی-علیرضا جباری-مهرداد خاچی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش-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 حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش روزیه رضوانی-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی‌زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی 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: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

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

۸۱- اگر اندازه تکانه جسمی به جرم 5 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؟

(۲) 300 ، کاهش می‌یابد.(۱) 300 ، افزایش می‌یابد.(۴) 150 ، کاهش می‌یابد.(۳) 150 ، 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 s بر آن اثر کند، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

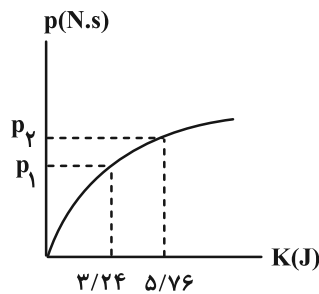
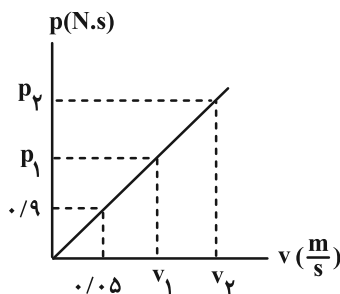
۱۷ (۴)

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 آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

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

(۴) ۲

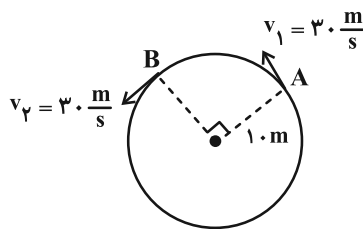
(۳) ۸

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{8}$

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 سانتی‌متری از محور قائم چرخش یک صفحه افقی دوار قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین

صفحه و سکه ۰/۲ باشد، صفحه دوار در هر دقیقه حداکثر چند دور بچرخد (rpm) تا سکه روی صفحه دوار نلغزد؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۳۰

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

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.)

(۴) $2R_e$

(۳) $\frac{3}{2}R_e$

(۲) $\frac{2}{3}R_e$

(۱) $\frac{1}{4}R_e$

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

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

(۴) $\frac{32}{\sqrt{5}}$

(۳) $32\sqrt{5}$

(۲) $\frac{16}{\sqrt{5}}$

(۱) $16\sqrt{5}$

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 ماهواره ها به دور زمین متناسب با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

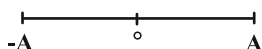
(۱) الف و ب (۲) فقط ب (۳) ب و پ (۴) فقط پ

۹۱- وزنه ای به جرم 1200g 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 120cm و 80cm باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

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

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



کمیت ها 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- ذره ای روی پاره خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر کمترین زمان لازم، بین دو تغییر جهت متوالی ذره ۲ ثانیه باشد،

این ذره در مدت ۲ دقیقه چند بار طول پاره خط را طی خواهد کرد؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۹۴- معادله مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0.3 \cos \frac{4\pi}{3} t$ است. در بازه زمانی (۰, ۲s) تندی متوسط

نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط نوسانگر می باشد؟

(۴) $\frac{11}{3}$

(۳) $\frac{7}{3}$

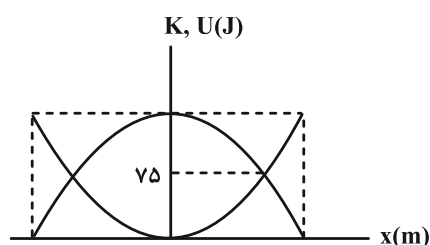
(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{4}{3}$

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 اصطکاک با دامنه ۴cm نوسان

می کند. در لحظه ای که انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جرم و فنر برابر ۰/۱۲J است، اندازه تکانه این جسم چند واحد SI است؟

(۴) ۰/۰۸

(۳) ۰/۰۲

(۲) ۰/۰۴

(۱) ۰/۰۱

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؟

(۴) ۸

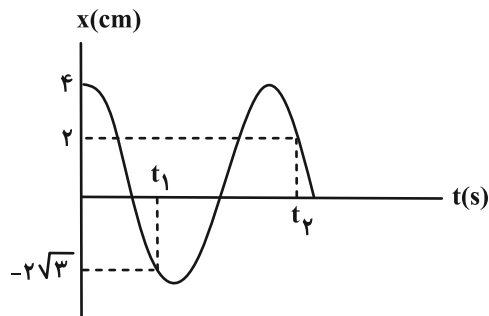
(۳) $\frac{32}{9}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{9}{32}$

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

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



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۹۹- آونگ ساده‌ای به طول 40 cm به صورت هماهنگ ساده نوسان می‌کند. اگر جرم گلوله آونگ 100 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؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) ۸

(۱) ۰/۸

(۴) ۶

(۳) ۰/۶

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

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

(۲) ۱/۰۵

(۱) ۰/۳

(۴) ۲/۱

(۳) ۱/۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسیته ساکن (تا انتهای چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا): صفحه‌های ۱ تا ۳۲

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 الکتریسیته مالشی می‌باشد. اگر تکه‌ای از چوب را با کاغذ مالش دهیم و سپس آن تکه را به

یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، در کلاهک الکتروسکوپ بار و در ورقه‌های الکتروسکوپ بار القا می‌شود.

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

(۱) مثبت- منفی

(۲) منفی- مثبت

(۳) مثبت- مثبت

(۴) منفی- منفی

۱۰۲- درون یک استوانه شیشه‌ای بلند، مطابق شکل یک گلوله رسانا به جرم 40g و بار الکتریکی $15\mu\text{C}$ انداخته‌ایم. اگر گلوله دیگری مشابهگلوله اول ولی دارای بار $35\mu\text{C}$ را درون این استوانه بیندازیم، در چه فاصله‌ای بر حسب متر از یکدیگر به حال تعادل قرار می‌گیرند؟

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

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

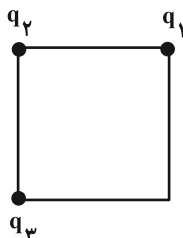
$$\frac{4}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{9}{4} \quad (۱)$$

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

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



$$6 \quad (۱)$$

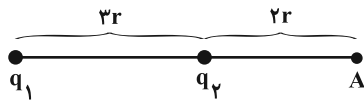
$$-6 \quad (۲)$$

$$12 \quad (۳)$$

$$-12 \quad (۴)$$

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؟



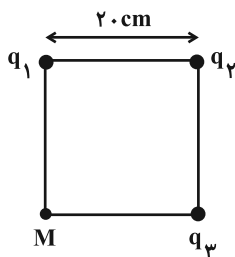
$$-\frac{25}{4} \quad (2)$$

$$\frac{25}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{25}{8} \quad (4)$$

$$\frac{25}{8} \quad (3)$$

۱۰۵- دو ذره باردار $q_1 = q_2 = 30 \mu\text{C}$ در دو رأس مربع شکل زیر به اضلاع 20 cm قرار گرفته‌اند. برای این که بزرگی میدان الکتریکی



خالص در نقطه M صفر شود، نوع و اندازه بار q_3 کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

$$60\sqrt{2} \mu\text{C}, \text{ مثبت} \quad (1)$$

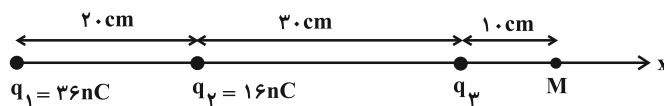
$$60\sqrt{2} \mu\text{C}, \text{ منفی} \quad (2)$$

$$30\sqrt{2} \mu\text{C}, \text{ مثبت} \quad (3)$$

$$30\sqrt{2} \mu\text{C}, \text{ منفی} \quad (4)$$

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 برآیند در نقطه M برحسب $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



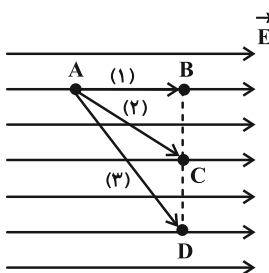
$$-2700 \vec{i} \quad (1)$$

$$2700 \vec{i} \quad (2)$$

$$-900 \vec{i} \quad (3)$$

$$900 \vec{i} \quad (4)$$

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



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

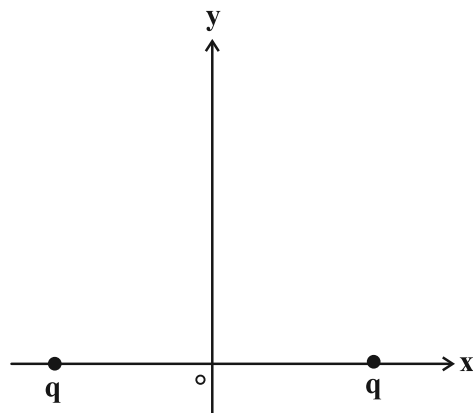
$$(1) \text{ مسیر} \quad (1)$$

$$(2) \text{ مسیر} \quad (2)$$

$$(3) \text{ مسیر} \quad (3)$$

$$(4) \text{ هر سه مسیر یکسان است.}$$

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.

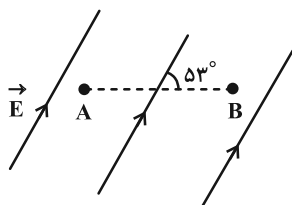
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۹- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = 3\mu C$ را درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ 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) ۳۰۰ ، افزایش ، ۰/۹

(۲) -۳۰۰ ، کاهش ، ۰/۹

(۳) ۴۰۰ ، افزایش ، ۱/۲

(۴) -۴۰۰ ، کاهش ، ۱/۲

۱۱۰- شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، ۵۰ درصد بار الکتریکی کره A باشد، چگالی

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

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های 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 می‌کند. آهنگ رشد این گیاه، بر حسب میلی‌متر بر ساعت کدام است؟

(۴) ۱۲۵

(۳) ۰/۱۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۱/۲۵

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

۱۱۳- در شکل زیر، با استفاده از شیرهای A و B می‌توانیم 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 می‌کنند. 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 می‌شود.

ب) شیر A با آهنگ ۰/۲ لیتر بر ثانیه ظرف را پر می‌کند.

پ) آهنگ خروج آب از شیر B، ۰/۸ 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

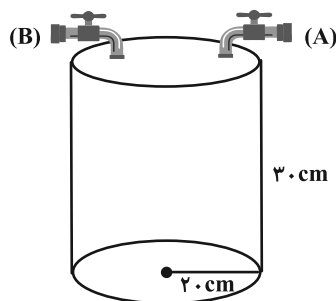
مایع در ظرف به تدریج کاهش می‌یابد.

(۲) فقط ب

(۱) فقط الف

(۴) الف و ت

(۳) ب و پ





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

$$(1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} \text{ و } 1 \text{ ft} = 12 \text{ in})$$

(۴) ۹۰

(۳) ۹

(۲) ۱۸

(۱) ۱/۸

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

$$(2) 2 \times 10^{-4}$$

$$(1) 2 \times 10^{-5}$$

$$(4) 2 \times 10^{-2}$$

$$(3) 2 \times 10^{-3}$$

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

$$(2) 3/125 \times 10^2$$

$$(1) 3/125 \times 10^4$$

$$(4) 6/25 \times 10^4$$

$$(3) 6/25 \times 10^2$$

۱۱۷- قطعه فلزی به جرم 200 گرم 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 گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر این قطعه فلز توخالی باشد، حجم فضای

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

(۴) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

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 مترمکعب

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

(۴) ۱۳۳۳

(۳) ۱۲۰۰

(۲) ۱۱۲۰

(۱) ۱۰۸۰

۱۱۹- اگر مایع هایی با جرم های m_1 ، $2m_1$ و $4m_1$ و به ترتیب با چگالی های ρ_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.)

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

(۱) ۲

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 $4/63 kg$ نشان می دهد، برابر $0/01 kg$ است.

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

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

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؟

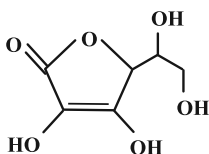
(۱) اکسید X پایدارتر از اکسید Y است.

(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 $\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Sn}^{2+}$ 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 ۶/۰ 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 $E_{Au^{3+}/Au}^{\circ} = 1/5 \text{ V}$)

(۴) ۲/۳۷ ، ۰/۰۵

(۳) -۲/۳۷ ، ۰/۰۵

(۲) ۲/۳۷ ، ۰/۰۷۵

(۱) -۲/۳۷ ، ۰/۰۷۵

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

(۱) سدیم کلرید خالص در دمای 801°C ذوب می شود و افزودن مقداری کلسیم کلرید به آن، دمای ذوب را تا حدود 587°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 حلبی 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
-۲/۳۷	-۰/۲۵	۱/۳۷	۱/۰۷	-۰/۴۰	۰/۸۰	۰/۱۴	-۰/۱۴	$E^{\circ} (V)$

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) $Ni + Cd^{2+} \rightarrow$

(۴) ۲

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

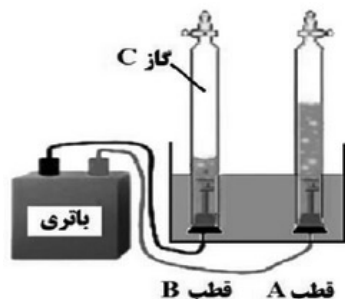
۱۲۸- با توجه به شکل که مربوط به برقکافت آب است، کدام مطلب درست است؟

(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.

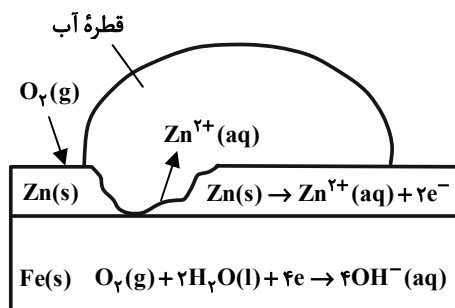


۱۲۹- با توجه به شکل و نیم‌واکنش‌های داده شده کدام عبارت‌ها صحیح است؟



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 O_2 اکسند 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 الکتریسیته 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؟ ($\text{O} = 16$, $\text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (فرض کنید تمام نقره روی قاشق رسوب کند).

۲) ۱۵۰۰

۱) ۱۲۵۰

۴) ۳۰۰۰

۳) ۷۵۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

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

توجه:

دانش‌آموزان 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.

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

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.

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

۱۳۴- در گروه فلزهای قلیایی خاکی، گروه هالوژن ها، با عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها افزایش می یابد و در این گروه، گروه هالوژن ها، واکنش پذیری عناصر از بالا به پایین، می یابد.

(۱) برخلاف- کاهش- همانند- افزایش (۲) همانند- افزایش- برخلاف- افزایش

(۳) برخلاف- افزایش- برخلاف- کاهش (۴) همانند- کاهش- همانند- کاهش

۱۳۵- اگر عنصر X_a نخستین عنصر گروه ۱۷ و عنصر Y_b آخرین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی باشد، کدام یک از گزینه های زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) عنصری که با عنصر Y هم دوره و عدد اتمی آن $4-b$ است، اولین شبه فلز در گروه خود می باشد.

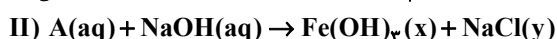
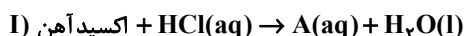
(۲) اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y از اختلاف عدد اتمی اولین و دومین فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی کمتر است.

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

(۴) عنصری که هم گروه با عنصر A_{b-1} 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؟

$$(Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1})$$



(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، ۷/۰ گرم آهن وجود دارد.

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

۱۳۷- کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مشابه است؟

«واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.»

(۱) به‌طور معمول هر چه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن از ترکیباتش آسان‌تر است.

(۲) در واکنش‌های شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، فراورده‌ها معمولاً پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

(۳) واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم، یک روش اقتصادی‌تر برای استخراج آهن نسبت به استفاده از کربن است.

(۴) در واکنش « $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ »، کربن به عنوان عامل اکسندۀ ایفای نقش می‌کند.

۱۳۸- مخلوطی از فلزهای منیزیم و آهن به جرم ۴۵۰ گرم را با ۴۰۰ گرم TiCl_4 با خلوص ۸۰٪ وارد واکنش می‌کنیم. اگر فلز واکنش‌دهنده

موجود در مخلوط به‌طور کامل مصرف شود، درصد جرمی فلز آهن در مخلوط اولیهٔ دو فلز به تقریب کدام است؟

($\text{Mg} = 24$, $\text{Fe} = 56$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Ti} = 48$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۹۲ (۴)

۸۲ (۳)

۷۲ (۲)

۶۲ (۱)

۱۳۹- در واکنش تجزیهٔ ساکارز هدف تولید گلوکز است اما بعضی اوقات واکنش جانبی اکسایش ساکارز رخ می‌دهد. اگر ۶۸۴ گرم ساکارز

به منظور تجزیه به گلوکز مصرف ولی در هر دو واکنش اصلی و جانبی صرف شود و ۵۲۸ گرم کربن دی‌اکسید تولید شود، بازده

واکنش تجزیهٔ ساکارز (تولید گلوکز) چند درصد است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند و $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

اصلی: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

جانبی: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

۵۰ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۴۰- فرض کنید ۶۰ تن گیاه برداشت شده برای استخراج کادمیم (Cd) حاوی ۰/۰۲٪ جرمی کادمیم باشد، اگر ۱۰٪ از این کادمیم در فرایند

استخراج از بین برود و قیمت هر کیلوگرم کادمیم ۱,۵۰۰,۰۰۰ واحد باشد، ارزش کل کادمیم استخراجی چند میلیون واحد است؟

۱۸/۶ (۴)

۱۶/۲ (۳)

۱۰/۸ (۲)

۸/۱ (۱)



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 رادیوایزوتوپ‌ها به درستی بیان شده است؟

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

(ب) رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن پایدار و تمام رادیوایزوتوپ‌های 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) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ ^{235}U آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

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

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؟

(۱) $0/82$ (۲) $0/85$ (۳) $1/18$ (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 $\frac{1}{4}$ است.

(۳) رادیوایزوتوپ تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند.

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

(۴) آخرین تصویری که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی گرفت، عکس کره زمین از فاصله تقریبی 7×10^9 km بود.

(۴) جرم اتمی، میانگین تکنسیم و برخی دیگر از عناصر در جدول تناوبی ذکر نشده است.

۱۴۶- با توجه به جدول تناوبی زیر که تعدادی از عناصر در آن نشان داده شده است، کدام یک از عبارات صحیح‌اند؟

[illegible]

الف) نماد شیمیایی هر سه عنصر D، E و F، دو حرفی بوده و همگی با حرف (A) آغاز می‌شود.

(ب) از عنصر C به دلیل رادیوایزوتوپ بودن می‌توان در تصویربرداری پزشکی از غده تیروئید استفاده کرد.

(پ) تعداد ایزوتوپ‌های پایدار عنصر B از تعداد ایزوتوپ‌های پایدار عنصر A در نمونه‌های طبیعی آن‌ها بیشتر است.

(ت) اگر در هسته اتم عنصر G، ۷۹ ذره زیراتمی باشد، تفاوت تعداد نوترون‌های آن با تعداد پروتون‌های عنصر E برابر ۳۳ می‌باشد.

(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

۱۴۷- جرم نمونه‌ای از ید (I_2) شامل $10^{22} \times 816 / 4$ 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؟

(۲) ۲۵

(۱) ۸۵

(۴) ۵۰

(۳) ۷۵

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}Na بیشتر از این محدوده در طیف نشری خط ^4He است.

(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

(۳) سه



۱۴۹- اگر جرم نمونه‌ای از NaOH، ۴ برابر جرم نمونه‌ای از CaCO_3 باشد، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در نمونه CaCO_3 به شمار

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

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۰/۳

(۴) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲

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، درست، نادرست، درست

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



دفترچه سؤال ؟

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

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۰۱-۲۱۰	۱۰
عربی، (زبان قرآن ۳)	۲۰	۲۱۱-۲۳۰	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 ۳)	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، محمد مهدی 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 رتوفی، مهدی یعقوبیان، محسن جمشیدی، زهرا شمسایی
عربی، (زبان قرآن ۳)	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، مسلم احمدنژاد، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	محمد مهدی مانده علی	امیرمهدی افشار، یاسین ساعدی	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضا زاده، 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	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف نگار و صفحه آرا	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



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 نشاند 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، املای درست را از بین دو املای 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 پر 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 استبدادی 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 الماس‌پر، 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 تالاف 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 تا شد 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 شیهه 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 جراره دموکراسی قرن بیستم، ناچار شده به مار غاشیه حکومت سرهنگ‌ها پناه ببرد.

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

۲۰۹- مفهوم مقابل کدام گزینه، نادرست است؟

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

(۲) دیگر سر به آسمان بر نکردم 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 نویسنده 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 گوشه یک اتاق پرکارمند صندلی و میزی به‌دست آوردم و به جمع و تفریق محاسبات مردم پرداختم.

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

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



عربی، زبان قرآن ۳

۲۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳
مکة المکرمة و المدينة المنورة
درس ۲
صفحة ۲۵ تا ۳۲

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

- (۱) رَأَيْتُ دِمْعاً عَلَى خَذِّهَا. «جمعة: أدماع»
- (۲) الْمَطَاعِمُ فِي هَذِهِ الْمَنْطِقَةِ نَظِيفَةٌ. «مفردة: طعام»
- (۳) دَرَسْتُ فِي الْجَامِعَةِ أَرْبَعَ سِنَوَاتٍ. «مفردة: سن»
- (۴) الشَّعْبُ يَعْمَلُ كَثِيراً لِرَفْعَةِ الْبَلَدِ. «جمعة: الشعوب»

۲۱۲- عَيْنَ الْخَطَا عَنْ الْإِيضَاحَاتِ:

- (۱) الموقف: مكان وقوف السيَّارات و الحافلات.
- (۲) بُنِيَّتِي: بنتي الصغيرة.
- (۳) القمَّة: أعلى الجبل و رأسه.
- (۴) الخطيئة: صفة لجهاز أو آلة أو أداة بحاجة إلى التَّصْلِيحِ.

۲۱۳- «استعانَ المُسافرونُ بالسَّيِّدِ مُسْلِمٍ فَجَرَ سَيَّارَتَهُمْ بِالْجَزَارَةِ وَ أَخَذَهَا إِلَى مَوْقِفِ تَصْلِيحِ السَّيَّارَاتِ.»:

- (۱) آقای مسلمی به مسافران کمک کرد؛ پس به وسیلهٔ تراکتور، خودرو را کشید و آن را به تعمیرگاه خودرو رساند.
- (۲) مسافران از آقای مسلمی کمک خواستند؛ پس خودرو را به وسیلهٔ تراکتور کشید و آن را به تعمیرگاه خودرو بُرد.
- (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 بُرد.

۲۱۴- «هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ سَمَكَةَ السَّهْمِ مِنَ الْأَسْمَاكِ الْعَجِيبَةِ فِي الصَّيْدِ وَ تُحِبُّ أَنْ تَأْكُلَ الْفَرَانِسَ 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 لِكَيْ 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) الْجَرَّارَةُ سَيَّارَةٌ تُسْتَخْدَمُ لِلْأَعْمَالِ الزَّراَعِيَّةِ: تراكُتور خودرویی است که آن را برای امور کشاورزی به کار می‌برند.
- (۲) عِنْدَمَا تَسْقُطُ حَشْرَةٌ عَلَى سَطْحِ الْمَاءِ تُبْلَغُ حَيَّةٌ: هنگامی که حشره زنده‌ای روی سطح آب می‌افتد، بلیعه می‌شود.
- (۳) كَانَ حُرَّاسُ الْمَعْمَلِ قَدْ امْتَنَعُوا عَنِ النَّوْمِ: نگهبانان کارگاه بودند که از خواب خودداری می‌کردند.
- (۴) قَدْ تُطْلَقُ هَذِهِ السَّهَامُ الْمَائِيَّةُ فِي الْبَحَارِ: گاهی این تیرهای آبی در دریاها رها می‌شوند.

۲۱۷- عَيْنٌ مَا جَاءَ فِيهِ اسْمُ الْمَبَالِغَةِ وَ اسْمُ الْمَفْعُولِ مَعاً:

- (۱) رَبِّي الرَّزَّاقُ رَازِقٌ كُلِّ مَرْزُوقٍ.
- (۲) يَجِبُ أَنْ يَكُونَ كُلُّ مُسْلِمٍ مُحْتَرِماً فِي كَلَامِهِ وَ فِعْلِهِ.
- (۳) كُنْ صَبَّاراً عَلَى مَا تَوَاجَهْهُ مِنَ الصَّعُوبَاتِ.
- (۴) نَحْتَرِّمُ الْعَمَالَ لِأَنَّهُمْ يَخْدُمُونَ النَّاسَ.

۲۱۸- عَيْنٌ مَا لَيْسَ فِيهِ مَا يَبِينُ حَالَةَ الْإِسْمِ:

- (۱) نَظَرَ عَارِفٌ إِلَى وَالِدِيهِ وَ هُمَا بَاكِيَانِ.
- (۲) الْجَبَلُ مَرْتَعٌ وَ تَعْلَمُ أَنَّنِي لَا أُسْتَطِيعُ صُعودَهُ.
- (۳) قَالَتْ رُقِيَّةٌ مُنْعَجَبَةً: أَبُوكُمَا مُشْتَاقٌ إِلَى الْحَجِّ.
- (۴) وَصَلَ الْمَسَافِرُونَ إِلَى الْمَطَارِ مُتَأَخِّرِينَ وَ مَا زَكَبُوا الطَّائِرَةَ.

۲۱۹- عَيْنِ الْجُمْلَةِ الْحَالِيَّةِ:

- (۱) لَا أَتَذَكَّرُ اسْمَ أَصْدِقَائِي وَ هُمْ يَتَذَكَّرُونَ اسْمَ كُلَّنَا.
- (۲) حَمِيدٌ يَكْذِبُ دَائِماً وَ هَذِهِ نَتِيجَةُ أَعْمَالِهِ.
- (۳) سَافَرْنَا إِلَى مَشْهَدِ الْمُقَدَّسَةِ وَ ذَهَبْنَا إِلَى سَوَاقِهَا.
- (۴) سَمِعْتُ نَدَاءَ يَدْعُونِي إِلَى الصَّدَقِ.

۲۲۰- عَيْنِ الْجُمْلَةِ الْحَالِيَّةِ:

- (۱) ذَهَبَ حَامِدٌ عِنْدَ الْمَسَافِرِينَ وَ سَأَلَهُمْ عَنِ سَبَبِ وَقُوفِهِمْ.
- (۲) هَؤُلَاءِ الشَّبَابُ الْمُؤْمِنُونَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ.
- (۳) تُدَافِعُ سَمَكَةُ التِّيْلَابِيَا عَنْ صِغَارِهَا وَ هِيَ تَسِيرُ مَعَهَا.
- (۴) قُمْ بِعَمَلِكَ الْمُهِمِّ وَحِيداً وَ لَا تَتَوَكَّلْ عَلَى سَائِرِ النَّاسِ.



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

تبدیل به تست نمونه سؤال‌های امتحانی

۲۲۱- عَيْنَ الْكَلِمَةِ الْغَرِيبَةِ:

(۱) الْأَصْدِقَاءُ (۲) الْأَقْرَبَاءُ (۳) الْأَحْبَاءُ (۴) الْأَرْبَعَاءُ

۲۲۲- «هَلْ تُصَدِّقُ أَنْ تَرَى سَمَكَةً تُطْلِقُ قَطْرَاتِ الْمَاءِ وَ تَصِيدُ الْحَشْرَاتِ الْآخَرَى؟»:

- (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- «مَنْ أَذْنَبَ وَ هُوَ يَضْحَكُ، دَخَلَ النَّارَ وَ هُوَ يَبْكِي.»:

- (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- «إِذَا طَلَبْتَ أَنْ تَتَجَعَ فِي أُمُورِكَ فَقَمْ بِهَا وَحِيداً وَ لَا تَتَوَكَّلْ عَلَى الْآخِرِينَ.»:

- (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- عَيْنَ الْخَطَا:

- (۱) أَقْوَى النَّاسِ مَنْ عَفَا عَدُوَّهُ مَقْتَدِرًا: نیرومندترین مردم کسی است که با اقتدار دشمنش را بخشید.
- (۲) مَنْ عَاشَ بِوَجْهِينَ، مَاتَ خَاسِرًا: هرکس با دورویی زندگی کند، زیان‌کار می‌میرد.
- (۳) ﴿وَ اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَ الصَّلَاةِ﴾: و از بردباری و نماز یاری جستند.
- (۴) ﴿فَإِنَّ حِزْبَ اللَّهِ هُمُ الْغَالِبُونَ﴾: بی‌گمان حزب خداوند چیره شدگان‌اند.

۲۲۶- عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) يَا أَخَوَاتِي! لِمَ لَا تَكْتَبِينَ تَمَارِينَ كُنْ بِدَقَّةٍ. (نویسید)
- (۲) الْمُؤَظَّفُ قَدْ يَمْتَنِعُ عَنِ تَرْكِ الْإِدَارَةِ. (خودداری می‌کرد)
- (۳) هَذَانِ الصَّدِيقَانِ تَكَاتَبَا. (نامه نگاری کردند)
- (۴) مُنِعْتُ عَنِ الْخُرُوجِ مِنْ صَالَةِ الْامْتِحَانَاتِ. (منع کردم)

۲۲۷- ﴿كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ﴾؛ عَيْنَ الْخَطَا عَنِ الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِلْكَلِمَاتِ:

(۱) كُلٌّ: مبتدأ (۲) نَفْسٌ: صفة (۳) ذَائِقَةُ: خبر (۴) الْمَوْتِ: مضاف إليه

۲۲۸- عَيْنَ مَا ذُكِرَ فِيهِ الْحَالُ:

- (۱) إِنَّ هَذِهِ الْأَسْمَاكَ الْعَجِيبَةَ تُحِبُّ أَنْ تَأْكَلَ فَرِيسَةً حَيَّةً.
- (۲) إِنَّمَا شَاهَدْنَا بَعْدَ الْمُبَارَاةِ اللَّاعِبِينَ الْمَسْرُورِينَ بِسَبَبِ فَوْزِهِمْ.
- (۳) يَلْعَبُ التَّلَامِيذُ فِي سَاحَةِ الْمَدْرَسَةِ فَرِحِينَ كُلَّ يَوْمٍ.
- (۴) إِنِّي رَأَيْتُ فِي الصَّفِّ الْأَوَّلِ طَالِباً مُشْتَاقاً بِالذَّرْسِ عِنْدَ مَعْلَمِهِ.

۲۲۹- عَيْنَ الْحَالِ:

- (۱) رَجَعَ مِهْنَدَسٌ شَابٌّ مِنَ الْمَصْنَعِ.
- (۲) رَأَيْتُ طِفْلاً بَاكِياً فِي طَرِيقِ الْمَدْرَسَةِ.
- (۳) ﴿فَبَعَثَ اللَّهُ النَّبِيِّينَ مُبَشِّرِينَ﴾
- (۴) هَذَا الْعَمَلُ يُعْجِبُنِي جَدًّا.

۲۳۰- «يُعَلِّمُكُمُ الْمَعْلَمُ الدَّرُوسَ النَّافِعَةَ . . .»؛ عَيْنَ الْمُنَاسِبِ لِبَيَانِ حَالَةِ كَلِمَةِ تَحْتَهَا خَطٌّ:

(۱) وَ هُم مَسْرُورُونَ. (۲) بِالسُّرُورِ. (۳) مَسْرُورِينَ. (۴) مَسْرُورًا.



۱۰ دقیقه

قدرت پرواز

سنت‌های خداوند در زندگی

درس ۵ تا پایان درس ۶

صفحه ۴۹ تا ۷۴

دین و زندگی ۳

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

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 فلعلیها» 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 / ورنمایی 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 آزرم 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 آیاتی 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) «أَحْسَبُ النَّاسَ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ»
- (۲) «كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءَ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»
- (۳) «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»
- (۴) «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ مِثَالِهَا وَمَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلُهَا وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ»

۲۳۹- بر اساس تعلیم دینی، اعمال نیکی همانند «امانت‌داری» و «برطرف کردن غصه و اندوه دیگران» به‌ترتیب، 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 - «وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»
- (۲) امداد خاص خداوند - «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ مِثَالِهَا»
- (۳) سبقت رحمت بر غضب - «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ مِثَالِهَا»
- (۴) سبقت رحمت بر غضب - «وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»



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

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

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

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

استعداد تحلیلی

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

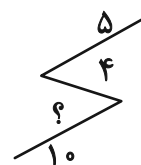
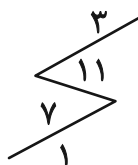
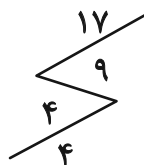
(۱) ۴

(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؟

(۲) ۱۲

(۱) ۶

(۴) ۲۴

(۳) ۱۸

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 نیمه از مخزن پر است، همه ورودی‌ها و خروجی‌ها را باز کنیم، پس از حدود ...

... دقیقه، مخزن کاملاً می‌شود.

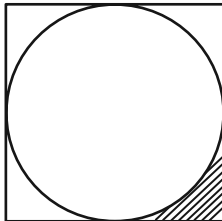
(۲) ۷/۵، خالی

(۱) ۱۵، خالی

(۴) ۷/۵، پر

(۳) ۱۵، پُر

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؟



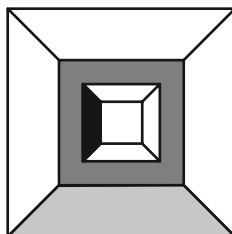
(۲) $4 - \pi$

(۱) $32 - 8\pi$

(۴) $8 - 2\pi$

(۳) $16 - 4\pi$

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



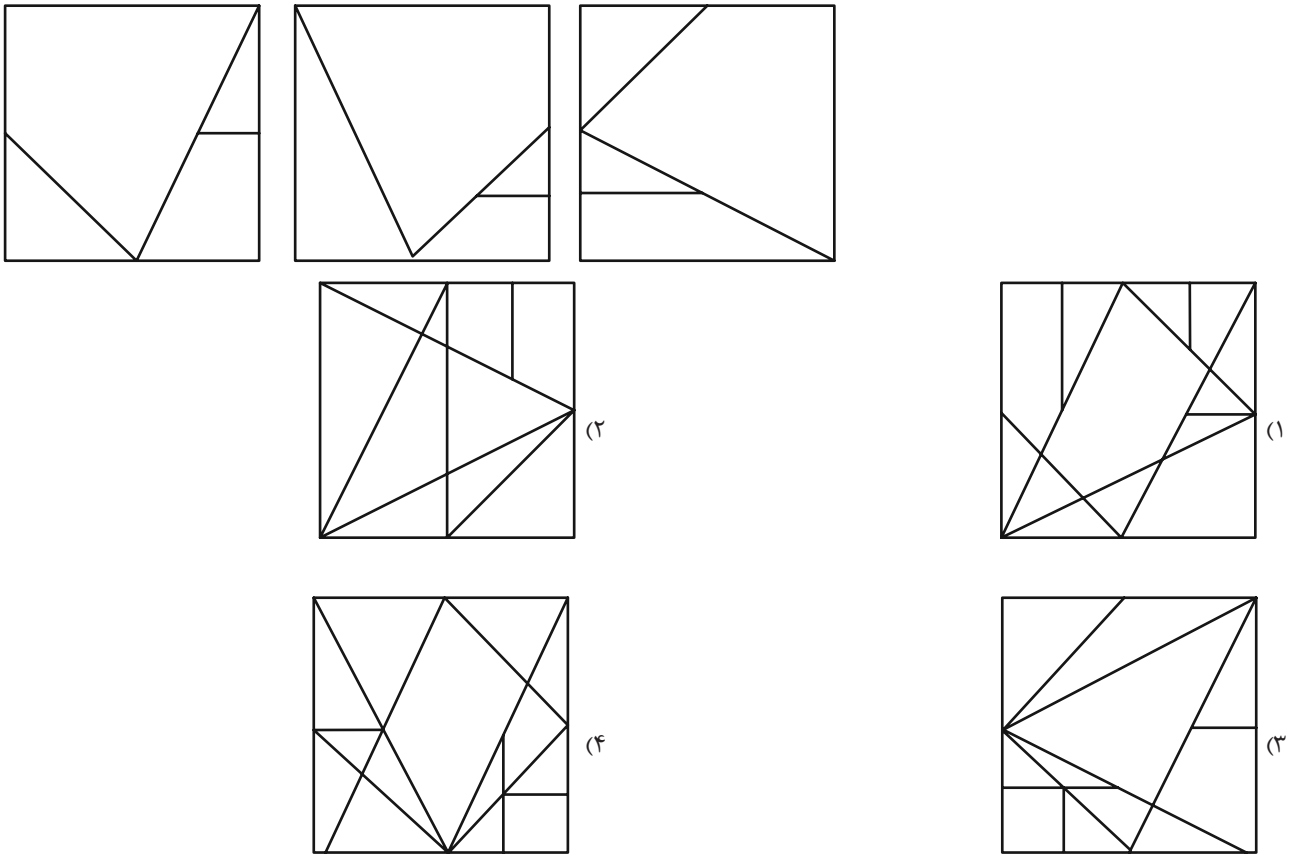
(۲) ۹۰

(۱) ۸۰

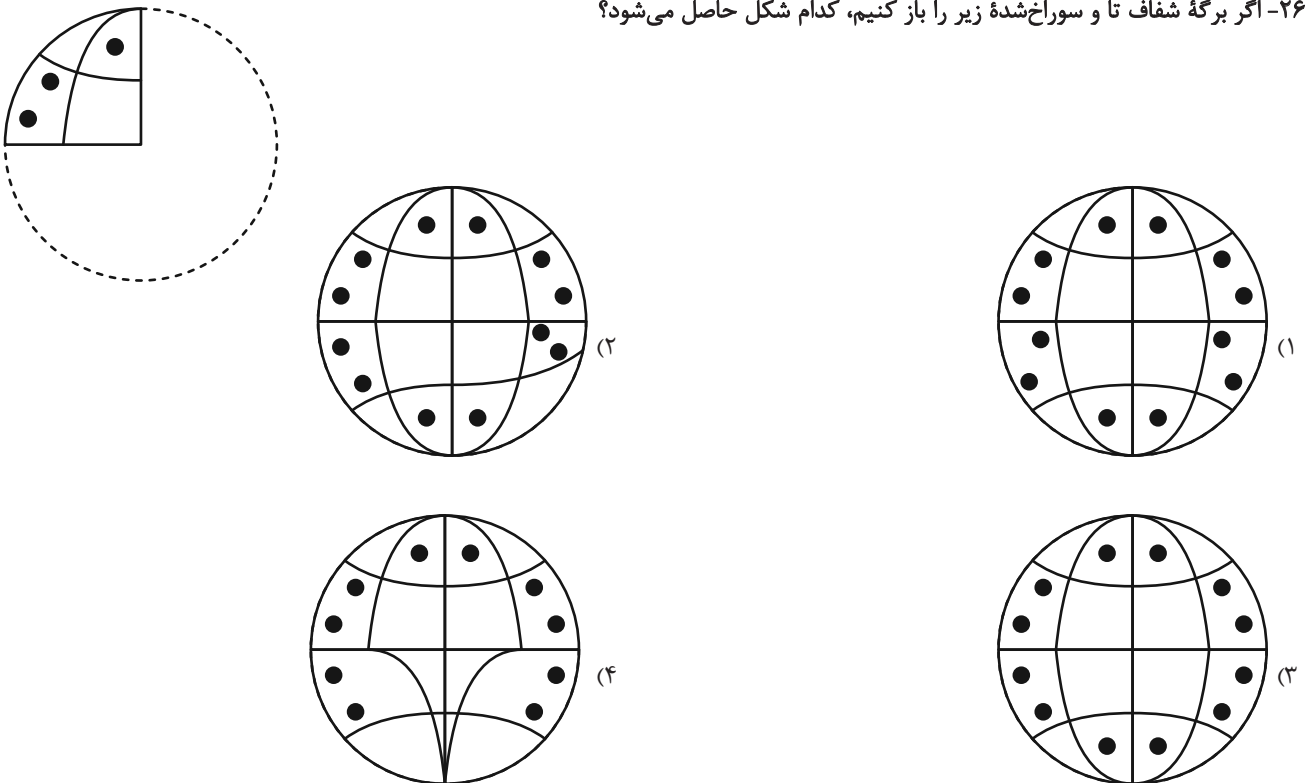
(۴) ۱۱۰

(۳) ۱۰۰

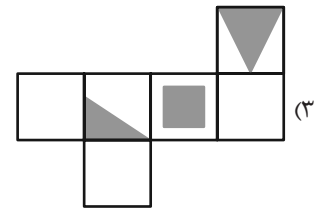
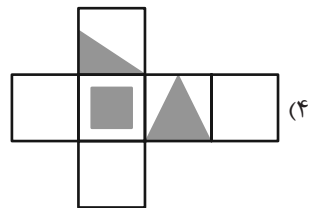
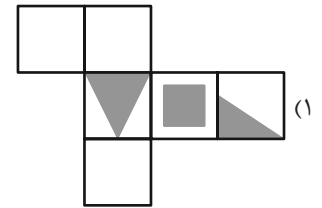
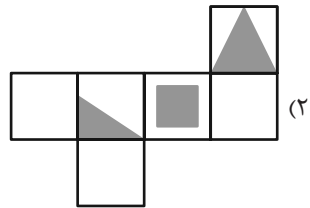
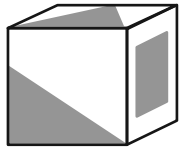
۲۶۶- اگر سه برگه شفاف زیر را به هر میزان دلخواه بچرخانیم و بعد روی هم بیندازیم، کدام شکل قطعاً حاصل نمی‌شود؟



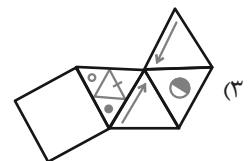
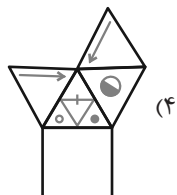
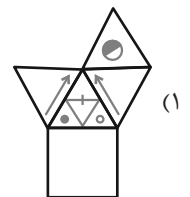
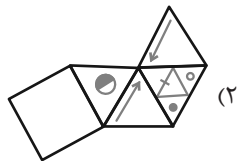
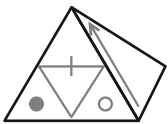
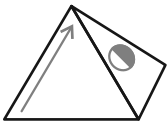
۲۶۷- اگر برگه شفاف تا و سوراخ‌شده زیر را باز کنیم، کدام شکل حاصل می‌شود؟



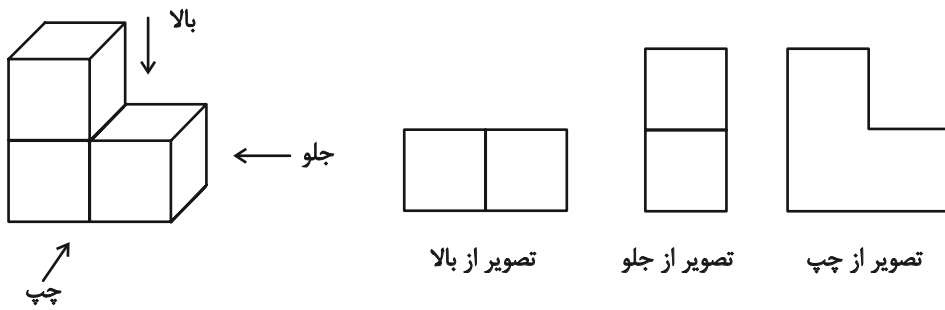
۲۶۸- از کدام شکل گسترده، مکعب زیر حاصل می‌شود؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.



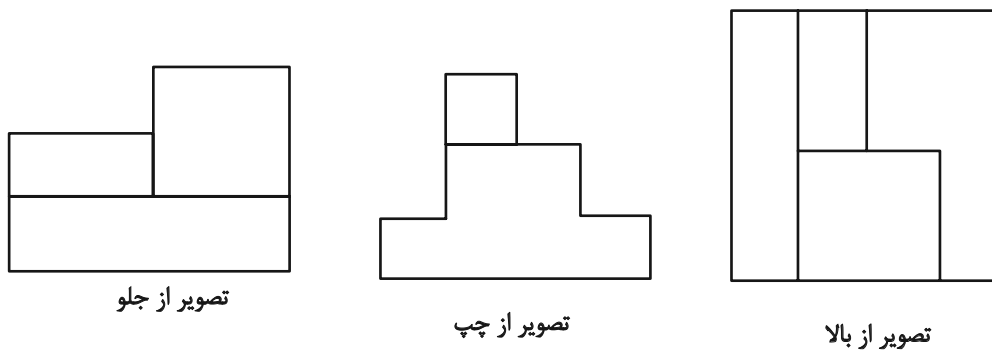
۲۶۹- دو شکل زیر مربوط به یک هرم است. کدام گزینه شکل گسترده این هرم را به درستی نشان می‌دهد؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.



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)

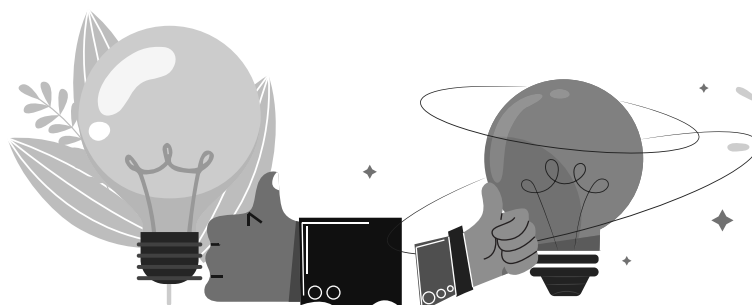
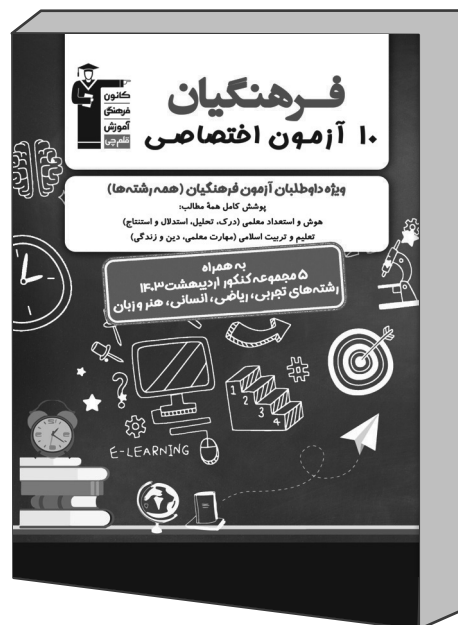
۱۶ (۱)

۲۸ (۴)

۲۴ (۳)

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





آزمون ۲۸ آذر ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	شاهین پروازی-سعید تن آرا-احمد حسن زاده-فرد-افشین خاصه-خان-سینا خیرخواه-طاهر دادستانی-احمد رضا 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-میلاد منصوری-نیما مهندس-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رسول حاجی-زاده-روح اله حسنی-سید محمد 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
فیزیک	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 نکومنی-نژاد
شیمی	امیر علی بیات-محمد رضا پورجاوید-سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی-مجد-یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی-زواره-امیر محمد کنگرانی-محسن مجنون-مجتبی محبوب

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 کمپور زهره آقامحمدی	مهشید نیازی امیر علی بیات
ویراستاری رتبه های برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی امیر رضا 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				
				پارسا باتقوا امیر عباس محمدی سجاد بهارلوئی	پریا اقبالی محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



حسابان ۲

۱- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

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

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

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

۲- گزینه «۲»

(پوریا صادقیان)

می‌دانیم که $\lim_{x \rightarrow 4} (-3x + 1) = -11$ ، پس باید حد مخرج برابر صفر باشدو 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، درنتیجه $a = -8$ و $b = 16$ ، پس $a + b = 8$ و گزینه «۲» صحیح است.

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

۳- گزینه «۴»

(میوانیش 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 $x = 2$ ،

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

داریم $f(x) < 0$ ، پس:

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

۴- گزینه «۳»

(امیر حسن زاده‌فر)

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

مخرج باید ضربی از $x(x - 2)$ باشد اما $x^2(x - 2)$ امکان‌پذیر نیستزیرا شکل نمودار در همسایگی $x = 0$ به صورت $\nearrow$ خواهد شد. پس بهفرم $x(x - 2)^2$ خواهد بود که ریشه صورت هم $x - 2$ است و داریم:

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

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

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

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

۵- گزینه «۱»

(امیررضا ذاکر زاده)

حد چپ و راست تابع f در نقطه $x = k$ ، $-\infty$ است. بنابراین مخرج کسردارای ریشه مضاعف است. معادلات $\sin x = 1$ و $\sin x = -1$ ریشهمضاعف دارند. در نتیجه $a = 1$ یا $a = -1$ است.اگر $a = 1$ باشد، مخرج کسر $1 + \sin x$ می‌شود که همواره نامنفی است.در $x = \frac{3\pi}{2}$ ، $(0, 2\pi)$ ، ریشه مخرج است و داریم:

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

اگر $a = -1$ باشد، مخرج کسر $\sin x - 1$ می‌شود که همواره نامثبتاست. در $(0, 2\pi)$ ، $x = \frac{\pi}{2}$ ، ریشه مخرج است و داریم:

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

در نتیجه $k = \frac{\pi}{2}$ و $a = -1$ و 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 بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۶۶)



۶- گزینه «۳»

(کیان کریمی شراسانی)

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- مرهای 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- مرهای نامتناهی، هر در بی نهایت؛ مشابه تمرین ۴ صفحه ۶۹)

۸- گزینه «۲»

(الهام شیخ مموم)

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- مرهای 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

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

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

(مسابان ۲- مرهای 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- مرهای 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 می‌شود.

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 دسته‌ها از اول تا آن دسته

می‌باشد، یعنی آخرین عضو دسته نهم: $\frac{n(n+1)}{2} = \frac{9 \times 10}{2} = 45$

پس دسته دهم از عضو ۴۶ ام شروع و به عضو ۵۵ ام خاتمه می‌یابد. 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: صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲- گزینه «۱»

(غلامرضا نیازی)

طبق فرض داریم:

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

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

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

$$\frac{a_{100}^2 - a_1^2}{a_{100}} = \frac{(a_{100} - a_1)(a_{100} + a_1)}{a_{100}} = \frac{(30d)(2a_{100})}{a_{100}}$$

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

نکته: اگر a_m و a_n دو جمله متمایز یک دنباله حسابی باشد، آن‌گاه:

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

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

۱۳- گزینه «۳»

(عمید علینازره)

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

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

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

مجموع n جمله اول این دنباله هندسی از فرمول زیر به دست می‌آید:

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

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



(مهمبر 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: $-2 + 1 - 1 = -2$

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

(سینا فیرفواه)

۱۶- گزینه «۴»

$$x - \frac{1}{x} - \frac{10x}{x^2 - 1} = 3 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x} - \frac{10x}{x^2 - 1} = 3$$

$$\frac{x^2 - 1}{x} = t \rightarrow t - \frac{10}{t} = 3 \xrightarrow{\times t} t^2 - 3t - 10 = 0$$

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

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

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

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

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

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

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

(مهمبر زکله)

۱۴- گزینه «۱»

اولاً داریم:

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

ثانیاً می‌توان نوشت:

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

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

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

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

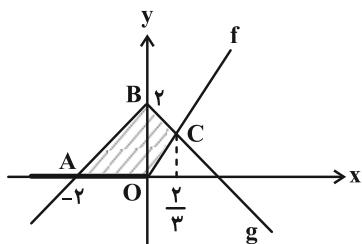
$$P' = \alpha'\beta' = \frac{2}{(3\alpha + 2)^2} \times \frac{2}{(3\beta + 2)^2} = \frac{\alpha^2}{18} \times \frac{\beta^2}{18}$$

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

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

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

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



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

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

مساحت ناحیه هاشورخورده به صورت زیر به دست می‌آید:

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

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

(مسایان ۱- فیبر و معارله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(علیرضا مسگر)

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 نقطه $O = (1, -2)$ خواهد بود. از آنجا که

نقطه O وسط قطرهای AC و BD است، می‌توان گفت:

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

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

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

(مسایان ۱- فیبر و معارله: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(موسسان کو درزی)

۱۷- گزینه «۱»

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

دامنه تعریف این معادله $x \geq 2$ می‌باشد، پس $x = 0$ غیرقابل قبول است

چون در دامنه قرار ندارد، لذا داریم:

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

(مسایان ۱- فیبر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(عمیر علینازده)

۱۸- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

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

(مسایان ۱- فیبر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰)

(ظاهر دارستانی)

۱۹- گزینه «۲»

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

نمودار هر دو تابع f و g را رسم می‌کنیم:



ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۴»

(اسمدر حسن زاده فرد)

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

$$\text{طول بازه} = (-4a + 8) - (2a + 1) = -7a + 7 = 21$$

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

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

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

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

۲۲- گزینه «۲»

(سینا خیرخواه)

چون $(A - B) \cup (B - A)$ نامتناهی است، پس یکی از دومجموعه $(A - B)$ و $(B - A)$ قطعاً نامتناهی‌اند. در مورد متناهی بودن یانامتناهی بودن $A \cap B$ ، اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد ولی قطعاًمجموعه $A \cup B$ 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)

۲۳- گزینه «۳»

(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)

۲۴- گزینه «۳»

(نیما مهنرس)

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

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

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

از طرفی داریم: $n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B)$

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

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

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



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

$$a_6 = -5 \Rightarrow a_1 + 5d = -5$$

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

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

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

(معمدر کیریمی)

۲۷- 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.

$$a_{10} = ar^9 = 1 \times 3^9 = 3^9$$

جمله دهم این دنباله برابر است با:

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

مقدار $\frac{40}{x} - 3$ 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)

(نامدر قاسمیان)

۲۵- گزینه «۳»

ابتد تعداد دایره‌ها را در حالت کلی می‌یابیم.

روش اول:

شماره مرحله	(۱)	(۲)	(۳)	(n)
تعداد دایره بالا	۲	۶	۱۰	$n(n+1)$
تعداد دایره پایین	۱	۲	۳	n
جمع کل	۳	۸	۱۳	$n^2 + 2n$

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

$$n^2 + 2n = (n+1)^2 - 1 \Rightarrow n^2 + 2n = 0$$

پس:

$$n^2 + 2n = 42 + n \Rightarrow n^2 + n - 42 = 0$$

حال طبق فرض داریم:

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

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

(سینا فیروخواه)

۲۶- گزینه «۱»

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

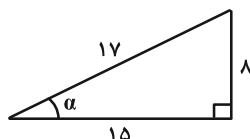
$$(3(a_1 + 3d) - (a_1 + d))(3(a_1 + 3d) + (a_1 + d)) = 4a_5$$

$$(2a_1 + 8d)(4a_1 + 10d) = 4a_5$$



$$S_3 = \frac{1}{2}(AB)(AC) \sin \alpha \Rightarrow \frac{8}{17} = \sin \alpha$$

با استفاده از مثلث کمکی زیر می‌توان $\cos \alpha$ 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: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(میلاد منصوری)

۳۰- گزینه «۲»

از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ABC نتیجه می‌شود: $BC = 10$

$$AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{6 \times 8}{10} = 4.8$$

از طرفی:

پس در مثلث قائم‌الزاویه AHC طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$HC^2 = AC^2 - AH^2 = 8^2 - 4.8^2 = 8^2 - \left(\frac{24}{5} \right)^2 = 8^2 - \left(\frac{576}{25} \right) = \frac{2000 - 576}{25} = \frac{1424}{25}$$

$$\Rightarrow HC = \frac{1424}{25} = 56.96$$

$$\text{از طرفی } PH = \frac{AH}{2} = \frac{4.8}{2} = 2.4$$

$$\cot \theta = \frac{PH}{HC} = \frac{2.4}{56.96} = \frac{3}{72.4} = \frac{3}{72.4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(الهام شیخ‌ممو)

۲۸- گزینه «۲»

با جای‌گذاری مقدار عددی هر عبارت، خواهیم داشت:

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

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

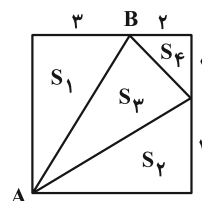
همچنین

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(شاهین پروازی)

۲۹- گزینه «۲»

مربع به ۴ قسمت تقسیم شده که مجموع مساحت آن‌ها 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 می‌یابیم:

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



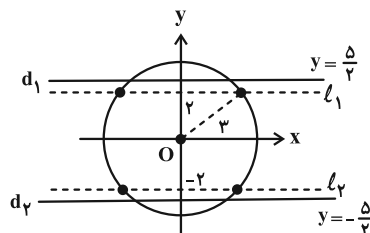
هندسه ۳

۳۱- گزینه «۲»

(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)

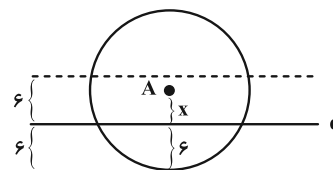
(مشابه تمرین ۴ صفحه ۳۹)

۳۲- گزینه «۳»

(سیرممر شا 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:

$$x + 6 = 3x \Rightarrow x = 3$$



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

۳۳- گزینه «۴»

(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:

$$\begin{cases} \text{مرکز : } O_1(-1, 2) \\ \text{شعاع : } r_1 = 1 \end{cases} \quad (x+1)^2 + (y-2)^2 = 1 \quad \text{دایره اول}$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0 \quad \text{دایره دوم}$$

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

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

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 ۳۰ تا ۳۶)

(مشابه کار در کلاس صفحه ۴۴)

۳۴- گزینه «۲»

(اسحاق اسفندیار)

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

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

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

مرکز و شعاع دایره برابر می‌شوند با:

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

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

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

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

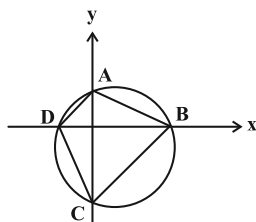
۳۵- گزینه «۱»

(نرگس کارگر)

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

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

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



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

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

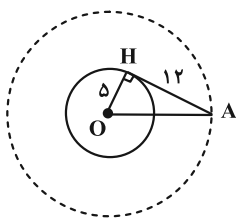
$$= \frac{(4\sqrt{2})(2\sqrt{5})}{2} = 4\sqrt{10}$$

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

(عباس الهی)

۳۷- گزینه «۴»

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 موردنظر هستند.

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

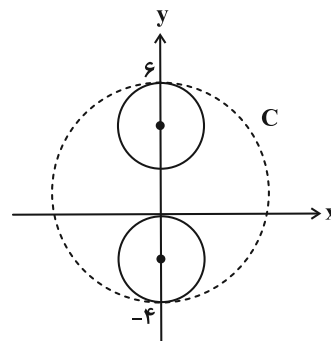
(سوکندر روشنی)

۳۸- گزینه «۳»

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 ۳۴)

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

بر هم عمود است، پس:



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

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

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

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

دارد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(سوکنر روشنی)

۴۰- گزینه «۳»

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.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

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

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

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

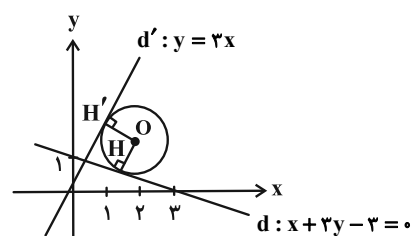
در نتیجه مساحت دایره برابر است با:

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۳۹- گزینه «۲»

(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

$$3x - y = 0$$

خط d' داریم:

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

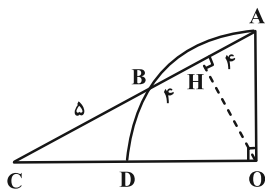
$$\Rightarrow \frac{|2\alpha|}{\sqrt{10}} = \frac{|4\alpha - 3|}{\sqrt{10}} \Rightarrow |2\alpha| = |4\alpha - 3|$$

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

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

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

دایره کوچک‌تر برابر است با:



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

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

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

(هندسه ۲- دایره: صفحه ۱۳)

(اسحاق اسفندیار)

۴۳- گزینه «۲»

با توجه به فرض داریم:



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

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

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

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

$$\text{طبق فرض: } \widehat{FG} = 120^\circ, \widehat{DE} = 80^\circ$$

جمع کمان‌های روی دایره برابر است با:

$$4x + \widehat{DE} + \widehat{BC} + \widehat{FG} = 360^\circ \Rightarrow 4x + 80^\circ + 60^\circ + 120^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 25^\circ$$

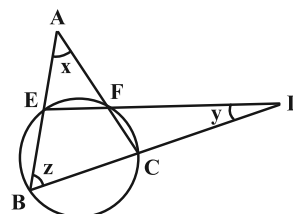
هندسه ۲

۴۱- گزینه «۱»

(روح‌اله حسینی)

می‌دانیم زاویه بین امتداد دو وتر، برابر با نصف اختلاف کمان‌های نظیرش

است. پس:



$$x = \hat{A} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{EF}}{2}, \quad y = \hat{D} = \frac{\widehat{BE} - \widehat{FC}}{2}$$

از طرفی برای زاویه محاطی B داریم:

$$z = \hat{B} = \frac{\widehat{EF} + \widehat{FC}}{2} \Rightarrow \widehat{EF} + \widehat{FC} = 2z$$

$$x + y = \frac{\widehat{BC} - \widehat{EF}}{2} + \frac{\widehat{BE} - \widehat{FC}}{2}$$

بنابراین:

$$= \frac{\widehat{BC} + \widehat{BE} - (\widehat{EF} + \widehat{FC})}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{BE} - 2z}{2}$$

از طرفی چون $\widehat{BC} + \widehat{BE} + \widehat{EF} + \widehat{FC} = 360^\circ$ ، لذا داریم:

$$\widehat{BC} + \widehat{BE} + 2z = 360^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{BE} = 360^\circ - 2z$$

$$x + y = \frac{360^\circ - 2z - 2z}{2} = \frac{360^\circ - 4z}{2} = 180^\circ - 2z$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{x+y=63^\circ} 63^\circ = 180^\circ - 2z \Rightarrow 2z = 117^\circ$$

$$\Rightarrow z = 58.5^\circ$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

(ابوزر منتظری)

۴۲- گزینه «۴»

مطابق شکل، پاره خط OH، عمود منصف AB می‌باشد (چرا؟). طبق روابط

طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



(افشین 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:

$$\widehat{B} = 2\widehat{C} \Rightarrow \frac{\widehat{MN} + 2\alpha - \widehat{PQ}}{2} = 2\left(\frac{\widehat{PQ} + 2\alpha - \widehat{MN}}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \widehat{MN} + 2\alpha - \widehat{PQ} = 2\widehat{PQ} + 4\alpha - 2\widehat{MN}$$

$$\Rightarrow 2\alpha = 2(\widehat{MN} - \widehat{PQ}) \Rightarrow \widehat{MN} - \widehat{PQ} = \frac{2}{3}\alpha$$

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

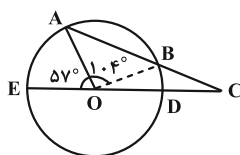
(ابوزر منتظری)

۴۷- گزینه «۳»

زاویه مرکزی $\widehat{AOB}$ برابر 104° 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° 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:

(هنر سه ۲- راپره: مشابه تمرین ۶ صفحه ۱۷)

$$\widehat{F} = \frac{\widehat{DE} + 2x}{2} = \frac{80^\circ + 50^\circ}{2} = 65^\circ$$

در نتیجه:

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۴۴- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)

می‌دانیم اندازه کمان نظیر وترى که با شعاع دایره برابر می‌باشد برابر 60°

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:

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

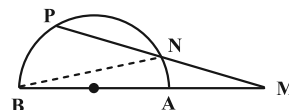
۴۵- گزینه «۲»

(سیرمهر رضا حسینی‌فرد)

قطر نیم‌دایره را $AB = 2r$ در نظر می‌گیریم، پس $PN = r\sqrt{2}$ خواهد

بود، یعنی کمان نظیر این وتر باید 90° 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:

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)



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:

$$= \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{4+2\sqrt{3}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

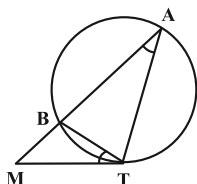
(عباس العی)

۵۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل، زوایای محاطی A و ظلّی MTB هر دو روبه‌رو به

کمان 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:



$$\triangle MBT \sim \triangle MAT \Rightarrow \frac{MB}{MT} = \frac{MT}{MA} = \frac{BT}{AT} = \frac{2}{3}$$

پس نسبت تشابه دو مثلث برابر $\frac{2}{3}$ و در نتیجه نسبت مساحت‌های آن‌ها

$$\frac{S_{MBT}}{S_{MAT}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{30}{S_{MAT}} = \frac{4}{9}$$

پس: برابر $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ می‌باشد.

$$\Rightarrow S_{MAT} = \frac{270}{4} = 67.5$$

در نتیجه مساحت مثلث ABT برابر می‌شود با:

$$S_{ABT} = S_{MAT} - S_{MBT} = 67.5 - 30 = 37.5$$

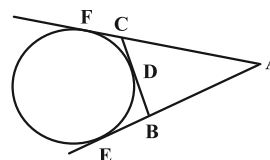
(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۱۸ و ۱۹)

۴۸- گزینه «۱»

(مهم تاری‌ایانه)

$$\begin{cases} FC = CD \\ BD = BE \\ AF = AE \end{cases}$$

می‌دانیم:



همچنین طبق فرض داریم:

$$BC = 4 \text{ و } AE = \frac{4}{2} = 2$$

پس:

$$\triangle ABC \text{ محیط} = \underbrace{AC + CD}_{AF} + \underbrace{DB + AB}_{AE} = 20$$

توجه: اندازه محیط مثلث ABC مستقل از فرض $BC = 4$ محاسبه شده است.

(هنر سه ۲- راپره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

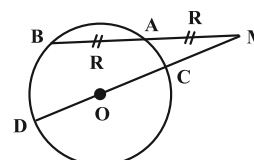
(روح اله حسنی)

۴۹- گزینه «۴»

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.



فرض کنیم $MO = d$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} MD = MO + OD = d + R \\ MC = MO - OC = d - R \end{cases}$$



هندسه ۱

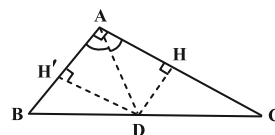
۵۱- گزینه «۱»

(اساقی اسفندیار)

می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله

$$DH = DH'$$

است، پس:



$$S_{ABC} = S_{ACD} + S_{ABD} \Rightarrow \frac{3 \times 4}{2} = \frac{DH \times 4}{2} + \frac{DH' \times 3}{2}$$

$$\Rightarrow DH = DH' = \frac{12}{7}$$

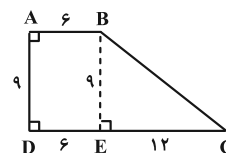
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

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:

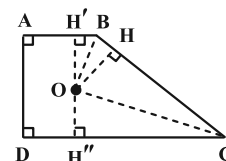


$$BC^2 = BE^2 + CE^2 = 9^2 + 12^2 = 15^2 \Rightarrow BC = 15$$

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:



$$\left. \begin{array}{l} OH = OH' \\ OH = OH'' \end{array} \right\} \Rightarrow OH = \frac{1}{2} H'H'' = \frac{1}{2} AD = \frac{9}{2}$$

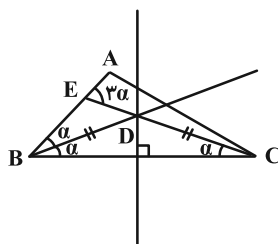
در نتیجه مساحت مثلث OBC برابر است با:

$$S_{OBC} = \frac{1}{2} OH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 15 = \frac{135}{4} = 33 \frac{3}{4}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۵۳- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

فرض کنیم $\hat{B} = 2\alpha$ ، بنابراین $\hat{B}\hat{C} = \alpha$. چون نقطه D رویعمودمنصف ضلع BC است پس $BD = DC$ و مثلث BDCمتساوی‌الساقین است و در نتیجه $\hat{D}\hat{C}\hat{B} = \hat{D}\hat{B}\hat{C} = \alpha$.از طرفی در مثلث BEC زاویه خارجی $\hat{A}\hat{E}\hat{C}$ برابر مجموع دو زاویهداخلی غیرمجاور است، یعنی: $\hat{A}\hat{E}\hat{C} = \hat{B} + \hat{D}\hat{C}\hat{B} = 2\alpha + \alpha = 3\alpha$

$$3\alpha = 78^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{78^\circ}{3} = 26^\circ \quad \text{چون } \hat{A}\hat{E}\hat{C} = 78^\circ \text{، پس:}$$

$$\hat{B} = 2\alpha = 2 \times 26^\circ = 52^\circ \quad \text{بنابراین:}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۵۴- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومیبوب)

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 C و A وصل می‌کنیم.



(۳) نقطه برخورد عمود منصف‌های 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 استدلال: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

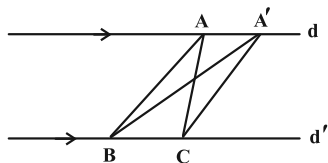
(عباس الهی)

۵۷- گزینه «۳»

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.

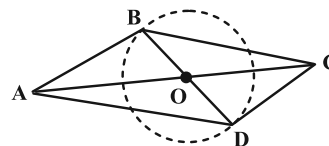
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(سیدمحمدرضا حسینی فرد)

۵۸- گزینه «۳»

در دو مثلث ABC و ADC نامساوی مثلثی می‌نویسیم:

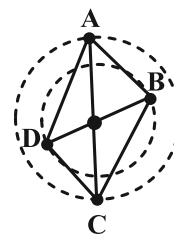
$$\begin{cases} 4 + (x-2) > x \\ 4 + x > x-2 \Rightarrow x > 3 \\ x + (x-2) > 4 \end{cases}$$



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:

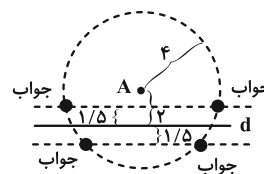


(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۵)

(پوریا هادرقیان)

۵۵- گزینه «۴»

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 استدلال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

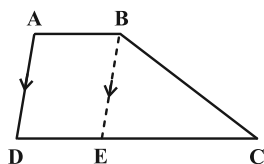
(افشین فاضل‌خان)

۵۶- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نقطه برخورد نیمسازها از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، نه از سه رأس مثلث!

(۲) در اثبات هم‌رسانی ارتفاع‌های یک مثلث از هم‌رسانی عمود منصف‌های اضلاع مثلثی استفاده می‌کنیم که این مثلث با رسم خطوط موازی مثلث اولیه از هر رأس آن به دست آمده است. (صفحه ۱۹ کتاب درسی)

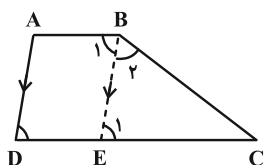


$$BE + EC > BC \xrightarrow{+DE} \overline{BE} + (\overline{EC} + \overline{DE}) > BC + \overline{DE}$$

$$\Rightarrow AD + CD > AB + BC \quad (\text{گزینه «۳»})$$

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 $\hat{E}_1 > \hat{B}_2$ واضح است

$$\text{که } \hat{E}_1 = \hat{D} = \hat{B}_1 \text{ پس می‌توان نوشت:}$$

$$\hat{D} > \hat{B}_2 \Rightarrow \hat{D} > \hat{B} - \hat{B}_1 \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{D}} 2\hat{D} > \hat{B} \quad (\text{گزینه «۱»})$$

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»

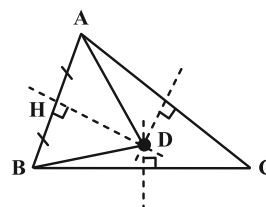
(مهردار ملونری)

می‌دانیم عمود منصف‌های 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»

(مهردار 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:

$$5x + 2y = 32 \Rightarrow 5x \equiv 32 \equiv 0 \pmod{(2,5)=1} \Rightarrow x \equiv 0$$

$$\Rightarrow x = 2k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در معادله}} 5(2k) + 2y = 32$$

$$\Rightarrow y = -5k + 16 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

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 هاجی‌زاده)

مطابق فرض داریم:

$$\begin{cases} 7x + 12y = 16 \Rightarrow 7x \equiv 16 \equiv 28 \pmod{(7,12)=1} \Rightarrow x \equiv 4 \\ 3x + 8z = 52 \Rightarrow 3x \equiv 52 \equiv 60 \pmod{(3,8)=1} \Rightarrow x \equiv 20 \equiv 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{|12,8|=24} x \equiv 4 \Rightarrow x = 24k + 4$$

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:

$$51x + 136y = (\underbrace{51, 136}_{17}) \xrightarrow{+17} 3x + 8y = 1$$

$$\Rightarrow 8y \equiv 1 \Rightarrow -y \equiv 1 \Rightarrow y \equiv -1 \equiv 2 \Rightarrow y = 3k + 2$$

مقدار y را در معادله سیاله جای‌گذاری می‌کنیم:

$$3x + 8(3k + 2) = 1 \Rightarrow 3x + 24k + 16 = 1$$

$$\Rightarrow 3x = -24k - 15 \xrightarrow{+3} x = -8k - 5$$

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:

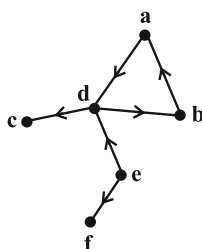
$$44 - 9 + 1 = 36$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

گزینه «۳» - ۶۴

(رسول هاجی‌زاده)

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:



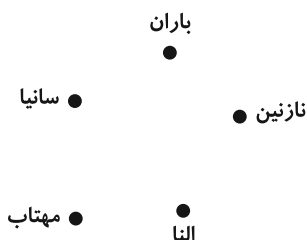
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(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)

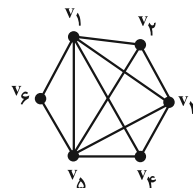


۶۶- گزینه «۱»

(سوکنر 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.

در نتیجه:

$$\sum_{i=1}^6 |N_G[v_i]| = 2q + p = 22 + 6 = 28$$

توجه:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^p |N_G[v_i]| &= \sum_{i=1}^p (|N_G(v_i)| + 1) \\ &= \sum_{i=1}^p |N_G(v_i)| + \sum_{i=1}^p (1) = \left(\sum_{i=1}^p \deg v_i \right) + p = 2q + p \end{aligned}$$

(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»

(مهمر شاه‌مهمری)

$$p + q = 78 \xrightarrow{q(K_p) = \frac{p(p-1)}{2}} p + \frac{p(p-1)}{2} = 78 \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow 2p + p^2 - p - 156 = 0 \Rightarrow p^2 + p - 156 = 0$$

$$\Rightarrow (p + 13)(p - 12) = 0 \xrightarrow{p > 0} p = 12, \quad q = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

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 $20 = 3p + q$ 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. بنابراینفقط $p = 6$ و $q = 2$ جواب است که تعداد این زیرگراف‌ها برابر ۱۰است. کافی است تمام رئوس P_6 را انتخاب کرده و از آن، دقیقاً ۲ یالدلخواه را انتخاب کنیم که به $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ یعنی ۱۰ طریق امکان‌پذیر است.

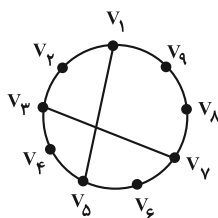
(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

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)

$$+ 9 + 8 = 17 = (\text{تعداد مسیرهای به طول ۲ با وجود یکی از قطرها})$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۴۲)



آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۴»

(اساقی، اسفندیار)

ارزش گزاره شرطی فوق زمانی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن

$$(p \Leftrightarrow (r \vee s)) \Rightarrow (p \vee q)$$

درست نادرست

نادرست باشد:

از نادرست بودن $p \vee q$ نیز نتیجه می‌گیریم که p و q هر دو نادرست‌اند.از درست بودن $p \Leftrightarrow (r \vee s)$ و نادرست بودن p نتیجه می‌شود کهگزاره $r \vee s$ نادرست است، یعنی r و s هر دو نادرست‌اند.داریم $p \wedge q \equiv F$ 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 مای‌زاده)

راه‌حل اول: با توجه به جدول ارزش درستی گزاره‌ها، هم‌ارزی داده شده فقط

در سطر چهارم محقق می‌شود که در آن $q \equiv p \equiv F$ و درنتیجه $\sim p \wedge \sim q$ ارزش درستی پیدا می‌کند.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \vee q$	سمت چپ	$\sim p \vee q$	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:

$$(p \vee q) \Rightarrow \sim q \equiv p \Rightarrow (\sim p \vee q)$$

$$\underbrace{\sim(p \vee q) \vee \sim q}_{(\sim p \wedge \sim q)} \equiv \sim p \vee (\sim p \vee q)$$

$$\xrightarrow{\text{جذب}} \sim q \equiv \sim p \vee q \xrightarrow{q \wedge} q \wedge \sim q \equiv q \wedge (\sim p \vee q)$$

$$\xrightarrow{\text{جذب}} F \equiv q$$

$$\sim q \equiv \sim p \vee q \Rightarrow T \equiv \sim p \vee F \Rightarrow \sim p \equiv T \Rightarrow p \equiv F$$

$$\Rightarrow \sim p \wedge \sim q \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۷۳- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)

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)



$$\xrightarrow{+t>0} t + \frac{1}{t} \geq 2$$

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: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(عباس العی)

۷۷- گزینه «۲»

با توجه به جدول داده شده از عبارت یا گزاره $q \Rightarrow p$ متوجه می‌شویم

که (q نادرست) یا (q درست و p نیز درست) بوده است ولی با توجه به

نادرست بودن گزاره $p \wedge q$ نتیجه می‌گیریم که حداقل یکی از دو گزاره p

و q نادرست بوده‌اند پس یعنی q حتماً نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عبارت $-1 \neq \frac{6x+1}{5}$ به ازای $x \in \mathbb{R} - \{-1\}$ درست است و تنها به

ازای $x = -1$ برقرار نیست و لذا ارزش گزاره اول درست است.

(نرکس کارکر)

۷۴- گزینه «۲»

می‌دانیم عکس نقیض گزاره $p \Rightarrow q$ گزاره $p \Rightarrow \sim q$ 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: صفحه‌های ۷ و ۸)

(رسول مای زاده)

۷۵- گزینه «۴»

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. کوچک‌ترین 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: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(روح اله حسینی)

۷۶- گزینه «۳»

برای هر عدد حقیقی مثبت t داریم:

$$(t-1)^2 \geq 0 \Rightarrow t^2 - 2t + 1 \geq 0 \Rightarrow t^2 + 1 \geq 2t$$



(مصطفی زیداری)

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

$$\binom{7}{3} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3!} = 35$$

سه عضوی برابر هستند با:

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(سیرمحمدرضا حسینی‌فر)

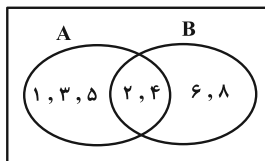
۸۰- گزینه «۱»

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

$$\binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 12$$

حالت‌ها برابر است با:



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 $2^x - 1$ 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)

۷۸- گزینه «۱»

(روح‌اله حسینی)

مجموعه A شامل اعداد طبیعی است که ۳۶ بر آن‌ها بخش‌پذیر 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 - ۸۱

(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 - ۸۲

(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 - ۸۳

(علیرضا بیاری)

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 - ۸۴

(مهرداد فابی)

با توجه به رابطه $p = mv$ ، شیب خط در نمودار $p - v$ برابر جرم جسم

$$m = \frac{0.9}{0.05} = 18 \text{ kg} \quad \text{است. پس:}$$

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 - ۸۵

(رحمت‌اله خیراله؛ زاده سماکوش)

برای حل این سوال با نوشتن یک تناسب از رابطه $F = F_{net} = \frac{mv^2}{r}$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{mv_2^2}{r_2}}{\frac{mv_1^2}{r_1}} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right) \quad \text{استفاده می‌کنیم:}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{1}{2} \frac{v_1}{v_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{2r_1}\right) \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(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 - ۸۶

(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

$$\text{دور } \Delta t = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} \text{ s} \text{ زمان می‌خواهد.}$$



(ممبر رضا نصیری)

۸۹- گزینه «۲»

$$g' = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{10} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 = \left(\frac{6400}{8000} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{10} = \frac{64}{100} \Rightarrow g' = 6.4 \frac{m}{s^2} = a_c$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow 6.4 = \frac{v^2}{(6400 + 1600) \times 10^3}$$

$$\Rightarrow 6.4 \times 8000 \times 10^3 = v^2 \Rightarrow v^2 = 64 \times 8 \times 10^5$$

$$\Rightarrow v = 3200 \sqrt{5} \frac{m}{s} = 3 \sqrt{5} \frac{km}{s} = \frac{16}{\sqrt{5}} \frac{km}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

(مصطفی کیانی)

۹۰- گزینه «۲»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ زیرا:

$$g = G \frac{M}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2} \right)^2 \xrightarrow{h_1=0, h_2=R_e} \frac{g_2}{g_1} = \frac{1}{4}$$

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 نکومنی نژاد)

۹۱- گزینه «۲»

در نوسان هماهنگ ساده اگر بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب برابر با $L_{\min}$ و $L_{\max}$ باشد، داریم:

$$A = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{2} = \frac{120 - 80}{2} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{k=6 \frac{N}{cm} = 600 \frac{N}{m}, m=1200 \text{ g} = 1.2 \text{ kg}} \omega = \sqrt{\frac{600}{1.2}} = 10\sqrt{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$v_{\max} = A\omega$: بیشینه تندی نوسانگر

حال با داشتن A و ω 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 Δt ، می‌توانیم اندازه شتاب متوسط

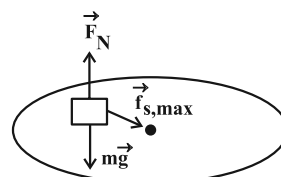
$$|\vec{a}_{av}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{30\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 60\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

(مهران اسماعیلی)

۸۷- گزینه «۴»

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.



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow f_{s,\max} = m \frac{v^2}{r} \quad f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg \rightarrow$$

$$\mu_s mg = m \frac{v^2}{r} \xrightarrow{\mu_s=0.2, g=\pi^2} 0.2 \times \pi^2 = \frac{v^2}{0.2}$$

$$\Rightarrow v = 0.2\pi \frac{m}{s}$$

حال می‌توان دوره چرخش صفحه دوار را محاسبه کرد:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{r=0.2 \text{ m}, v=0.2\pi} T = \frac{2\pi \times 0.2}{0.2\pi} = 2 \text{ s}$$

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 ۳۸ تا ۵۳)

(ممبر کاظم منشاری)

۸۸- گزینه «۲»

$$W = G \frac{M_e m}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{9}{25} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{R_e}{R_e + x} \Rightarrow 3R_e + 3x = 5R_e \Rightarrow x = \frac{2}{3} R_e$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(مشابه سوال ۸ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



۹۲- گزینه «۲»

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

هنگامی که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، متحرک از نقطه تعادل نوسان عبور کرده و اندازه کمیت های تندی، تکانه و انرژی جنبشی آن بیشینه بوده و پس از این لحظه کاهش می یابد تا در دو انتهای مسیر به صفر برسند. (فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۳ تا ۶۷)

۹۳- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

کمترین زمان لازم بین دو تغییر جهت متوالی، نصف دوره تناوب است:

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4s$$

تعداد نوسانات کامل ذره برابر است با:

$$N = \frac{t}{T} = \frac{t=2 \times 60=120s}{T=4s} \Rightarrow N = \frac{120}{4} = 30$$

در هر نوسان کامل، ذره دو بار طول پاره خط نوسان را طی می کند:

$$N' = 2N = 2 \times 30 = 60$$

یعنی ۶۰ بار طول پاره خط را طی می کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۹۴- گزینه «۴»

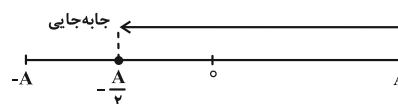
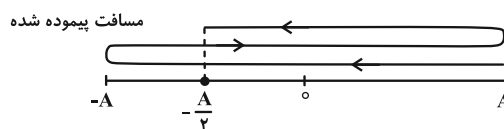
(محمدرضا نصیری)

ابتدا مدت زمان داده شده را برحسب دوره تناوب نوسانگر می یابیم:

$$\left. \begin{aligned} x &= A \cos \frac{2\pi}{T} t \\ x &= 0.03 \cos \frac{4\pi}{3} t \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} A &= 0.03m = 3cm \\ T &= \frac{3}{2}s \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \Delta t = 2s = T + \left(\frac{T}{3}\right) = T + \left(\frac{T}{4} + \frac{T}{12}\right)$$

حال مسیر نوسان نوسانگر را مشخص کرده و با داشتن جابه جایی و مسافت طی شده، نسبت خواسته شده را می یابیم:



$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\text{مسافت}}{\text{جابه جایی}} = \frac{5A + \frac{A}{2}}{A + \frac{A}{2}} = \frac{\frac{11}{2}A}{\frac{3}{2}A} = \frac{11}{3}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۹۵- گزینه «۱»

(ابوالفضل نگوشتی نژاد)

می دانیم نوسانگر در هر دوره نوسان (T) مسافت ۴A را طی می کند. پس می توان نوشت:

$$\ell = 4A \xrightarrow{\ell=120cm} 120 = 4A \Rightarrow A = 30cm = 0.3m$$

با استفاده از نمودار داده شده متوجه می شویم که در محل تقاطع دو نمودار، $K = U = 75J$ می باشد. پس:

$$\begin{cases} E = K + U = 150J \\ E = K_{max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 150 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m A^2 \omega^2 = 300$$

نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت بردار تکانه،

$$F_{max} = kA = m A \omega^2 \text{ است. پس می توان نوشت:}$$

$$\begin{cases} m A^2 \omega^2 = 300 \\ A = 0.3 \end{cases} \Rightarrow \frac{m A^2 \omega^2}{A} = \frac{300}{0.3}$$

$$\Rightarrow m A \omega^2 = 1000 \xrightarrow{F_{max} = m A \omega^2} F_{max} = 1000N$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

۹۶- گزینه «۳»

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

مرحله اول: محاسبه انرژی مکانیکی:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 200 \times (0.04)^2 = 0.16J$$

مرحله دوم: محاسبه انرژی جنبشی:

$$E = K + U \Rightarrow 0.16 = K + 0.12 \Rightarrow K = 0.04J$$

مرحله سوم: محاسبه تندی حرکت:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 0.04 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times v^2 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

مرحله چهارم: محاسبه اندازه تکانه:

$$p = m v \Rightarrow p = 5 \times 10^{-3} \times 4 = 0.02 \frac{kg \cdot m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۹۷- گزینه «۳»

(محمدرکظم منشادی)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \begin{cases} 4 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \\ 5 = 2\pi \sqrt{\frac{m+2}{k}} \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{m}{m+2}}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \frac{m}{m+2} \Rightarrow 16m + 32 = 25m \Rightarrow m = \frac{32}{9} kg$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه ۶۵)

(مشابه پرسش ۲ آذر فصل صفحه ۱۵ کتاب درسی)



$$\left. \begin{aligned} v_{\max} &= A\omega \\ \omega &= \sqrt{\frac{g}{L}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_{\max} = A\sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = A\sqrt{\frac{10}{0.4}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \Delta A \Rightarrow A = 8 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow A = 0.08 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۸)

(مهران اسماعیلی)

۱۰۰- گزینه «۳»

با داشتن دوره هر یک از آونگ‌ها، طول هر آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_1}{g}} \xrightarrow[T_1=0.9\text{s}]{g=\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} 0.9 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_1}{\pi^2}}$$

$$\Rightarrow \ell_1 = \frac{0.81}{4} \text{ m}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_2}{g}} \xrightarrow[T_2=1/2\text{s}]{g=\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} 1/2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_2}{\pi^2}}$$

$$\Rightarrow \ell_2 = \frac{1/44}{4} \text{ m}$$

حال می‌توانیم دوره آونگ به طول $\ell = \ell_1 + \ell_2$ را به دست آوریم:

$$\ell = \ell_1 + \ell_2 = \frac{0.81}{4} + \frac{1/44}{4} = \frac{2/25}{4} \text{ m}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \xrightarrow[\ell=2/25\text{m}]{g=\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} T = 2\pi\sqrt{\frac{4}{\pi^2}} = 1/5 \text{ s}$$

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 $\ell_1 + \ell_2$ از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

حل تست با استفاده از نکته فوق:

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} \xrightarrow[T_2=1/2\text{s}]{T_1=0.9\text{s}} T = \sqrt{0.9^2 + 1/2^2} = 1/5 \text{ s}$$

(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

$$\text{تا } t_2 \text{ به دست آوریم؛ (منظور از فاز، } \Phi = \frac{2\pi}{T} t \text{ است.)}$$

$$x_1 = A \cos \Phi_1 \xrightarrow[A=4\text{cm}]{x_1=-2\sqrt{3}\text{cm}} -2\sqrt{3} = 4 \cos \Phi_1$$

$$\cos \Phi_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Phi_1 = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

$$x_2 = A \cos \Phi_2 \xrightarrow[A=4\text{cm}]{x_2=2\text{cm}} 2 = 4 \cos \Phi_2$$

$$\Rightarrow \cos \Phi_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \Phi_2 = 2\pi + \frac{\pi}{3} = \frac{7\pi}{3}$$

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{7\pi}{3} - \frac{5\pi}{6} = \frac{9\pi}{6} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

حال می‌توانیم بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست آوریم:

$$\Delta \Phi = \frac{2\pi}{T} \Delta t = \omega \Delta t \xrightarrow[\Delta t=0.6\text{s}]{\Delta \Phi=3\pi/2 \text{ rad}} \frac{3\pi}{2} = \omega \times 0.6$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{5\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}}$$

اکنون می‌توان انرژی مکانیکی نوسانگر را محاسبه کرد:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow[A=0.04\text{m}, \omega=5\pi/2 \text{ rad/s}]{m=200\text{g}=0.2\text{kg}, \pi^2=10}$$

$$E = \frac{1}{2} \times (0.2) \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \times \left(\frac{5\pi}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times \frac{16}{10000} \times \frac{25}{4} \times 10 = \frac{1}{100} \text{ J} = 0.01 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۸)

(مهری 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» ۱۰۱-

(مهمربضا فارمی)

با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی، پس از مالش تکه چوب با کاغذ، تکه چوب دارای بار منفی و کاغذ دارای بار مثبت می شود و با نزدیک کردن تکه چوب به الکتروسکوپ، بارهای منفی را به سمت ورقه های آن هدایت می کند که باعث می شود کلاهک الکتروسکوپ دارای بار مثبت و ورقه های آن دارای بار منفی می شود.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲ تا ۴)

گزینه ۲» ۱۰۲-

(علیرضا بیاری)

وقتی گلوله دوم را درون لوله می اندازیم با گلوله اول تماس پیدا می کند. سپس هر دو گلوله بار هم نام پیدا می کنند و از هم دور می شوند تا در فاصله ۲ از یکدیگر به حال تعادل قرار گیرند. بار الکتریکی هر گلوله را بعد از تماس پیدا می کنیم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{15 + (-35)}{2} = -10 \mu C$$

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، هم اندازه باشند و اثر یکدیگر را خنثی کنند.

$$\begin{aligned} F_E = mg &\Rightarrow k \frac{|q'_1| |q'_2|}{r^2} = mg \\ &\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{r^2} = 40 \times 10^{-3} \times 10 \\ &\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-1}} \Rightarrow r = \frac{3}{2} m \end{aligned}$$

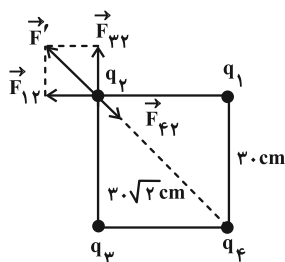
(فیزیک ۲ - صفحه های ۲ تا ۱۰)



گزینه ۴» ۱۰۳-

(مهران اسماعیلی)

با توجه به شکل برابند F_{12} و F_{32} با F_{42} هم راستا هستند. با استفاده از قانون کولن $F_{12} = F_{32}$ را به دست می آوریم. توجه داشته باشیم، در رابطه قانون کولن اگر بارها بر حسب μC و فاصله بین دو بار بر حسب سانتی متر باشد می توان رابطه را به شکل زیر نوشته و نیروی بین دو بار را بر حسب نیوتون محاسبه کرد:



$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 90 \times \frac{|q_1 (\mu C) \times q_2 (\mu C)|}{r^2 (\text{cm}^2)}$$

$$F_{12} = F_{32} = 90 \times \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} \rightarrow \frac{q_1 = q_2 = 10 \mu C}{r_{12} = 30 \text{ cm}}$$

$$F_{12} = F_{32} = 90 \times \frac{10 \times 10}{(30)^2} = 10 \text{ N}$$

$$F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ N}$$

$$\frac{\sqrt{2} = 1/4} \rightarrow F' = 14 \text{ N}$$

توجه داشته باشیم که چون اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_2 ($F_{\text{net}} = 8 \text{ N}$) کوچک تر از $F' = 14 \text{ N}$ است، نیروی F_{42} و F' باید در خلاف جهت هم باشند؛ بنابراین علامت بار q_4 باید منفی باشد.

$$F_{\text{net}} = F' - F_{42} \xrightarrow{F_{\text{net}} = 8 \text{ N}, F' = 14 \text{ N}} 8 = 14 - F_{42} \Rightarrow F_{42} = 6 \text{ N}$$

اکنون می توانیم اندازه بار q_4 را به دست آوریم:

$$F_{42} = 90 \times \frac{|q_2 q_4|}{r_{42}^2} \xrightarrow{F_{42} = 6 \text{ N}, q_2 = 10 \mu C, r_{42} = 30\sqrt{2} \text{ cm}}$$

$$6 = 90 \times \frac{10 \times |q_4|}{(30\sqrt{2})^2} = 90 \times \frac{10 \times |q_4|}{1800} \Rightarrow |q_4| = 12 \mu C$$

$$\xrightarrow{q_2 < 0} q_4 = -12 \mu C$$



$$\Rightarrow q_2 = -60\sqrt{2}\mu C$$

چون $\vec{E}_2$ به سمت q_2 به دست آمده، $q_2 < 0$ است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(علیرضا جباری)

۱۰۶- گزینه «۳»

میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه M

به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{36 \times 10^{-9}}{(60 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 36}{36 \times 10^{-2}} = 900 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-9}}{(40 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 16}{16 \times 10^{-2}} = 900 \frac{N}{C}$$

بارهای q_1 و q_2 مثبت هستند و خطوط میدان الکتریکی از آن‌ها دور می‌شود

$$\vec{E}_1 = \vec{E}_2 = \left(900 \frac{N}{C}\right) \vec{i} \quad \text{و به طرف راست است. بنابراین داریم:}$$

با توجه به این که میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر صفر است

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 0 \Rightarrow 900\vec{i} + 900\vec{i} + \vec{E}_3 = 0 \quad \text{می‌توان نوشت:}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_3 = \left(-1800 \frac{N}{C}\right) \vec{i}$$

پس از حذف بار q_1 میدان الکتریکی در نقطه M ($\vec{E}'_M$) برابر است با:

$$\vec{E}'_M = \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 900\vec{i} - 1800\vec{i} = \left(-900 \frac{N}{C}\right) \vec{i}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(رسمت اله فیروزه‌زاده سماکوش)

۱۰۷- گزینه «۴»

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 $F_{22} = 22 N$ می‌شود، اما جواب این حالت

در گزینه‌ها نیست و همان $q_2 = -12\mu C$ می‌تواند جواب مسئله باشد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(مهمرکلاطم منشاری)

۱۰۴- گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} \vec{E} &= \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \\ \frac{\vec{E}}{3} &= \vec{E}_1 \Rightarrow \vec{E} = 3\vec{E}_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_2 = 2\vec{E}_1$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{4r^2} = 2 \frac{|q_1|}{25r^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{25}{8} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{25}{8}$$

چون خارج از خط واصل دو بار، میدان‌های الکتریکی هم‌جهت‌اند، دو بار

هم‌علامت می‌باشد.

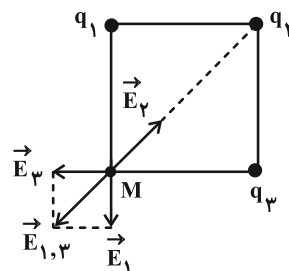
(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(مهمرکلاطم فارسی)

۱۰۵- گزینه «۲»

چون می‌خواهیم E_t واقع در نقطه M صفر شود، با توجه به علامت دو

بار q_1 و q_2 داریم:



$$\left. \begin{aligned} q_1 &= q_2 \\ r_1 &= r_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_1 = E_2, \quad E_1 \perp E_2 \Rightarrow E_{1,2} = \sqrt{2}E_1$$

$$\Rightarrow E_{1,2} = E_2 \Rightarrow \sqrt{2}E_1 = E_2 \Rightarrow \sqrt{2} \left(\frac{k|q_1|}{r_1^2} \right) = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$$

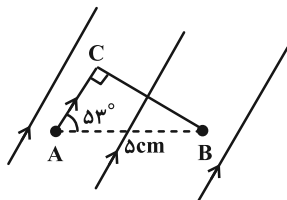
$$\Rightarrow |q_2| = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \times \sqrt{2} |q_1| \xrightarrow{r_2 = \sqrt{2}r_1}$$

$$|q_2| = \left(\frac{\sqrt{2}r_1}{r_1} \right)^2 \times \sqrt{2} \times 30 \Rightarrow |q_2| = 60\sqrt{2}\mu C$$

(مهردار فابی)

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 (یا 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 (یا 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؛

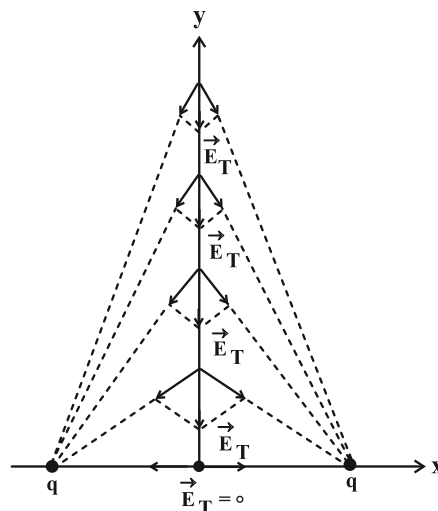
$$\Delta U = -|q| E d \cos \theta = \text{یکسان}$$

(فیزیک ۲- صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

(رسمت اله فیراله زاده 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)

$$\text{تغییر طول} = \frac{2/4 \text{ m}}{\text{روز } 80} = 0/03 \frac{\text{m}}{\text{روز}}$$

$$0/03 \frac{\text{m}}{\text{روز}} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ h}} = 1/25 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۲- گزینه «۳»

(ممدکازم منشاری)

$$[A] = \left[\frac{1}{\gamma} BC^{\gamma} \right] + [DC] \Rightarrow m = [B] \times s^{\gamma} + [D] \times s$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = [B] \times s^{\gamma} \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^{\gamma}} \\ m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\left[\frac{D^{\gamma}}{B} \right] = \frac{[D]^{\gamma}}{[B]} = \frac{\left(\frac{m}{s} \right)^{\gamma}}{\frac{m}{s^{\gamma}}} = \frac{\frac{m^{\gamma}}{s^{\gamma}}}{\frac{m}{s^{\gamma}}} = \frac{m^{\gamma}}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۱)

۱۱۳- گزینه «۳»

(ابوالفضل نکومنشی 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:

$$A \text{ از آهنگ خروج آب} = \frac{V}{t_A} = \frac{36000}{180} = 200 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 0/2 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

پس مورد (ب) درست است.

شیر B در مدت ۳۶s ظرف را پر می‌کند. پس آهنگ خروج آب از آن برابر

است با:

$$B \text{ از آهنگ خروج آب} = \frac{V}{t_B} = \frac{36000}{36} = 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 1 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

بنابراین آهنگ خروج آب از شیر B، $0/8 \frac{\text{L}}{\text{s}}$ بیشتر از آهنگ خروج آب از

شیر A است. پس مورد (پ) درست است.

$$200 + 1000 = 1200 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$t = \frac{36000}{1200} = 30 \text{ s}$$

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 فدرانی)

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 ۱۴)

۱۱۵- گزینه «۲»

(ابوالفضل نکومنشی نژاد)

می‌دانیم حجم استوانه از رابطه $V = \pi r^2 h$ به دست می‌آید. ابتدا شعاع قاعدهرا به m و حجم استوانه را به m^3 تبدیل کرده و سپس از رابطه حجم، ارتفاع

را برحسب m به دست می‌آوریم و در نهایت به هکتومتر تبدیل می‌کنیم:

$$r = 3 \times 10^7 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = 54 \times 10^{-42} \text{ Tm}^3 \times \frac{10^{36} \text{ m}^3}{1 \text{ Tm}^3} = 54 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow 54 \times 10^{-6} = 3 \times (3 \times 10^{-2})^2 h$$

$$\Rightarrow h = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^2 \text{ m}} = 2 \times 10^{-4} \text{ hm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



۱۱۶- گزینه «۴»

(رسمت اله شیراله زاده سماکوش)

ابتدا از فرمول وزن $W = mg$ ، جرم جسم را محاسبه و سپس حجم نیمکرهرا به دست آورده و در نهایت با فرمول چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، مقدار چگالی نیم

کره را به دست می آوریم:

$$W = mg \Rightarrow 80 = m \times 10 \Rightarrow m = 8 \text{ kg} = 8 \times 10^3 \text{ g}$$

$$V = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) = \frac{2}{3} \times 3 \times (4)^3$$

$$= 128 \text{ cm}^3 = 128 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{8 \times 10^3}{128 \times 10^{-3}} = 0.625 \times 10^6 = 625 \times 10^4 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۱۱۷- گزینه «۲»

(معمدرضا نصیری)

$$\rho_{\text{فلز}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\left. \begin{aligned} \rho_{\text{فلز}} &= \frac{m}{V} \Rightarrow 5 = \frac{200}{V} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 40 \text{ cm}^3 \\ \rho_{\text{روغن}} &= \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{80}{V} \\ \Rightarrow V_{\text{ظاهری فلز}} &= 100 \text{ cm}^3 = V_{\text{روغن بیرون ریخته}} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow V_{\text{خالی}} = 60 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۱۱۸- گزینه «۳»

(علیرضا بباری)

با ذوب شدن یخ، حجم آن کاهش می یابد اما جرم آن ثابت می ماند. اگر حجم

یخ اولیه را با V' و حجم آب حاصل از ذوب آن را با V نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V' - V = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\frac{\Delta V = 0.12 \text{ L} = 120 \text{ cm}^3}{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 120 = \frac{m}{0.9} - \frac{m}{1}$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{1}{9} m \Rightarrow m = 1080 \text{ g}$$

اکنون حجم یخ اولیه را حساب می کنیم:

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V'} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{1080}{V'} \Rightarrow V' = 1200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۱۱۹- گزینه «۴»

(مهردار فابی)

طبق تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$= \frac{m_1 + 2m_1 + 4m_1}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{2m_1}{\rho_2} + \frac{4m_1}{\rho_3}} = \frac{7m_1}{\frac{7m_1}{\rho_1}} = \frac{1}{3} \rho_1$$

سنگین ترین 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 سنگین ترین

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_3} = \frac{\frac{1}{3} \rho_1}{\frac{\rho_1}{4}} = \frac{4}{3}$$

مایع است:

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۱۲۰- گزینه «۲»

(مسام نادری)

سال نوری یکی از یکاهای مرسوم برای طول در نجوم است و برابر مسافتی

است که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید. سایر گزینه ها طبق متن

کتاب درسی درست اند.

(فیزیک ۱- صفحه های ۶ تا ۸، ۱۵ و ۱۷)



شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۳»

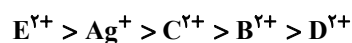
(ممنون مهنونی)

با توجه به بند I متوجه می‌شویم 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 می‌شویم که قدرت اکسندگی B^{2+} از D^{2+} بیشتر است.

با توجه به بند III متوجه می‌شویم 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 می‌باشد:



(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۲۲- گزینه «۱»

(یاسر راش)

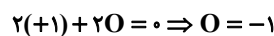
اگر برای جدا کردن فلز X از اکسیژن (یعنی کاهش اکسید آن) به یک عامل کاهنده قوی‌تر نیاز باشد، به این معنی است که پیوند بین فلز X و اکسیژن قوی‌تر است و در نتیجه، اکسید X پایدارتر از اکسید Y است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

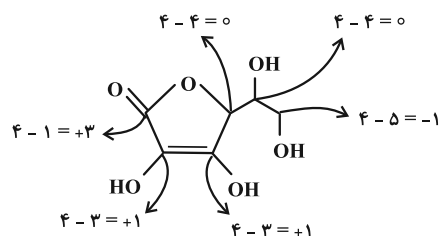
۱۲۳- گزینه «۴»

(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- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(مشابه با هم بنویسیم)

۱۲۴- گزینه «۴»

(مینا سیرسینی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست: در سلول گالوانی هر دو الکترود در محلول‌های جداگانه قرار می‌گیرند و دیواره متخلخل دو محلول را از یکدیگر جدا می‌کند. ولی در سلول الکترولیتی هر دو الکترود کاتد و آنود در یک محلول هستند.

(۲) درست: در مراحل استخراج Mg از آب دریا ابتدا یک محلول بازی حاوی یون OH^- به آب دریا اضافه می‌کنند تا یون‌های Mg^{2+} در قالب رسوب $Mg(OH)_2$ جامد خارج شوند و سپس از یک محلول اسیدی مثل HCl استفاده می‌شود 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 می‌کنند تا فلز Mg به دست آید.

(۳) درست: چون E° 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 می‌شود.

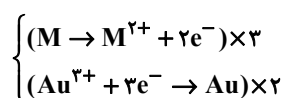
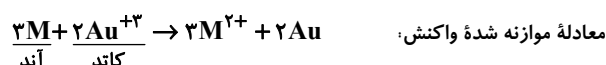
(۴) نادرست: فلز آهن کاهنده قوی‌تری نسبت به فلز قلع و فلز قلع کاهنده قوی‌تری نسبت به فلز مس است. هر چه یک فلز کاهنده قوی‌تری باشد یون مربوط به آن اکسندگی ضعیف‌تری است. در نتیجه ترتیب اکسندگی به صورت



(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷ و ۵۵ تا ۵۸)

۱۲۵- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)



بین اکسندگی و کاهندگی ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.



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 ببازماید)

۱۲۹- گزینه «۱»

(پیمان خواجوی میر)

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:

$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = 0 / 4 - (-0 / 76) = 1 / 16V$$

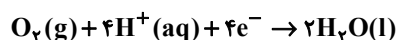
(ث) در آهن روکش شده با فلز روی، در اثر ایجاد خراش آهن قطب مثبت و در آهن روکش شده با فلز قلع، در اثر ایجاد خراش آهن قطب منفی است.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۱۳۰- گزینه «۲»

(امیرمهر کنگرانی)

نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختی هیدروژن:



نیم‌واکنش کاتدی در فرایند آبکاری نقره: $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

$$? = تعداد\ قاشق = 480g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32g\ O_2} \times \frac{4\ mol\ e^-}{1\ mol\ O_2}$$

$$\times \frac{1\ mol\ Ag}{1\ mol\ e^-} \times \frac{108g\ Ag}{1\ mol\ Ag} \times \frac{1\ قاشق}{4 / 32g\ Ag} = 1500\ قاشق$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۶۰ و ۶۱)

$$? \ mol\ e^- = 0 / 6g\ M \times \frac{1\ mol\ M}{24g\ M} \times \frac{6\ mol\ e^-}{3\ mol\ M} = 0 / 5\ mol\ e^-$$

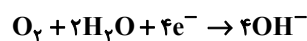
$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow 3 / 87 = 1 / 5 - E_a^{\circ} \Rightarrow E_a^{\circ} = -2 / 37V$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۲۶- گزینه «۳»

(مهمرضا جمشیدی)

نیم‌واکنش کاهشی (نه اکسایشی) در حضور رطوبت، در اثر ایجاد خراش در حلی و آهن سفید (آهن گالوانیزه) یکسان است.



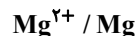
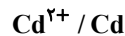
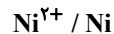
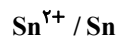
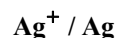
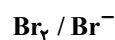
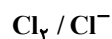
(شیمی ۳- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

(برگرفته از متن کتاب درسی)

۱۲۷- گزینه «۱»

(مهمرضا پوریاوید)

با توجه به مقادیر E° داده شده، موقعیت گونه‌ها در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر خواهد بود:



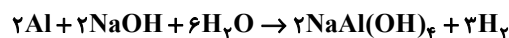
در واکنش‌های خودبه‌خودی، گونه کاهنده‌تر (سمت راست و پایین سری) با گونه اکسنده‌تر (سمت چپ و بالای سری) واکنش می‌دهد، با توجه به این که واکنش‌های داده شده همچنین شرایطی ندارند، هیچ یک از آن‌ها نیز انجام‌پذیر نخواهند بود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۲۸- گزینه «۴»

(پیمان خواجوی میر)

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»

(نذر حسین پورمقدم)

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»

(محمدرضا پوریاوید)

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 مینونی)

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 ۲۹۸ K) 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 میویوب)

عنصر X، فلوتور (F) و عنصر Y، 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.

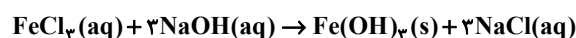
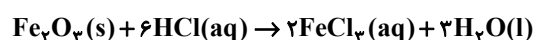
۳) عنصری که با فلوتور هم‌گروه و در جدول تناوبی در خانه زیر آن قرار دارد عنصر کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

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)



$$?g \text{ Fe} = 1g \text{ Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1\text{mol Fe}_3\text{O}_4}{160g \text{ Fe}_3\text{O}_4}$$



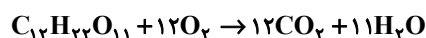
$$m_{Fe} = 450 - m_{Mg} = 450 - 80 / 84 = 369 / 16 g$$

$$\Rightarrow \% Fe = \frac{369 / 16 g}{450 g} \times 100 = 82\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(عسین شاهسواری)

۱۳۹- گزینه «۴»



$$x g \text{ ساکارز} = 528 g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol ساکارز}}{12 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{342 g \text{ ساکارز}}{1 \text{ mol ساکارز}} \Rightarrow x = 342 g$$

$$342 g = 684 - 342 = 342 g \text{ ساکارز مصرف شده در واکنش اصلی}$$

$$\times 100 = \frac{\text{ساکارز مصرفی در واکنش اصلی}}{\text{مقدار کل ساکارز}} = \text{بازده درصدی واکنش}$$

$$= \frac{342}{684} \times 100 = 50\%$$

(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.

$$12000 g Cd = 60 \times 10^6 \times \frac{0.2}{100} = 12000 g Cd$$

$$12000 g Cd = 12000 \times \frac{10}{100} = 1200 g Cd$$

$$10800 g Cd = 12000 - 1200 = 10800 g Cd$$

$$10800 g Cd \times \frac{1 kg}{10^3 g}$$

$$\times \frac{1}{5} \times 10^6 \text{ واحد} = 16 / 2 \times 10^6 \text{ واحد} \Rightarrow 16 / 2 \text{ میلیون واحد}$$

(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 واکنش‌پذیری 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.

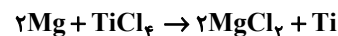
(۴) بار نسبی کربن تغییر می‌کند (اکسید می‌شود) و باعث کاهش Fe_2O_3 به Fe می‌شود، بنابراین نقش عامل کاهنده را ایفا می‌کند.

(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:

$$80 = \frac{\text{خالص } TiCl_4 g}{400 g TiCl_4 \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم } TiCl_4 = 320 g$$

$$? g Mg = 320 g TiCl_4 \times \frac{1 \text{ mol } TiCl_4}{190 g TiCl_4} \times \frac{2 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol } TiCl_4}$$

$$\times \frac{24 g Mg}{1 \text{ mol Mg}} = 80 / 84 g Mg$$

حال می‌توان جرم آهن در مخلوط و در نتیجه درصد جرمی آهن در مخلوط اولیه را به دست آورد:



شیمی ۱

۱۴۱- گزینه «۴»

(مقتبی محبوب)

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 نشان دار) را جذب می کند.

(شیمی ۱- صفحه های ۶ تا ۹)

۱۴۲- گزینه «۲»

(افسان روستایی)

$$\left. \begin{matrix} A = n + p \\ Z = p \end{matrix} \right\} \Rightarrow Z = \frac{A - (n, p \text{ اختلاف})}{2}$$

$$Z = \frac{127 - 21}{2} = 53$$

در این یون عدد اتمی برابر با ۵۳، تعداد الکترون ها برابر با ۵۴ و تعداد

نوترون ها برابر با ۷۴ خواهد بود، تعداد ذرات زیراتمی باردار (پروتون و

الکترون) برابر ۱۰۷ و تعداد ذرات زیراتمی تشکیل دهنده هسته (پروتون و

نوترون) برابر ۱۲۷ است، پس نسبت آن ها برابر خواهد بود با:

$$\frac{107}{127} \approx 0.842$$

که به عدد ۰/۸۵ نزدیک تر است.

(شیمی ۱- صفحه های ۵ و ۶)

۱۴۳- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه ها:

(۱) پایدارترین ایزوتوپ منیزیم (${}^{24}_{12}\text{Mg}$) است که دارای ۱۲ پروتون و ۱۲

نوترون است.

(۲) سه عنصر فراوان زمین عبارتند از O، Fe و Si که در میان آن ها O

تک حرفی است.

(۳) با توجه به شکل کتاب درسی درست می باشد.

(۴) گاز هیدروژن: 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 H_2 $3/01 \times 10^{24}$ یا $5 \times 6/02 \times 10^{23}$

(شیمی ۱- صفحه های ۳، ۵، ۸ و ۱۷)

۱۴۴- گزینه «۲»

(پیمان شواپوی میر)

پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی گنجد.

(شیمی ۱- صفحه ۲)

۱۴۵- گزینه «۳»

(امیرعلی بیات)

عناصر دوره سوم جدول تناوبی شامل $\text{Na} / \text{Mg} / \text{Al} / \text{Si} / \text{P} / \text{S} / \text{Cl} / \text{Ar}$ می باشند که $\frac{6}{8}$ یا ۷۵٪ آن ها نماد دو حرفی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) از میان ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی، ۹۲ عنصر طبیعی (حدود ۷۸٪) و ۲۶

عنصر ساختگی (حدود ۲۲٪) می باشند.

(۲) عناصر یک گروه جدول تناوبی در خواص شیمیایی با هم شباهت دارند.

(۴) در جدول تناوبی فقط جرم اتمی میانگین تکنسیم ذکر نشده است.

(شیمی ۱- صفحه های ۷ و ۱۰ تا ۱۲)

۱۴۶- گزینه «۲»

(مفسر مینونی)

بررسی موارد:

الف) عناصر E، D و F در جدول به ترتیب Au (طلا)، Al (آلومینیم)

و Ar (آرگون) می باشد که همگی با حرف (A) آغاز می شوند.

(ب) از عنصر Tc در تصویربرداری پزشکی از غده تیروئید استفاده می شود

که در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد. اما عنصر C در گروه ۸ قرار دارد.

(پ) عنصر B، منیزیم است که سه ایزوتوپ پایدار ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ ، ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ و ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ دارد و عنصر A نیز هیدروژن است که دارای دو ایزوتوپپایدار ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ می باشد.

(ت) عنصر G، سلنیم است که دارای ۳۴ پروتون می باشد و با توجه به

اطلاعات داده شده تعداد نوترون های آن برابر ۴۵ (۳۴ - ۷۹) می باشد.

تفاوت نوترون های آن با پروتون های عنصر E (Al) برابر ۳۲ می باشد.

(شیمی ۱- صفحه های ۵، ۷، ۱۰ و ۱۱)



$$\text{NaOH} \quad 4 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.1 N_A a$$

$$\frac{\text{CaCO}_3}{\text{NaOH}} = \frac{3}{100} N_A a = 0.3$$

(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، فروسرخ، فرابنفش و پرتوی ایکس نیز اطلاعات ارزشمندی دربارهٔ دما، ترکیب و پدیده‌های کیهانی می‌دهند.

مورد دوم: شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک مادهٔ 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)

(امیرعلی بیات)

۱۴۷- گزینه «۴»

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:

$$127/5 \text{ amu} = \frac{127 \times a + 129(100 - a)}{100}$$

$$\Rightarrow a = 75 \xrightarrow{\text{درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها}} \begin{cases} 127 I = 75\% \\ 129 I = 25\% \end{cases}$$

اختلاف فراوانی آن‌ها برابر با ۵۰٪ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

(افسان روستایی)

۱۴۸- گزینه «۳»

بررسی موارد:

مورد اول: درست

مورد دوم: درست؛ نور حاصل از شعلهٔ لیتیم نیرات، 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)

(سعید تیزرو)

۱۴۹- گزینه «۱»

CaCO_3 : جرم a

NaOH : جرم $4a$

$$\text{CaCO}_3 \quad a \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{2 N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol CaCO}_3} = \frac{3}{100} N_A a$$



دفتَر چَه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۸ آذر ماه ۱۴۰۴

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباسزاده، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قائدامینی، افشین کرمانفرد
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، سکینه گلشنی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، ایمان حسن‌پور، محمدمهدی دغلاوی، عقیل محمدی‌روش

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	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 حقیقی‌پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	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 حقیقی‌پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



فارسی ۳

۲۰۱- گزینه ۴»

(تأزین فاطمه هابیلومفازاره)

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 «پوان 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»

(تأزین فاطمه هابیلومفازاره)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: گشت‌گذار
گزینه «۲»: حوزه
گزینه «۴»: غرفه

(املا، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

۲۰۳- گزینه ۱»

(تأزین فاطمه هابیلومفازاره)

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، ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

۲۰۴- گزینه ۱»

(تأزین فاطمه هابیلومفازاره)

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 عباس‌زاده)

کلمه «الماس‌پر» 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»

(مفسر خرابی، 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»

(مفسر خرابی، 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 پرهیزگار - 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 ساعدپناه)

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»

(همیدرضا قانرازمینی)

«استعان المسافرون بـ...»: مسافران از ... یاری خواستند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «جرّ سيارتهم»: خودروی آن‌ها را کشید (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «بالجرّارة»: 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 ساعدپناه)

«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 حیّة»: شکارها را زنده بخورد (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، صفحه ۳۰)

۲۱۵- گزینه ۴»

(آرمین ساعدپناه)

«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 (رد گزینه ۲ در جای اشتباه ترجمه شده است؛ (رد گزینه‌های ۲ و ۳))

(ترجمه، صفحه ۲۵)

۲۱۶- گزینه ۴»

(مهمبرشا سوری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «تستخّذم»: 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)

«الرزاق» اسم مبالغه و «مرزوق» اسم مفعول می‌باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: «مُحْتَرَمًا» اسم مفعول می‌باشد.

گزینه ۳: «صَبَارًا» 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 ساعدپناه)

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 ساعدپناه)

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»

(همیدرضا قانرازمینی)

«هی تسیر» جمله حالیه است و حالت «سمكة» 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»

(آزمین ساعده پناه)

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوستان

گزینه «۲»: نزدیکان

گزینه «۳»: یاران

گزینه «۴»: چهارشنبه

(واژگان، برگرفته از تمرین دوم، صفحه ۲۶)

۲۲۲- گزینه «۱»

(آزمین ساعده پناه)

«هل تُصَدِّقُ»: آیا باور می‌کند، آیا باور می‌کند (رد گزینه ۲) / «أَنْ تَرَى»: که ببیند، که ببینی (رد گزینه ۲) / «سَمَكَةً تَطْلُقُ»: ماهی‌ای را که ... رها می‌کند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «قطرات الماء»: قطره‌های آب (رد گزینه ۳) / «تصيد الحشرات الأخرى»: 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 أَذْنَبَ» (فعل شرط): هرکس گناه کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «و هو يضحك» (جمله حالیه): در حالی که می‌خندد (رد سایر گزینه‌ها) / «دخل النار» (جواب شرط): وارد آتش می‌شود (رد سایر گزینه‌ها) / «و هو يبكي» (جمله حالیه): در حالی که گریه می‌کند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

۲۲۴- گزینه «۴»

(مهمدرضا سوری)

«إذا طلبت»: هرگاه خواستی (رد سایر گزینه‌ها) / «أَنْ تنجح في أمورك»: در کارهایت موفق شوی (رد سایر گزینه‌ها) / «قُمْ بها وحيداً»: به تنهایی به آن اقدام کن (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لا تتوكل على الآخرين»: بر دیگران توکل نکن (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از تمرین هفتم، صفحه ۳۱)

۲۲۵- گزینه «۳»

(افشین کریمیان‌فرز)

«استعينوا» (فعل امر): یاری بجوید

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲۷ و ۳۱)

۲۲۶- گزینه «۳»

(همیدرضا قاندرامینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «لا تَكْتَبَنَّ»: نمی‌نویسید

گزینه «۲»: «قَدْ يَمْتَنِعُ»: گاهی خودداری می‌کند

گزینه «۴»: «مُنِعْتُ»: منع شدم

(ترجمه فعل، برگرفته از تمرین پنجم، صفحه ۲۸)

۲۲۷- گزینه «۲»

(آزمین ساعده پناه)

نقش «نفس» در آیه شریفه صورت سؤال مضاف‌الیه است نه صفت!

(محل اعرابی، برگرفته از تمرین سوم، صفحه ۲۷)

۲۲۸- گزینه «۳»

(مهمدرضا سوری)

«فرحين» حال برای «التلاميذ» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «حَيَّةٌ» صفت «فريسة» است.

گزینه «۲»: «المسرورين» صفت «اللاعبين» است.

گزینه «۴»: «مشتاقاً» صفت «طالباً» است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

۲۲۹- گزینه «۳»

(آزمین ساعده پناه)

«مُبَشِّرِينَ» حال برای «النبیین» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «شَابٌ» صفت برای «مهندس» است.

گزینه «۲»: «بَاكِياً» صفت برای «طفلاً» است.

گزینه «۴»: در این عبارت نیز حال وجود ندارد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)

۲۳۰- گزینه «۳»

(آزمین ساعده پناه)

ضمير متصل «کم» صیغه جمع مذکر مخاطب است و صرفاً «مسرورين» می‌تواند حالت آن را به درستی بیان کند.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، ترکیبی)



دین و زندگی (۳)

۲۳۱- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

اینکه می‌گوئیم 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 وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا: هرکس که بینا گشت به سود خود اوست و هرکس 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»

(سکینه کلشنی)

این‌که خداوند، سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هرکس 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»

(ممسین 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»

(ممسین 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»

(ممسین 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 تعلیم دینی آمده است که صلۀرحم و محبت به خویشان و دادن صدقه، عمر را افزایش می‌دهد. احسان به والدین، امانت‌داری، 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 امْتَالِهَا: کسی که کار نیکی بیاورد، ده برابر آن [پاداش] می‌گیرد.»

(درس ۶، صفحه‌های ۶۶، ۷۱ و ۷۲)



زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه «۲»

(ایمان حسن 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 فردار ۱۴۰۴، صفحه ۵۳)

۲۴۲- گزینه «۱»

(ایمان حسن 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 فردار ۱۴۰۴، صفحه ۲۹)

۲۴۳- گزینه «۴»

(رحمت 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 فردار ۱۴۰۴، صفحه ۳۱)

۲۴۴- گزینه «۴»

(ایمان حسن 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 می رود، نه برای افراد (رد گزینه «۱»). "what" به عنوان ضمیر موصولی برای اشاره به افراد استفاده نمی شود (رد گزینه «۲»). "whose" نشان دهنده مالکیت است، که در اینجا همخوانی ندارد (رد گزینه «۳»).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فردار ۱۴۰۴، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

(گرامر)

۲۴۵- گزینه «۲»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «وسایلی را که گم شده بودند، می شد روی میز مدیر پیدا کرد.»

نکته مهم درسی:

"who" و "whom" به افراد اشاره دارند، نه به اشیا (رد گزینه های «۳» و «۴»). "whose" نشان دهنده مالکیت است و برای افراد یا گاهی اوقات اشیا استفاده می شود، اما در اینجا غیرضروری است (رد گزینه «۱»).

(گرامر، برگرفته از سؤال ۹ امتحان نهایی فردار ۱۴۰۴، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

ترجمه متن درک مطلب:

در سال های اخیر، نوجوانان بیشتر و بیشتری به صورت آنلاین خرید می کنند. تنها با چند کلیک، آن ها می توانند لباس، کفش، ابزار و موارد دیگر را در آسایش در خانه خود بخرند. این روند نه تنها راحت است، بلکه برای بسیاری از جوانان هیجان انگیز نیز هست. یکی از دلایلی که نوجوانان خرید آنلاین را ترجیح می دهند، تنوع گسترده در گزینه ها است. آن ها می توانند به راحتی صدها وبسایت را برای یافتن جدیدترین ترندهای مد یا جذاب ترین گجت ها مرور کنند. فروشگاه های آنلاین اغلب تخفیف ها ارائه می دهند که خریداران جوانی را که همیشه به دنبال یک معامله خوب هستند، جذب می کند. جنبه منحصر به فرد دیگر خرید آنلاین برای نوجوانان، تأثیر رسانه های اجتماعی است. بسیاری از نوجوانان، اینفلوئنسرهای مد و سلبریتی ها را در پلتفرم هایی مانند اینستاگرام یا تیک تاک دنبال می کنند. وقتی آن ها اینفلوئنسرهای مورد علاقه خود را می بینند که برندهای خاصی را پوشیده اند، می خواهند 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 می گذارند و درباره شان گفتگو می کنند. با این حال، نگرانی هایی نیز وجود دارد. ممکن است نوجوانان زمان زیادی را صرف خرید آنلاین کنند یا پول خود را صرف چیزهایی کنند که واقعاً به آن ها نیاز ندارند. با وجود این چالش ها، محبوبیت خرید آنلاین در میان نوجوانان همچنان در حال رشد است و نحوه خرید آن ها را در دنیای مدرن شکل می دهد.

۲۴۶- گزینه «۳»

(مهممهری رغلای)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن چیست؟»

«خرید آنلاین در حال حاضر در میان نوجوانان محبوب می شود.»

(درک مطلب)

۲۴۷- گزینه «۱»

(مهممهری رغلای)

ترجمه جمله: «کلمه "variety" (تنوع) در پاراگراف «۲» از نظر معنایی به کدام یک نزدیک ترین است؟»

«"diversity" (گوناگونی)»

(۱) گوناگونی

(۲) اختیار، نظارت

(۳) محدودیت

(۴) ضرورت

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه «۱»

(مهممهری رغلای)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، تأثیر رسانه های اجتماعی بر خریداران نوجوان چیست؟»

«باعث می شود همان کالا هایی را بخرند که اینفلوئنسرهای مورد علاقه شان می پوشند.»

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه «۲»

(مهممهری رغلای)

ترجمه جمله: «کلمه "they" (آن ها) در پاراگراف ۳ به چه چیزی اشاره دارد؟»

«Many teenagers" (بسیاری از نوجوانان)»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه «۴»

(مهممهری رغلای)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟»

«نوجوانان فقط برای خرید چیزهایی که نیاز دارند، پول خرج می کنند.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۸ آذر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه تولید

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

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



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(حامد 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»

(حامد 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	آ	ا	س	ف	ق	م	ن	ی

(الفبا، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲»

(حامد کریمی)

«موش دم‌پریده»، «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»

(مهمیر 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»

(مهمیر اصفهانی)

بیت اصلی ۱۵ نقطه دارد: از محبت خاراها گل می‌شود / از محبت سرکه‌ها مل می‌شود

عدد ۱۵ در تقسیم بر ۴ باقی‌مانده ۳ دارد.

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲»

(مهمیر اصفهانی)

عبارت گزینه پاسخ به شکل «جوانه با بهت و حیرت به آب می‌نگریست» درست می‌بود.

(تصویر جملات، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱»

(مهمیر اصفهانی)

کشورهای مدنظر: برزیل، ژاپن، مغولستان

(کلمه سازی، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱»

(فاطمه راسخ)

ارقام ردیف‌ها اگر مرتب شوند، به ترتیب چهارتا چهارتا بیش‌تر می‌شوند:

۱، ۵، ۹، ۱۳

۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۲

۲، ۶، ۱۰، ۱۴

 $27, 31, 35, 39 \Rightarrow ? = 31, 3 + 1 = 4$

(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»

(غفرزاد شیرمهمبرلی)

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 $6 \times 2 = 12$ 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 تاست.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(غفرزاد شیرمهمبرلی)

(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.

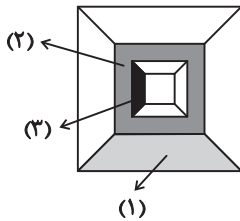
۴	۲	۳	۱
۱		۲	
		۴	
			۱



پس مساحت دایره ۱۶π و مساحت مربع $۸ \times ۸ = ۶۴$ و مساحت قسمت هاشورخورده $۱۶ - ۴\pi = ۱۶ - ۴\pi$ است.

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(ممیز کنبی)



(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:

$$\frac{۸ \times ۸ - ۶ \times ۶}{۴} = ۷$$

مساحت رنگی: $۱۱ + ۳۶ + ۷ = ۵۴$

کل مساحت شکل: $۱۲ \times ۱۲ = ۱۴۴$

مساحت بخش رنگ‌نشده شکل: $۱۴۴ - ۵۴ = ۹۰$

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

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:

↓	۴	۲	۳	۱
→	۱		۲	
	۳	۱	۴	۲
	۲		۱	

$$\begin{aligned} 2 + 2 &= 4 \\ 3 + 3 &= 6 \end{aligned}$$

(سورکوه، هوش منطقی ریاضی)

(ممیز کنبی)

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

$$۳ \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۳}{۲} = ۶ \text{ برابر شود، که یعنی } ۶ \times ۳ = ۱۸ \text{ دقیقه.}$$

(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)

(ممیز 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»

(غیرزاد شیرممرلی)

مراحل تا را پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:



(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

(غیرزاد شیرممرلی)

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»

(غیرزاد شیرممرلی)

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 مدّ نظر:

