



دفترچه سؤال

آزمون تابستان «۳ مرداد ۱۴۰۴» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال

(۳۰ سوال اجباری + ۵۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اختیاری ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
ریاضی ۱	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
هندسه ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
هندسه ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۲۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد مصطفی ابراهیمی- کاظم اجلالی- محمد بحیرایی- میثم بهرامی- جویا- حسین پور اسماعیل- محمد ابراهیم توننده جانی- عادل حسینی- بهرام حلاج- افشین خاصه خان- عاطفه خان- محمدی- وحید راحتی- میلاد سجادی- لاریجانی- علی اصغر شریفی- پویان طهرانیان- حمید علیزاده- آریین غلامی- راد- احسان غنی زاده- حمید مامقادی- سید سپهر متولیان- مصطفی محمدپور- مجتبی نادری- غلامرضا نیازی- جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابومحبوب- علی ایمانی- رضا بخشنده- محبوبه بهادری- جواد حاتمی- حسین حاجیلو- سید محمد رضا حسینی- فرد- افشین خاصه خان- محمد خندان- کیوان دارابی- یاسین سپهر- محمد طاهر شعاعی- رضا عباسی- اصل- فرشاد فرامرزی- پژمان فرهادیان- امیر محمد کریمی- مهرداد ملوندی- داریوش ناظمی- محمد هجری- امیر وفائی- سرژ یقیا زاریان- تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب- رضا توکلی- سعید جعفری- کافی آباد- سید محمد رضا حسینی- فرد- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سید وحید ذوالفقاری- فرهاد صابر- مرتضی فهیم علوی- امیر محمد کریمی- نیلوفر مهدوی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	امیر محمد کریمی
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب یاسین کشاورزی مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
مسئول درس	سپهر متولیان	امیر محمد کریمی	امیر محمد کریمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران (مستند سازی)	معصومه صنعت کار- مهسا محمدنیا- فرشته کیمرانی- احسان میرزبنلی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه، محیا اصغری
حروف نگار	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 - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = 2n(5n-3)$ به دست می‌آید. مجموع جملات نهم تا یازدهم این دنباله کدام است؟

(۱) ۳۸۸ (۲) ۵۵۲ (۳) ۵۹۲ (۴) ۷۵۶

۲- مجموع هشت جمله اول یک دنباله هندسی صعودی، ۷۶۵ و مجموع چهار جمله اول آن ۴۵ است. مجموع ۹ جمله اول این دنباله کدام است؟

(۱) ۵۱۱ (۲) ۱۰۲۳ (۳) ۱۵۳۳ (۴) ۲۰۴۶

۳- اگر $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ ریشه‌های معادله $x^2 - 3(1 + \sqrt{2})x + k\sqrt{2} = 0$ باشند، آنگاه ریشه‌های کدام معادله زیر $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ می‌باشند؟ ($0 < \alpha < 90^\circ$)

(۱) $x^2 - 2\sqrt{2}x + 1 = 0$ (۲) $x^2 - 9\sqrt{2}x + 1 = 0$

(۳) $4x^2 - 2\sqrt{2}x + 4 = 0$ (۴) $4x^2 - 9\sqrt{2}x + 4 = 0$

۴- معادله $\frac{|x-2|}{2-x} = 3-x^2$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵- شخصی مسیر ۱۰ کیلومتری A به B را سوار بر موتور و مسیر ۲۴ کیلومتری B به C را سوار بر ماشین طی می‌کند. اگر او نیم ساعت در نقطه B توقف کند، طی کردن مسیر A به C، سه و نیم ساعت به طول می‌انجامد. چنانچه سرعت ماشین ۲ کیلومتر بر ساعت بیشتر از سرعت موتور باشد، سرعت ماشین چند برابر سرعت موتور است؟

(۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۶ (۴) ۱/۸

۶- اگر $\sqrt{x+7+6\sqrt{x}} = 2 + \sqrt{x+3}$ باشد، مقدار $\frac{\sqrt{5x+4}}{2+\sqrt{15x}}$ کدام است؟

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

۷- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $f(x) = |x-1| + |x+2|$ و $g(x) = -|x+\frac{1}{2}| + \frac{9}{2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{9}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۸- حدود a برای آن که معادله $|2x+1| + |3a-2| = 5$ جواب نداشته باشد، کدام است؟

(۱) $\mathbb{R}$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-1, \frac{7}{3})$ (۴) $\mathbb{R} - [-1, \frac{7}{3}]$

۹- نقاط $A(a, 2a+1)$ و $B(2, 3)$ دو سر قطری از یک دایره هستند که مرکز آن روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم است. فاصله مرکز دایره تا خط $x-2y+1=0$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۱۰- اگر نقاط $A(2, 3)$ ، $B(6, 2k-3)$ و $C(k, -1)$ رئوس مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) باشند، مساحت مثلث ABC کدام است؟

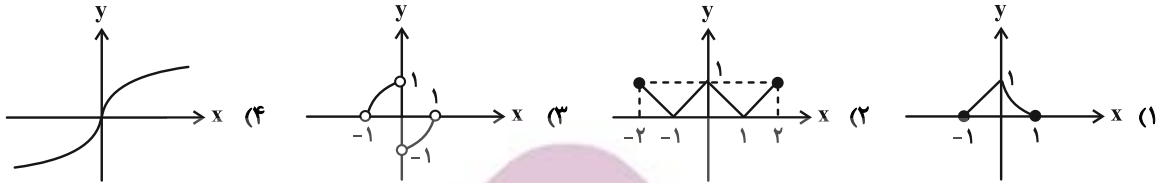
(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) $\sqrt{20}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

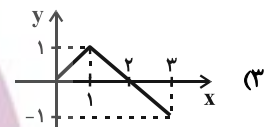
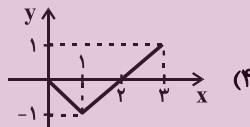
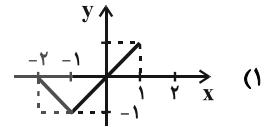
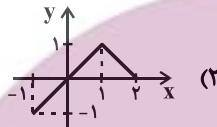
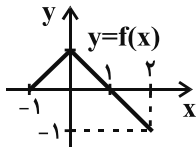
حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۱۱- نمودار کدام تابع در شرط $f(-x) = f(x)$ صدق می‌کند؟



۱۲- اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = f(1-x)$ کدام است؟



۱۳- نقطه $A(2, 3)$ روی نمودار تابع $g(x) = f(5-x) - 5$ به نقطه A' روی نمودار تابع f تبدیل می‌شود. مساحت مثلث OAA' کدام است؟ (O مبدأ مختصات است.)

(۲) ۱۳

(۱) $\frac{13}{2}$

(۴) ۷

(۳) $\frac{7}{2}$

۱۴- اگر نمودار تابع $y = \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کرده، سپس ۳ واحد در جهت مثبت محور x ها انتقال دهیم و با ضرب ۲ در راستای عمودی انبساط دهیم، نمودار حاصل با کدام طول، خط $y = 10$ را قطع می‌کند؟

(۴) ۷

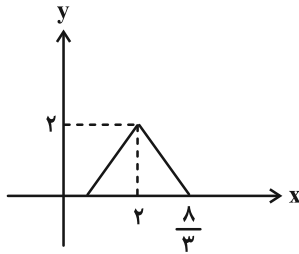
(۳) ۵

(۲) ۳

(۱) ۱

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

۱۵- نمودار تابع $g(x) = a|x - b| + c$ از قرینه یابی و انتقال نمودار تابع $f(x) = |x|$ ، به صورت زیر دست آمده است. حاصل



$ab + c$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) -۶

(۴) -۴

۱۶- برای رسم نمودار تابع $g(x) = \sqrt{9x + 18}$ از روی نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x - 1}$ کافی است ابتدا نمودار تابع f را انتقال

داده و سپس عرض هر نقطه را کنیم.

(۲) ۲ واحد به چپ- ۳ برابر

(۱) ۳ واحد به چپ- ۳ برابر

(۴) ۳ واحد به راست- ۳ برابر

(۳) ۲ واحد به چپ- ۹ برابر

۱۷- اگر دامنه تابع f ، بازه $[-3, 5]$ و $f(2x + 1) = g(-3x + 2)$ باشد، دامنه تابع g کدام است؟

(۴) $[-3, \frac{7}{3}]$

(۳) $[-2, 2]$

(۲) $[-4, 8]$

(۱) $[-3, 5]$

۱۸- تابع $f(x) = |x| - 2$ مفروض است. مساحت سطح محصور بین نمودارهای تابع f و تابع $g(x) = 2 - f(\frac{x}{2})$ کدام است؟

(۴) ۳۶

(۳) ۲۴

(۲) ۱۸

(۱) ۱۲

۱۹- نمودار تابع $y = 3x^2 - 2x + 1$ را نسبت به خط $x = \frac{1}{3}$ قرینه کرده و سپس ۲ واحد به طرف x های منفی انتقال می دهیم. نمودار

حاصل، خط $y = 1 - 4x$ را در نقطه ای با کدام طول صحیح قطع می کند؟

(۴) -۴

(۳) -۲

(۲) ۲

(۱) ۴

۲۰- اگر دامنه و برد تابع f به ترتیب $D_f = [-1, 3]$ و $R_f = [1, 5]$ باشد، تفاضل برد از دامنه تابع $g(x) = 3 - 2f(1 - \frac{x}{3})$ کدام است؟

(۴) $[-4, 4]$

(۳) $(-4, 1]$

(۲) $(1, 4]$

(۱) $[-7, -4]$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۲۱- مجموعه $W = [-\frac{1}{2}, \frac{16}{3}]$ از اجتماع حداقل چند بازه تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲- اگر U مجموعه مرجع، $n(U) = 50$ ، $n(A') = 20$ و $n(B - A) = 7$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۹ (۳) ۳۷ (۴) ۴۵

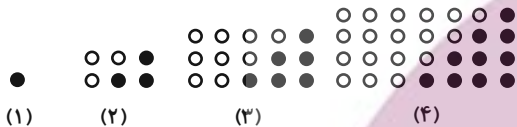
۲۳- مجموعه‌های $A = \{9^x \mid x \in W\}$ و $B = \{x^2 \mid x \in Z\}$ مفروض‌اند. چه تعداد از مجموعه‌های $A \cup B$ ، $A \cap B$ و $A - B$ نامتناهی هستند؟ ($U = Z$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- در دنباله حسابی a_n با قدرنسبت ۴، داریم: $a_5^2 + a_7^2 = a_6^2 + a_8^2 + 10$. مجموع چهار جمله دوم این دنباله چقدر است؟

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

۲۵- با توجه به الگوی زیر، در شکل دهم نسبت دایره‌های رنگی به سفید کدام است؟



- (۱) $\frac{11}{27}$ (۲) $\frac{27}{11}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) ۱

۲۶- اگر $3x - 2$ و $-2x + 14$ و $-2x + 6$ سه جمله اول از یک دنباله حسابی نزولی باشد، این دنباله چند جمله بزرگ‌تر از ۳۸- خواهد داشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۷- جملات دوم، سوم و پنجم یک دنباله هندسی با قدرنسبت مثبت، جملات متوالی یک دنباله حسابی‌اند. قدرنسبت دنباله هندسی (q) کدام است؟ ($q \neq 1$)

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

۲۸- در یک متوازی‌الاضلاع یکی از اضلاع سه برابر دیگری است و یک زاویه 150° دارد. اگر مساحت آن ۱۲ باشد، آن‌گاه محیط آن کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $8\sqrt{2}$ (۴) $16\sqrt{2}$

۲۹- شخصی در فاصله ۶ متری برجی قرار دارد که دکل به ارتفاع ۱۲ متر بالای آن نصب شده است. مقدار مسافتی که لازم است شخص به عقب جابه‌جا شود تا ابتدا و انتهای دکل را به ترتیب با زوایای 45° و 60° مشاهده کند، چند متر است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) $6\sqrt{3} + 6$ (۴) $6\sqrt{3} + 15$

۳۰- حاصل عبارت $\frac{\cos 60^\circ \times \cot 45^\circ}{1 + \tan 30^\circ \times \tan 60^\circ}$ ، با حاصل کدام یک از عبارتهای زیر برابر است؟

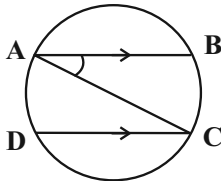
- (۱) $\frac{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$ (۲) $\frac{\cos 60^\circ \times \cot 30^\circ}{2 \sin 30^\circ}$ (۳) $\frac{1 - 2 \sin^2 30^\circ}{\cos^2 45^\circ}$ (۴) $\frac{\sin 60^\circ \times \sin 30^\circ}{\tan 60^\circ}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در شکل زیر AC قطر دایره و $AB \parallel CD$ است. اگر $\widehat{AB} = \widehat{AD} = 3$ باشد، اندازه زاویه $\widehat{BAC}$ چند درجه است؟



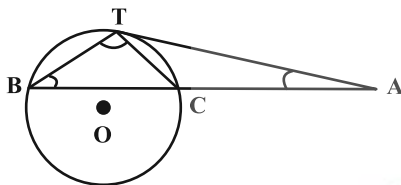
(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۲۷

(۴) ۳۶

۳۲- در شکل زیر، اگر $\widehat{B} = 3\widehat{A}$ ، $\widehat{BTC} = 110^\circ$ و AT در نقطه T بر دایره مماس باشد، آنگاه $\widehat{BT}$ چقدر است؟



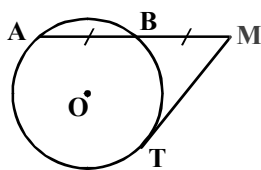
(۱) 50°

(۲) 60°

(۳) 70°

(۴) 80°

۳۳- مطابق شکل در دایره $C(O, 2\sqrt{17})$ ، وتر AB را به اندازه خود تا نقطه M امتداد می‌دهیم. اگر طول مماس MT برابر $4\sqrt{2}$ باشد، فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟



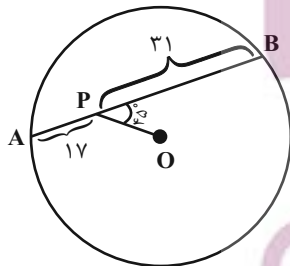
(۲) ۸

(۴) $\sqrt{14}$

(۱) ۱۰

(۳) $\sqrt{15}$

۳۴- شعاع دایره شکل مقابل کدام است؟



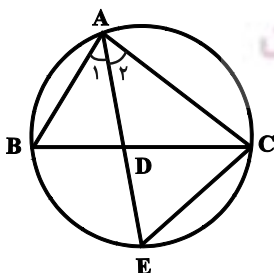
(۱) ۲۵

(۲) ۲۴

(۳) ۲۳

(۴) ۲۲

۳۵- در شکل زیر، $\widehat{A_1} = \widehat{A_2}$ بوده و D نقطه برخورد دو وتر AE و BC است. حاصل DE^2 برابر کدام است؟



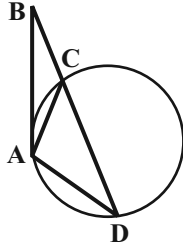
(۱) $AB \cdot AC - BD \cdot DC$

(۲) $AE \cdot BC - BD \cdot DC$

(۳) $CE^2 - BD \cdot DC$

(۴) $BC^2 - BE \cdot CE$

۳۶- در شکل زیر $AB = AD = ۱۶$ و $AC = ۱۰$ است. اگر BA در نقطه A بر دایره مماس باشد، محیط مثلث ACD کدام است؟



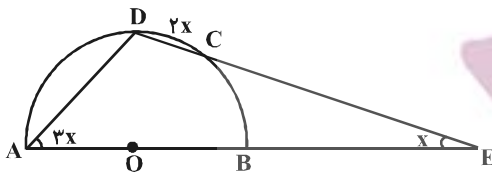
(۱) $۴۸/۲$

(۲) $۴۳/۴$

(۳) $۴۱/۶$

(۴) $۳۸/۸$

۳۷- در شکل زیر AB قطر یک نیم دایره است. اگر $\widehat{DC} = ۲x$ ، $\hat{E} = x$ و $\hat{A} = ۳x$ باشد، x کدام است؟



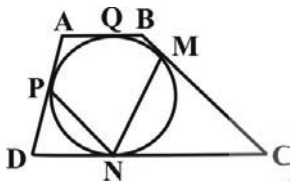
(۱) ۳۰°

(۲) ۲۰°

(۳) ۱۵°

(۴) ۱۰°

۳۸- مطابق شکل، اضلاع دوزنقه $ABCD$ بر دایره در نقاط M ، N ، P و Q مماس شده است. اگر $\hat{A} = ۱۱۰^\circ$ و $\hat{B} = ۱۴۰^\circ$ باشد،



زاویه $\hat{MNP}$ چند درجه است؟

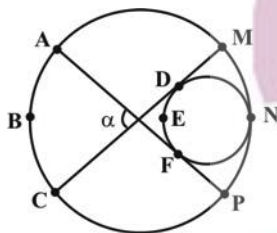
(۲) ۵۵

(۱) ۴۵

(۴) ۵۸

(۳) ۴۸

۳۹- در شکل مقابل، اگر $\widehat{MNP} = ۱۰۲^\circ$ و $\widehat{ABC} = \widehat{DEF}$ باشد، زاویه α چند درجه است؟



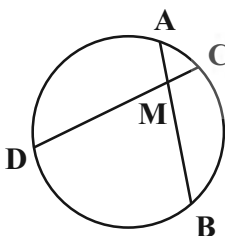
(۱) ۸۳

(۲) ۸۷

(۳) ۹۱

(۴) ۹۴

۴۰- در شکل زیر وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر $AM = ۲CM$ باشد، فاصله نقطه M از مرکز



(۱) $۶\sqrt{۲}$

(۲) $۶\sqrt{۳}$

(۳) $۴\sqrt{۳}$

(۴) $۸\sqrt{۲}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها (تا پایان ضرب ماتریس در ماتریس): صفحه‌های ۹ تا ۱۹

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۴۱- A یک ماتریس اسکالر 3×3 است به طوری که $C = -\frac{1}{4}A = 4B = 2A$. اگر مجموع درایه‌های ماتریس $A + B + C$ برابر با $-\frac{15}{4}$ باشد، آنگاه ماتریس B کدام است؟

- (۱) I (۲) $\frac{1}{2}I$ (۳) $-\frac{7}{3}I$ (۴) $\frac{2}{3}I$

۴۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 2\alpha + 1 & 1 \\ 1 & \beta \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ و AB یک ماتریس قطری باشد، حاصل $\alpha^2 + \alpha\beta$ کدام است؟

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

۴۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & a \\ b & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} c & 5 \\ 2 & d \end{bmatrix}$ و ماتریس‌های AB و AC قطری باشند، حاصل $a + b + c + d$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $4/5$ (۳) 4 (۴) 3

۴۴- $A = \begin{bmatrix} a + c^2 & a - 2b \\ 2b + 1 & b + \frac{y}{2} \end{bmatrix}$ ماتریسی قطری و $A \times A$ ماتریسی اسکالر باشد، بیشترین مقدار $a + c$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) -1 (۴) 2

۴۵- اگر $A = \begin{bmatrix} x - y & 11 \\ t + 1 & z \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & 2x + y \\ y - 3 & -t + 1 \end{bmatrix}$ و $A = B$ باشد، حاصل $(x + y + z + t)$ کدام است؟

- (۱) 5 (۲) 6 (۳) 7 (۴) 8

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

۴۶- اگر $I + 4X = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + 2X = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل جمع درایه‌های ماتریس X کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۴۷- اگر $A = \begin{bmatrix} a-1 & m^2 \\ 3 & -1 \\ 2 & m \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} -a & m+1 \\ a & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ ، $C = 2A - B$ ، $c_{11} = -c_{22}$ و $c_{21} = c_{32}$ باشد، آنگاه مقدار $a - 2m$ برابر

کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۴۸- حاصل عبارت $\cos 22/5^\circ \begin{bmatrix} \cos 22/5^\circ & \sin 22/5^\circ \\ -\sin 22/5^\circ & \cos 22/5^\circ \end{bmatrix} + \sin 22/5^\circ \begin{bmatrix} \sin 22/5^\circ & -\cos 22/5^\circ \\ \cos 22/5^\circ & \sin 22/5^\circ \end{bmatrix}$ کدام است؟

$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ (۴)

$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ (۳)

$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۲)

$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۱)

۴۹- با توجه به رابطه $\begin{bmatrix} x & 1 \\ y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & y \\ y & x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 12 \\ 10 & 8 \end{bmatrix}$ ، حاصل x کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۵۰- اگر ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} i+j+1, & i > j \\ 2i-2, & i = j \\ j+3, & i < j \end{cases}$ تعریف شده باشد، مجموع درایه‌های آن کدام است؟

۲۸ (۴)

۳۰ (۳)

۳۶ (۲)

۳۲ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- در مثلث ABC ، $\hat{A} = \hat{C} = 80^\circ$ و نقطه D داخل مثلث و روی عمودمنصف ضلع AB ، طوری واقع شده است که $\hat{ADB} = 130^\circ$.

زاویه حاده بین نیمساز داخلی زاویه C با پاره خط AD ، چند درجه است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۶۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۵۲- در مثلث ABC ، $BC > AB$ و $\hat{B} = 80^\circ$ است. کم‌ترین مقدار صحیحی که اندازه زاویه A بر حسب درجه می‌تواند داشته

باشد، کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۵۰ (۳) ۵۱ (۴) ۵۲

۵۳- در مثلثی به اضلاع ۸، ۱۵ و ۱۷، فاصله نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع از نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها چقدر است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $7/5$ (۳) ۸ (۴) $8/5$

۵۴- دو خط d_1 و d_2 در نقطه O بر هم عمودند. مساحت ناحیه‌ای که فاصله نقاط واقع در آن از هر یک از دو خط d_1 و d_2 ، کمتر از ۳

واحد و از نقطه O بیشتر از ۱ واحد باشد، کدام است؟

- (۱) $6(6 - \pi)$ (۲) $9 - \pi$ (۳) $36 - \pi$ (۴) $3(9 - \pi)$

۵۵- کدام چهارضلعی زیر را نمی‌توان رسم کرد؟

(۱) متوازی‌الاضلاعی که طول اضلاع آن ۷ و ۵ و طول یکی از قطرهای آن ۴ باشد.

(۲) مستطیلی که طول قطر آن برابر ۶ و زاویه بین دو قطر آن 15° باشد.

(۳) مربعی که طول قطر آن ۸ باشد.

(۴) لوزی‌ای که طول ضلع آن ۸ و طول قطر بزرگ آن ۲۰ باشد.

۵۶- اگر $x + 7$ ، $2x - 2$ و $x + 2$ ، طول اضلاع مثلثی باشند، کدام عدد می‌تواند محیط این مثلث باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۲

۵۷- در مثلث ABC ، $\hat{B} = 50^\circ$ ، $\hat{C} = 35^\circ$ و نقطه D روی ضلع BC چنان قرار دارد که $\hat{DAC} = 25^\circ$ است. کدام یک از نامساوی‌های

زیر نادرست است؟

$AB > BD$ (۲)

$AC > AB$ (۱)

$BD > AD$ (۴)

$AC > AD$ (۳)

۵۸- عکس کدام یک از قضایای شرطی زیر، یک قضیه شرطی نمی‌باشد؟

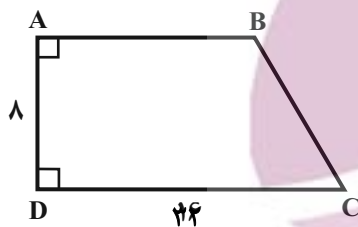
(۱) هر دو مثلث هم‌نهشت، دو ضلع و یک زاویه برابر دارد.

(۲) اگر سه ضلع مثلثی برابر باشند، آنگاه هر زاویه آن 60° است.

(۳) مثلثی که دو زاویه برابر دارد، دارای دو ضلع برابر است.

(۴) در یک مثلث قائم‌الزاویه، مربع وتر برابر مجموع مربع‌های دو ضلع دیگر است.

۵۹- در دوزنقه $ABCD$ شکل زیر، عمودمنصف قطر AC ، قاعده DC را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله M از AD کدام است؟



۱۵ (۱)

۱۳ (۲)

۱۲ (۳)

۱۰ (۴)

۶۰- نقطه M داخل مربع $ABCD$ به طول اضلاع ۱۶، طوری قرار دارد که از رئوس A و B و نیز ضلع CD به یک فاصله است. مساحت

مثلث BMD کدام است؟

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

۳۲ (۴)

۲۰ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- در جدول ارزش سه گزاره p ، q و r ، در چند حالت ارزش گزاره $(p \vee q) \Rightarrow r$ نادرست است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- کدام گزاره زیر معادل گزاره «اگر $x^2 \leq 9$ باشد، آنگاه $(x \leq -3 \vee x \geq 3)$ می‌باشد؟

- (۱) اگر $x^2 \geq 9$ باشد، آنگاه $(x \geq 3 \vee x \leq -3)$ (۲) اگر $(-3 < x < 3)$ باشد، آنگاه $x^2 > 9$
(۳) اگر $x^2 \geq 9$ باشد، آنگاه $-3 < x < 3$ (۴) اگر $(x > 3 \vee x < -3)$ باشد، آنگاه $x^2 > 9$

۶۳- اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ، دامنه متغیر گزاره‌ها باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $\forall x \in A; \frac{x^2 - 9}{x + 3} = x - 3$ (۲) $\exists x \in A; x^2 + 5x - 6 = 0$
(۳) $\forall x \in A; |3 - x| < 2$ (۴) $\forall x \in A; x^2 \geq x$

۶۴- گزاره $(p \vee q) \wedge [(p \Rightarrow (q \Rightarrow p)) \wedge ((q \Rightarrow p) \Rightarrow q)]$ هم‌ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

- (۱) p (۲) $q \vee p$ (۳) q (۴) $p \wedge q$

۶۵- فرض کنید تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A ، ۱۶ برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه B باشد. اگر به اعضای A یک عضو

جدید و به اعضای B سه عضو جدید اضافه کنیم، اختلاف تعداد زیرمجموعه‌های این دو مجموعه برابر با ۱۹۲ می‌شود. مجموعه

A چند زیرمجموعه زوج عضوی دارد؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۱۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۱۶

۶۶- گزاره $(\sim p \Rightarrow q) \wedge [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q]$ هم‌ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟ (T گزاره همیشه درست و F گزاره همیشه نادرست است.)

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

۶۷- در چند زیرمجموعه از مجموعه $A = \{-9, -8, -7, \dots, 7, 8, 9\}$ ، حاصل ضرب اعضا عددی منفی است؟

- (۱) $2^{18} - 3^8$ (۲) 2^{17} (۳) 2^{16} (۴) $2^{19} - 3^8$

۶۸- نقیض گزاره « $\forall x \in \mathbb{R}; 2 < x < 5$ »، کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

- (۱) $\exists x \in \mathbb{R}; x < 2 \vee x > 5$ (۲) $\forall x \in \mathbb{R}; x < 2 \vee x > 5$
(۳) $\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 2 \vee x \geq 5$ (۴) $\forall x \in \mathbb{R}; x \leq 2 \vee x \geq 5$

۶۹- اگر v تابعی روی گزاره‌ها باشد به گونه‌ای که در صورت درستی گزاره p ، $v(p) = 1$ و در صورت نادرستی گزاره p ، $v(p) = 0$

باشد، آنگاه $v(p \Leftrightarrow \sim q)$ معادل کدام یک از توابع زیر است؟

- (۱) $v(p)(1 - v(q)) + (1 - v(p))v(q)$ (۲) $v(p)v(q) + (1 - v(p))(1 - v(q))$
(۳) $\max\{v(p), v(q)\}$ (۴) $v(p) + v(q) - v(p)v(q)$

۷۰- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه B ، ۴ برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A است. اگر مجموعه $A \cap B$ دارای یک عضو و

مجموعه $A \cup B$ دارای ۵۱۲ زیرمجموعه باشد، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- اگر $\frac{m-3n}{m+2n}$ گویا باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر الزاماً گویا نیست؟

(۴) $\frac{m-n}{m^2+n^2+mn}$

(۳) $\frac{m^2+4mn}{m^2+2mn}$

(۲) $\frac{n}{m}$

(۱) $\frac{m}{m+2n}$

۷۲- به ازای کدام عبارت زیر، گزاره «اگر $x=1$ باشد، آنگاه ...» قضیه‌ای است که عکس آن لزوماً برقرار نیست؟ ($x \in \mathbb{R}$)

(۲) $(x-1)(x^2+2x-3)=0$

(۱) $(x-1)(x^2+x+1)=0$

(۴) $(x-1)(x^2+1)=0$

(۳) $(x-1)(x^2-2x+1)=0$

۷۳- کدام یک از ترکیب‌های دو شرطی زیر درست است؟ ($a, b \in \mathbb{R}$)

(۲) $a=b \Leftrightarrow a^2=b^2$

(۱) $a=b \Leftrightarrow a^3+a=b^3+b$

(۴) $a < b \Leftrightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

(۳) $a < b \Leftrightarrow a^4 < b^4$

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) با استفاده از مثال نقض، درستی گزاره «مجموع دو عدد صحیح متوالی، همیشه بر ۳ بخش پذیر است.» را نمی‌توان رد کرد.

(۲) با استفاده از استدلال استنتاجی، می‌توان درستی گزاره «مجموع دو عدد فرد، عددی فرد است» را اثبات کرد.

(۳) با استفاده از برهان خلف، می‌توان درستی گزاره «مجموع هر چهار عدد صحیح متوالی، مضرب ۴ است» را رد کرد.

(۴) با استفاده از روش اثبات مستقیم، می‌توان درستی گزاره «حاصل ضرب هر دو عدد فرد، عددی فرد است» را اثبات کرد.

۷۵- جاهای خالی جملات زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

«برای حکم اگر A, B, C سه مجموعه باشند به‌طوری که $A \cap B = A \cap C$ ، آنگاه $B = C$ ، از استفاده می‌کنیم.

(۱) اثبات - روش بازگشتی

(۲) اثبات - در نظر گرفتن تمام حالت‌ها

(۳) رد کردن - مثال نقض $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{2, 3, 4\}$ و $C = \{3, 4, 5\}$

(۴) رد کردن - مثال نقض $A = \{1\}$ ، $B = \{1, 2\}$ و $C = \{1, 3\}$

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

۷۶- اگر α و β دو عدد گنگ باشند به طوری که $\alpha + \beta$ گویا باشد، آنگاه $\beta + 4\alpha$ عددی و $(\alpha - \beta)^2 + 4\alpha\beta$ عددی است.

کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می کند؟

- (۱) گویا - گنگ (۲) گنگ - گویا (۳) گنگ - گنگ (۴) گویا - گویا

۷۷- فرض کنید a و b دو عدد حقیقی دلخواه باشند طوری که $a^2 + 5b^2 + 5 - 3a - b - 3ab \leq 0$ ، حاصل $a^2 + 3b$ چقدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۵

۷۸- اگر x ، y و z سه عدد حقیقی باشند، در اثبات درستی گزاره $3xy + xz + yz \geq 5x^2 + y^2 + z^2$ به روش بازگشتی، به کدام

رابطه بدیهی می رسیم؟

$$(1) \quad (3x - z)^2 + (x - y)^2 + (y + z)^2 \geq 0 \quad (2) \quad (3x - y)^2 + (x - z)^2 + (y - z)^2 \geq 0$$

$$(3) \quad (3x - z)^2 + (z - y)^2 + (x + y)^2 \geq 0 \quad (4) \quad (x - y)^2 + (y - z)^2 + (3x + z)^2 \geq 0$$

۷۹- کدام یک از احکام زیر فاقد مثال نقض است؟

(۱) برای هر عدد طبیعی n ، حداقل یکی از دو عدد $4^n - 1$ یا $4^n + 1$ ، عددی اول است.

(۲) میانگین اعداد طبیعی ۱ تا n ، برابر $\frac{n+1}{2}$ است.

(۳) مکعب هر عدد حقیقی، بزرگتر یا مساوی با آن عدد است.

(۴) اگر α و β دو عدد گنگ و $\alpha + \beta$ گویا باشد، آنگاه $3\alpha - 2\beta$ نیز عددی گویا است.

۸۰- شرط لازم برای $4x^2 + 8y^2 + 3 = 4yz + 4xy + 6x - z^2$ ، کدام گزینه است؟

- (۱) $x = 2y = z = 1$ (۲) $2x = 2y = z = 1$ (۳) $x = y = z = 1$ (۴) $2x = y = 2z = 1$



دفترچه سؤال

آزمون تابستان «۳ مرداد ۱۴۰۴» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال

(۲۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۲	۱۰	۱۵'
اختیاری	۳	۱۰	۱۵'
اختیاری	۱	۱۰	۱۵'
اجباری	۳	۱۰	۱۰'
اختیاری	۳	۱۰	۱۰'
اختیاری	۱	۱۰	۱۰'
جمع کل	۶۰	۸۱-۹۰	۷۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	سعید اردم-معصومه افضلی-زهره آقامحمدی-شهرام آموزگار-امیرحسین برادران-میلاد حسنی-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی فرشید رسولی-مهدی زمان زاده-هاشم زمانیان-سعید شرق-محمد رضا شریفی-علی عاقلی-پوریا علاقه مند-سیاوش فارسی مصطفی کیانی-محمد گودرزی-علیرضا گونه-امیراحمد میرسعید-سیدملیحه میر صالحی-حسام نادری-حسین ناصحی-مهدی یوسفی
شیمی	حامد اسماعیلی-امیرعلی برخورداریون-محمد رضا پورچاوید-حمید ذبحی-سهند راحمی-پورجعفر رحیمی-فرزاد رضایی-روزبه رضوانی سیدرضا رضوی-مبینا شرافتی-پور-امیرحسین طیبی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-محمد کوهستانیان-علیرضا کیانی دوست حسن لشکری-محمدحسن محمدزاده مقدم-سالار ملکی-امین نوروزی-سیدرحیم هاشمی دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	سینا صالحی حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	یاسر راش مجتبی محبوب فرزاد جلاج مقدم احسان پنجه شاهی
مسئول درس	حسام نادری	آرش ظریف
مستند سازی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستند سازی)	مهدی صالحی پرهام مهرآرا	محسن دستجردی عرفان قره مشک آتیلا ذاکری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه، محیا اصغری
حروف نگار	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 - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۱ تا ۳۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۸۱- چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) یکای بار الکتریکی در دستگاه اندازه‌گیری SI، کولن (C) است.

ب) در یک آذرخش باری از مرتبه 10^8 C به زمین منتقل می‌شود.

پ) در مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده از مرتبه نانوکولن (nC) است.

ت) بار الکتریکی کمیتی پیوسته است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۲- اگر به جسمی با بار اولیه q ، تعداد 6×10^{13} الکترون دهیم، اندازه بار جسم دو برابر اندازه بار اولیه می‌شود. جمع جبری مقادیر

ممکن برای بار اولیه جسم (q)، چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

-۱۲/۸ (۴)

۶/۴ (۳)

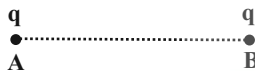
۱۲/۸ (۲)

-۶/۴ (۱)

۸۳- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای مثبت و هم اندازه q ، در جای خود ثابت‌اند و به یکدیگر نیرویی الکتریکی به بزرگی F

وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر با $-2q$ شود و فاصله دو بار را دو

برابر کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



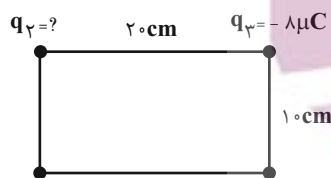
۸ (۲)

۲ (۱)

۴ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۸۴- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 در چهار گوشه مستطیل واقع شده‌اند. اگر برایند نیروهای وارد بر بار q_3 از



طرف سه بار q_1 ، q_2 و q_4 صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

-۱۰ (۲)

+۱۰ (۱)

+۴۰ (۴)

-۴۰ (۳)

$q_1 = 8 \mu C$ $q_2 = -8 \mu C$ $q_3 = 5 \mu C$ $q_4 = -25\sqrt{5} \mu C$

۸۵- در شکل مقابل، وسیله‌ای را مشاهده می‌کنید که توسط رابرت میلیکان برای اثبات

کوانتومی بودن بار استفاده شده است. در یک آزمایش، قطره روغنی به

جرم 8×10^{-15} kg در معرض میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا که در

فاصله ۱۰ cm از هم قرار دارند، به‌طور معلق نگه داشته می‌شود. اگر اندازه اختلاف

پتانسیل بین دو صفحه ۱۰ kV باشد، تعداد الکترون‌هایی که این قطره در اثر مالش

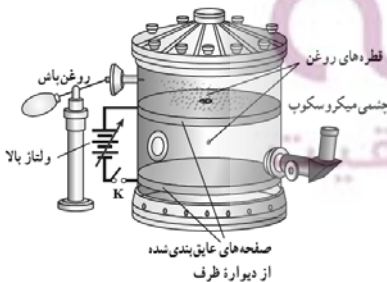
به‌دست آورده، کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۰ (۴)

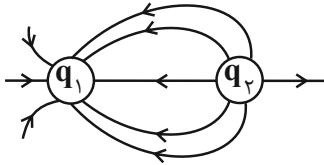
۵ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)



۸۶- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را نشان می‌دهد، دو بار ... و اندازه بار ... بزرگ‌تر است.



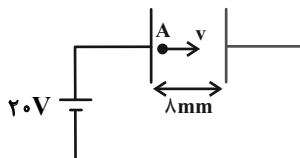
(۱) هم‌نام - q_1

(۲) هم‌نام - q_2

(۳) ناهم‌نام - q_2

(۴) ناهم‌نام - q_1

۸۷- مطابق شکل زیر، الکترونی در بین دو صفحه رسانای موازی و قائم، از نقطه A در مجاورت یکی از صفحه‌ها در راستای افقی به سمت صفحه دیگر پرتاب می‌شود. بیشینه تندی پرتاب الکترون چند متر بر ثانیه باشد تا به صفحه مقابل برخورد نکند؟
($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف نظر شود).



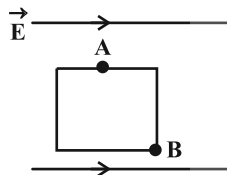
(۱) $\frac{\lambda}{3} \times 10^7$

(۲) $\frac{\lambda}{3} \times 10^6$

(۳) $\lambda \times 10^6$

(۴) $\lambda \times 10^7$

۸۸- در شکل زیر، یک قطعه رسانای باردار، در یک میدان الکتریکی یکنواخت و در تعادل الکتریکی قرار دارد. کدام گزینه درباره پتانسیل الکتریکی نقاط A و B (V_A و V_B) و تراکم بار در نقاط A و B درست است؟



(۱) $V_B > V_A$ ، تراکم بار در نقطه B کمتر از نقطه A است.

(۲) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقاط A و B برابر است.

(۳) $V_A > V_B$ ، تراکم بار در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

(۴) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقطه A کمتر از تراکم بار در نقطه B است.

۸۹- در صفحه مختصات x-y، بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A = 2 \mu\text{C}$ در نقطه $A \left[\begin{smallmatrix} 6 \text{ cm} \\ 8 \text{ cm} \end{smallmatrix} \right]$ و بار نقطه‌ای $q_B = -6/5 \mu\text{C}$ در

نقطه $B \left[\begin{smallmatrix} -4 \text{ cm} \\ -3 \text{ cm} \end{smallmatrix} \right]$ قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی برایند حاصل از این دو بار در نقطه $C \left[\begin{smallmatrix} -4 \text{ cm} \\ 8 \text{ cm} \end{smallmatrix} \right]$ چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

(۴) $9\sqrt{29} \times 10^5$

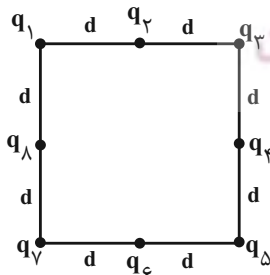
(۳) $45/5625 \times 10^5$

(۲) 23×10^5

(۱) $90/5625 \times 10^5$

۹۰- ۸ بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی محیط یک مربع ثابت شده‌اند. اگر $d = 2 \text{ cm}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص

حاصل از این ۸ بار، در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



$q_1 = q_2 = +4 \mu\text{C}$

$q_3 = q_4 = +1/5 \mu\text{C}$

$q_5 = q_6 = -5 \mu\text{C}$

$q_7 = q_8 = -4 \mu\text{C}, q_9 = +2 \mu\text{C}$

(۱) صفر

(۲) 9×10^7

(۳) $4/5 \times 10^7$

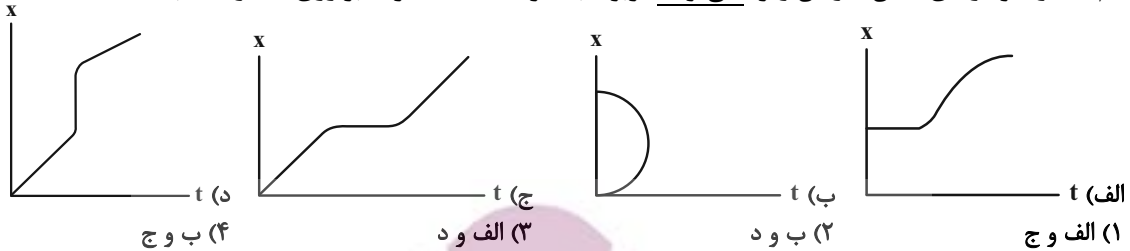
(۴) $13/5 \times 10^7$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۱۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- کدام یک از نمودارهای مکان - زمان زیر، نمی‌تواند مربوط به حرکت یک متحرک بر روی خط راست باشد؟ 

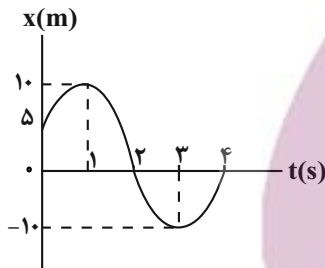


۹۲- تویی از ارتفاع ۴۰ متری سطح زمین رها می‌شود و هر بار که به زمین می‌خورد، $\frac{1}{4}$ ارتفاع قبلی خود را بالا می‌رود. نسبت اندازه جابه‌جایی به مسافت طی شده توسط توپ از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که برای چهارمین بار به زمین برخورد می‌کند، کدام است؟

(۱) $\frac{11}{4}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{8}{13}$ (۴) $\frac{4}{11}$

۹۳- بردار سرعت متوسط متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، در SI و در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4s$ برابر با $10\hat{i}$ و در بازه زمانی $t_2 = 4s$ تا $t_3 = 12s$ برابر با $4\hat{i}$ می‌باشد. بردار سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_3 = 12s$ در SI کدام است؟

(۱) $18\hat{i}$ (۲) $9\hat{i}$ (۳) $6\hat{i}$ (۴) $4/5\hat{i}$



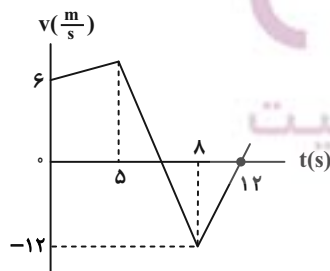
۹۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۲ ثانیه دوم حرکت، جهت حرکت متحرک بار تغییر کرده است و در بازه زمانی علامت سرعت متوسط مثبت است.

(۱) ۱ - ۱s تا ۲s (۲) ۲ - ۱s تا ۳s (۳) ۱ - ۳s تا ۴s (۴) ۲ - ۱s تا ۴s

۹۵- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در هر لحظه بزرگی سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای متحرک با هم برابر است.
- (۲) در هر بازه زمانی دلخواه بردار جابه‌جایی هم‌جهت با بردار سرعت متوسط است.
- (۳) اگر در یک بازه زمانی تندی متحرک صفر نشود، بزرگی سرعت متوسط با تندی متوسط در این بازه زمانی برابر است.
- (۴) بردار مکان و بردار سرعت لحظه‌ای در هر لحظه هم‌جهت هستند.

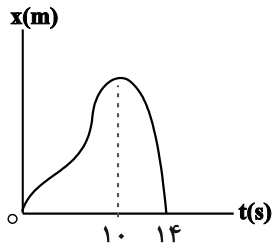
۹۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای سومین بار تندی‌اش $\frac{1}{4}$ تندی اولیه می‌شود، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) $\frac{11}{9}$ (۲) $\frac{9}{11}$ (۳) $\frac{3}{11}$ (۴) $\frac{11}{3}$

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

۹۷- در نمودار مکان - زمان زیر، اگر بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول برابر با $\vec{v}$ باشد، بردار سرعت متوسط در ۴ ثانیه بعدی کدام



است؟

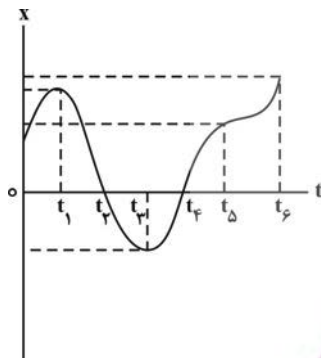
(۱) $+0/4\vec{v}$

(۲) $+2/5\vec{v}$

(۳) $-0/4\vec{v}$

(۴) $-2/5\vec{v}$

۹۸- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، نشان داده شده است. کدام یک از گزینه های زیر در



مورد حرکت این متحرک نادرست است؟

(۱) در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، سرعت متوسط متحرک منفی است.

(۲) جابه جایی کل متحرک تا لحظه t_6 ، در جهت محور X است.

(۳) در لحظه های t_2 و t_4 ، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.

(۴) در بازه زمانی t_3 تا t_4 ، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

۹۹- شخصی در مدت ۲۰۰s و روی مسیری مستقیم، ابتدا ۲۰۰m به طرف غرب و سپس روی همان مسیر ۳۰۰m به طرف شرق حرکت

می کند. تندی متوسط این شخص چند متر بر ثانیه بوده و مفهوم عدد به دست آمده چیست؟

(۱) $2/5$ ، یعنی این شخص در هر ثانیه، $2/5$ m از طول مسیر را طی کرده است.

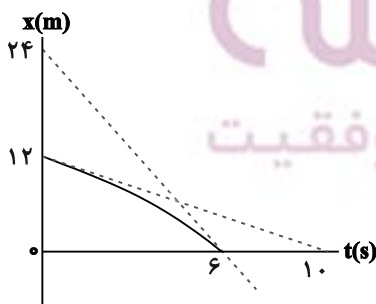
(۲) $2/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه، $2/5$ m به مقصد خود نزدیک تر شده است.

(۳) $0/5$ ، یعنی این شخص در هر ثانیه، $0/5$ m از طول مسیر را طی کرده است.

(۴) $0/5$ ، یعنی این شخص به طور متوسط در هر ثانیه، $0/5$ m به مقصد خود نزدیک تر شده است.

۱۰۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است و خطوط مماس بر نمودار در مبدأ زمان و

لحظه $t = 6s$ رسم شده است. با توجه به نمودار می توان گفت، تندی متحرک در مبدأ مکان ... متر بر ثانیه ... از تندی آن در



مبدأ زمان است.

(۱) ۴، بیشتر

(۲) $2/8$ ، بیشتر

(۳) $2/8$ ، کمتر

(۴) ۴، کمتر

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

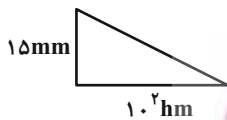
۱۰۱- کدام یک از گزاره های زیر نادرست است؟

- (۱) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.
 (۲) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است نتایج آزمایش های جدید منجر به بازنگری مدل یا نظریه ای شود و حتی ممکن است نظریه ای جدید جایگزین آن شود.
 (۳) آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می کند آزمایش و مشاهده در فیزیک است.
 (۴) از آنجایی که فیزیک علمی تجربی است، لذا لازم است که قوانین، مدل ها و نظریه های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.
- ۱۰۲- کمیت های ذکر شده در کدام گزینه همگی کمیت هایی نرده ای هستند؟

- (۱) فشار - تندی - نیرو
 (۲) مسافت - فشار - انرژی
 (۳) شتاب - گشتاور - جابه جایی
 (۴) سرعت متوسط - نیرو - فشار
- ۱۰۳- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

- (۱) $20.2 \text{ km} = 2.02 \times 10^{11} \mu\text{m}$
 (۲) $4823 \mu\text{s} = 4.823 \times 10^{-12} \text{ Ms}$
 (۳) $4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^2 \text{ mm}^2$
 (۴) $9 \text{ m}^3 = 9 \times 10^3 \text{ dm}^3$

۱۰۴- مساحت مثلث شکل مقابل چند دسی متر مربع است؟ (شکل با مقیاس واقعی رسم نشده است.)



- (۱) $7/5 \times 10^6$
 (۲) $7/5 \times 10^3$
 (۳) $7/5 \times 10^1$
 (۴) $7/5 \times 10^5$

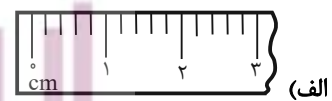
۱۰۵- استخر پر از آبی به شکل مکعب مستطیل و به ابعاد $12 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ ، به دلیل وجود نشتی، در هر ثانیه 50 سانتی متر مکعب آب از دست می دهد. در چندمین شبانه روز پس از شروع نشتی آب، آب موجود در استخر نصف می شود؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۵ (۳) ۵۶ (۴) ۵۷

۱۰۶- دقت اندازه گیری هر یک از وسیله های اندازه گیری زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



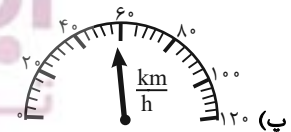
(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

- (۱) $0.006 \text{ mg}, 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}, 0.8 \text{ mA}, 0.2 \text{ cm}$
 (۲) $1 \mu\text{g}, 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}, 10 \mu\text{A}, 0.2 \text{ cm}$
 (۳) $0.001 \text{ mg}, 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}, 0.1 \text{ mA}, 1 \text{ cm}$
 (۴) $1 \mu\text{g}, 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}, 10 \mu\text{A}, 1 \text{ cm}$

محل انجام محاسبات

۱۰۷- ظرفی به جرم ۲۵۰ گرم را روی ترازو قرار می‌دهیم. ظرف را یکبار از مایعی به چگالی ρ_1 و بار دیگر از مایعی به چگالی ρ_2 به‌طور

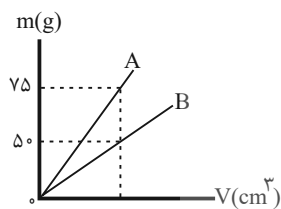
کامل پُر می‌کنیم. اگر عدد ترازو در دو حالت به ترتیب 0.55 kg و 0.8 kg باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ چقدر است؟

(۱) $\frac{11}{6}$ (۲) $\frac{18}{13}$

(۳) $\frac{6}{11}$ (۴) $\frac{13}{18}$

۱۰۸- نمودار جرم برحسب حجم برای دو مایع مجزای A و B، مطابق شکل زیر است. اگر ۴ لیتر از مایع A را با ۶ لیتر از مایع B

مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (دما همواره ثابت و یکسان است و تغییر حجمی رخ نمی‌دهد).



(۱) $1/2$

(۲) $1/8$

(۳) $1/25$

(۴) $1/5$

۱۰۹- داخل کره‌ای به شعاع 3 cm ، حفره‌ای کروی به شعاع 2 cm وجود دارد. وقتی حفره را به‌طور کامل از فلزی با چگالی $\frac{5}{7} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

پُر کنیم، جرم کره 40% درصد افزایش می‌یابد. چگالی ماده سازنده کره چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۴ (۲) ۸

(۳) ۶ (۴) ۱۶

۱۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) هنگام آتش‌سوزی بنزین، آب مایع مناسبی برای خاموش کردن آن است.

(۲) پرتقال بدون پوست چگالی بیشتری نسبت به پرتقال با پوست دارد.

(۳) هنگامی که چند مایع مختلف را که با هم مخلوط نمی‌شوند، در یک ظرف می‌ریزیم، مایعی که جرم کمتری نسبت به بقیه دارد، بالاتر از

همه قرار می‌گیرد.

(۴) با محاسبه چگالی جسمی ناشناخته، قطعاً می‌توان جنس آن را تعیین کرد.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا ابتدای گنج‌های اعماق دریا): صفحه‌های ۱ تا ۲۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- چند مورد از عبارت‌های زیر، در ارتباط با ویژگی‌های عناصر ذکر شده، به درستی نیامده است؟

- (الف) Ga: در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
 (ب) Si: رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 (پ) Sn: رسانای خوب گرما و الکتریسیته است و در اثر ضربه خرد می‌شود.
 (ت) Al: همانند سرب رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) در جدول دوره‌ای، شبه‌فلزها مانند مرزی بین نافلزها و فلزها هستند.
 (ب) مقایسه شعاع اتمی به صورت ${}_{11}\text{Na} > {}_{18}\text{Ar} > {}_{19}\text{K}$ درست است.
 (پ) هرچه اتم فلزی در گروه اول، تعداد لایه‌های بیشتری داشته باشد، خصلت فلزی بیش‌تری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیش‌تر است.
 (ت) تمایل اتم ${}_{11}\text{Na}$ برای از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون، بیش‌تر از اتم ${}_{12}\text{Mg}$ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای دسته d و ترکیب‌های آن‌ها درست هستند؟

- * دارای سطحی براق و درخشان هستند که به سرعت کدر می‌شوند.
- * آرایش الکترونی اتم‌های Cr و Cu در دوره چهارم از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.
- * در میان عنصرهای دسته d در دوره چهارم تعداد اتم‌هایی که زیرلایه d نیمه پر دارند، برابر با تعداد اتم‌های دارای زیرلایه d پر است.
- * اتم تعداد معدودی از آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- * آرایش الکترونی یون دو بار مثبت ششمین فلز واسطه دوره چهارم به d^6 ختم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- با افزایش خصلت فلزی عنصرها در گروه هفدهم جدول دوره‌ای، چه تعداد از موارد زیر، افزایش می‌یابد؟

- * شعاع اتمی
- * جرم اتمی میانگین
- * واکنش‌پذیری
- * نسبت شمار الکترون ظرفیتی به شمار پروتون‌های هسته اتم

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- در واکنش موازنه نشده $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، بر اثر تولید ۳۵۵ میلی‌متر گاز کربن دی‌اکسید، چند

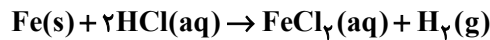
میلی لیتر محلول اتانول با غلظت 1 mol.L^{-1} به دست می‌آید؟ (چگالی گاز کربن دی‌اکسید را در شرایط واکنش برابر

1.27 g.L^{-1} و بازده درصدی واکنش را برابر ۳۵/۵٪ در نظر بگیرید.) ($\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۵۵ (۴) ۳۵/۵

۱۱۶- اگر یک قطعه ۴۸۰ گرمی از آهن با درصد خلوص ۶۰٪ را در ظرفی که دارای محلول هیدروکلریک اسید است قرار دهیم، چند لیتر

گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می شود؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.) ($\text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۳۵/۱ (۴)

۱۲۰/۹ (۳)

۱۱۰/۳ (۲)

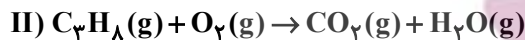
۱۱۵/۲ (۱)

۱۱۷- گاز اکسیژن حاصل از تجزیه ۳۴ گرم سدیم نیترات با درصد خلوص ۳۷/۵٪ را وارد واکنش سوختن کامل با مقدار کافی گاز

پروپان می کنیم، در صورتی که حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۵ لیتر بر مول باشد و بازده واکنش های (I) و (II) به

ترتیب ۸۰ و ۱۰۰ درصد باشد، مقدار گاز تولیدی در واکنش سوختن چند لیتر است؟ (واکنش ها موازنه نیستند.)

($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



۲/۱ (۴)

۴/۲ (۳)

۱/۸ (۲)

۲/۴ (۱)

۱۱۸- کدام موارد از عبارت های زیر درست هستند؟

الف) از واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر، گرما و نور تولید می شود.

ب) در طبیعت نمونه هایی از فلز طلا به صورت کلوخه ای گزارش شده است.

پ) خواص فیزیکی شبه فلزها مانند نافلزها بوده و خواص شیمیایی آن ها مشابه فلزها می باشد.

ت) $_{21}\text{Sc}$ نخستین عنصر دوره چهارم جدول دوره ای بوده و در ساخت تلویزیون های رنگی مورد استفاده قرار می گیرد.

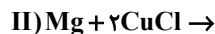
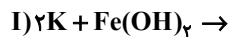
(۴) پ، ت

(۳) ب، پ

(۲) الف، ب

(۱) الف، پ

۱۱۹- با توجه به واکنش های زیر، چند مورد از موارد زیر درست است؟



* هر دو واکنش انجام پذیر هستند و در آن ها پایداری فراورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است.

* ترکیب یونی واکنش دهنده در واکنش (I) در آب نامحلول است و رسوب قرمز رنگ تشکیل می دهد.

* اگر در واکنش (II) به جای Mg ، فلز کلسیم قرار دهیم، سرعت انجام واکنش افزایش می یابد.

* آرایش الکترونی کاتیون در ترکیب یونی واکنش دهنده در واکنش (II) به یک زیرلایه با $n + l = 5$ ختم می شود.

* اگر در هر دو واکنش یک مول اتم فلزی مصرف شود، اختلاف تعداد اتم های فلزی تولید شده در دو واکنش، برابر $9/03 \times 10^{23}$ اتم خواهد بود.

۲ (۴)

۱ (۳)

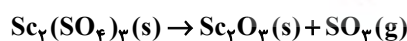
۴ (۲)

۳ (۱)

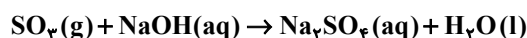
۱۲۰- جرم نمونه ای از اسکاندیم سولفات که گاز حاصل از تجزیه آن، ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار NaOH را خنثی می کند، به

تقریب کدام است؟ (این نمونه از اسکاندیم سولفات، ۸۰ درصد خالص و بازده درصدی واکنش تجزیه آن ۵۰ درصد است.)

($\text{O} = 16$, $\text{Sc} = 45$, $\text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش ها موازنه شود.)



۳/۴۲ (۴)

۴/۲۸ (۳)

۲/۱۳ (۲)

۲/۳۶ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی + تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط: صفحه‌های ۱ تا ۱۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اولین استفاده انسان از شوینده‌ها، به چندین سال پس از میلاد برمی‌گردد.
- (۲) مولکول‌های صابون دو بخش قطبی و ناقطبی دارند و بخش ناقطبی آن‌ها چربی‌دوست و آبگریز است.
- (۳) هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد.
- (۴) صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند، زیرا با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد.

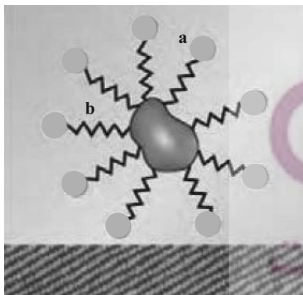
۱۲۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای داشتن هوای پاک، محیط بهداشتی و لباس پاکیزه باید آلودگی‌ها را از بین برد.
- (۲) مقدار صابون برخلاف نوع پارچه، نوع آب، نوع صابون و دما روی قدرت پاک‌کنندگی آن تاثیر دارد.
- (۳) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری وب، واکسیناسیون است.
- (۴) با گذشت زمان و افزایش شاخص امید به زندگی، جمعیت افراد بالای ۸۰ سال کاهش یافته است.

۱۲۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به جز ...

- (۱) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی در سلامت، بهداشت و امید به زندگی ایفا می‌کنند.
- (۲) به ماده‌ای که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم وجود دارد، آلاینده می‌گویند.
- (۳) شاخص امید به زندگی، میانگین سال‌های زندگی افراد را نشان می‌دهد.
- (۴) اسیدهای چرب، زنجیرهای بلند کربنی هستند که به گروه‌های هیدروکسیل انتهایی ختم می‌شوند.

۱۲۴- شکل روبه‌رو شیوه اتصال مولکول‌های صابون به لکه چربی و فرایند پاک کردن آن را نشان می‌دهد، کدام‌یک از مطالب زیر



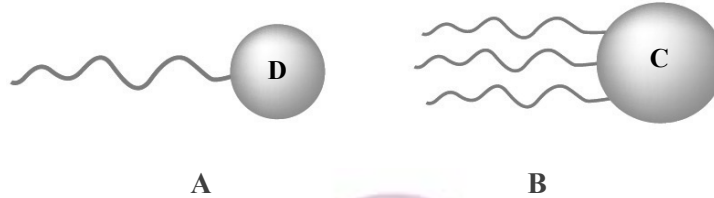
در ارتباط با شکل صحیح است؟

- (۱) در مولکول‌های صابون انتهای a دارای بار منفی و b دارای بار مثبت بوده و قسمت b به لکه چربی متصل می‌گردد.
- (۲) در مولکول صابون انتهای a بدون بار و b دارای بار منفی بوده و از قسمت a ، با لکه چربی جاذبه برقرار می‌کند.
- (۳) در مولکول صابون انتهای a دارای بار منفی و b بدون بار بوده و از قسمت b با لکه چربی جاذبه برقرار می‌کند.
- (۴) در مولکول صابون انتهای a دارای بار مثبت و b دارای بار منفی بوده و از قسمت a با لکه چربی جاذبه برقرار می‌کند.

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

۱۲۵- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از جمله‌های زیر درست‌اند؟ (زنجیره هیدروکربنی سیرشده و خطی در هر دو مولکول ۱۷

کربنی است. A و B به ترتیب اسید چرب و استر سنگین هستند.) ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



* مولکول A همانند مولکول B در هگزان حل می‌شود.

* اختلاف جرم مولی A و B، برابر ۶۰۶ گرم بر مول است.

* از سوختن کامل ۸۹ گرم از B، ۲۵۰/۸۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

* نیروی غالب بین مولکولی در هر دو مولکول، مشابه نیروی بین مولکولی غالب در مولکولی است که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌کنند.

* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش C مولکول B، ۳ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در بخش D مولکول A است.

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۱۲۶- در یک کارخانه صابون‌سازی اگر روزانه ۴/۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون‌های مایع که در آنها تعداد اتم‌های کربن

زنجیره هیدروکربنی سیرشده برابر ۱۵ است به کار رود، ماهانه (۳۰ روز) چند کیلوگرم صابون تولید می‌شود؟

($O=16, H=1, C=12, Na=23, K=39: g.mol^{-1}$)

۵۰۰ (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۶۵۳/۷۵ (۳) ۱۱۰۲/۵ (۴)

۱۲۷- ۱۶/۷ گرم صابون جامد سیرشده که دارای ۲۰ اتم کربن است را وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی

غلظت نمک خوراکی در این آب به 2×10^{-3} / ۵ مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟

(تغییر حجم محلول را ناچیز در نظر بگیرید؛ $Na=23, C=12, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)

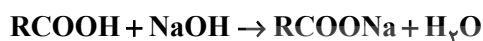
۲۰ (۱) ۸۰ (۲) ۳۰ (۳) ۷۰ (۴)

۱۲۸- ۱۰۰ گرم سدیم هیدروکسید ۴۰٪ خالص با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۱۸ است وارد

واکنش می‌شود. اگر حل شدن ۴/۳۲ گرم نمک AB در آب حاصل، محلول سیر شده ایجاد کند، چند گرم صابون در این

واکنش تولید می‌شود و چند گرم سدیم هیدروکسید خالص دست نخورده باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری AB در دمای آزمایش،

۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) $(H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : g.mol^{-1})$



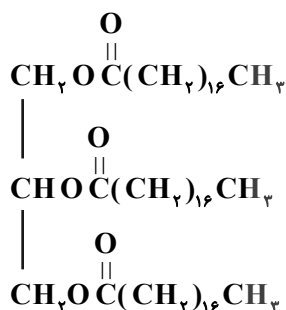
۱۰ ، ۴۸۰ (۴)

۲۰ ، ۲۴۰ (۳)

۱۰ ، ۲۴۰ (۲)

۲۰ ، ۴۸۰ (۱)

۱۲۹- با توجه به ساختار زیر که مربوط به استر سه عاملی موجود در چربی کوهان شتر می‌باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست اند؟



(آ) تفاوت شمار اتم‌های H در این مولکول با استر سه عاملی موجود در روغن زیتون برابر ۶ است.

(ب) از سوختن کامل دو مول از آن، ۱۱۰ مول آب تولید می‌شود.

(پ) از واکنش هر مول از این استر با مقدار کافی KOH، سه مول صابون جامد با

فرمول $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^-\text{K}^+$ تولید می‌شود.

(ت) در بخش ناقطبی هر مولکول اسیدچرب سازنده این استر ۱۸ اتم کربن وجود دارد.

(ث) از آن می‌توان برای ساخت صابون جامد استفاده کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مولکول‌های سازنده عسل همانند اوره، با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

(۲) در ساختار مواد سازنده چربی، گروه‌های عاملی کربوکسیل و استری می‌توانند وجود داشته باشند.

(۳) از محلول آبی اتیلن گلیکول $(C_2H_4O_2)$ ، به عنوان ضدیخ استفاده می‌شود.

(۴) وازلین، همانند چربی کوهان شتر، در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- اگر تعداد الکترون‌های X^{2+} ، $n+m+2$ برابر تعداد نوترون‌های E^- باشد، تعداد نوترون‌های Z ${}^{m+2}_{n+2}$ کدام است؟ (عنصرها فرضی هستند).

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۳۲- با توجه به شکل داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پرتوی D بیشترین میزان انرژی را میان پرتوهای

رنگی مشخص شده دارد.

(۲) رنگ پرتوی A مشابه رنگ شعله سبکترین عنصر

دوره دوم جدول دوره‌ای عنصرها است.

(۳) رنگ پرتوی C از رنگ‌هایی است که در طیف نشری

خطی اتم هیدروژن وجود دارد و می‌توان همین طیف را

در لیتیم نیز یافت که هر دو دارای یک طول موج

می‌باشند.

(۴) میزان انحراف پرتوی B هنگام عبور از منشور کمتر از میزان انحراف پرتوی D و بیشتر از میزان انحراف پرتوی A است.

۱۳۳- با توجه به اطلاعات جدول زیر، اگر جرم مولی ترکیب یونی حاصل از لیتیم و کلر برابر با $44/42 \text{ g.mol}^{-1}$ باشد، درصد فراوانی

ایزوتوپ سنگین تر کلر کدام است و چند ترکیب لیتیم کلرید با جرم مولی متفاوت می‌تواند وجود داشته باشد؟ (مقدار عددی

جرم اتمی و جرم مولی را یکسان در نظر بگیرید).

${}^7\text{Li}$	${}^6\text{Li}$	${}^{37}\text{Cl}$	${}^{35}\text{Cl}$	ایزوتوپ
۹۴	۶	f_2	f_1	درصد فراوانی

۴، ۲۵ (۱)

۴، ۷۵ (۲)

۳، ۲۵ (۳)

۳، ۷۵ (۴)

۱۳۴- عدد جرمی X^{2+} برابر ۱۰۷ است. اگر تعداد الکترون‌های این یون $\frac{3}{4}$ تعداد نوترون‌ها باشد. عدد اتمی آن کدام است؟

- ۴۵ (۱) ۴۹ (۲) ۴۷ (۳) ۴۳ (۴)

۱۳۵- یک مول از هر کدام از رادیوایزوتوپ‌های فرضی A و B با نیم‌عمرهای به ترتیب ۳۰ و ۶۰ دقیقه در اختیار است. اگر پس از گذشت

۴ ساعت، جرم (برحسب گرم) باقی‌مانده رادیوایزوتوپ A با جرم (برحسب گرم) تجزیه شده رادیوایزوتوپ B برابر باشد،

نسبت جرم مولی A به جرم مولی B کدام است؟

- ۱۲۰ (۱) ۲۴۰ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴)

۱۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی عناصر مشترک دو سیاره در مشتری کمتر از درصد فراوانی آن‌ها در زمین است.
 - (۲) عناصرها به‌طور ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.
 - (۳) با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و مجموعه‌هایی گازی به نام سحابی را ایجاد می‌کنند.
 - (۴) یک نمونه طبیعی لیتیم، مخلوطی از دو ایزوتوپ (هم‌مکان) است و با افزایش عدد جرمی، پایداری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱۳۷- اگر نسبت شمار ذره‌های زیراتمی باردار غالب در ترکیبی با فرمول شیمیایی « HXO_4^- » به شمار پروتون‌ها در « PF_6^- » برابر با « $\frac{17}{33}$ » باشد، عنصر X کدام یک از عناصر زیر می‌تواند باشد؟ (^1_1H , $^{16}_8\text{O}$, $^{31}_{15}\text{P}$, $^{19}_9\text{F}$) (تمامی ترکیبات فرض می‌شود که پایدار است و امکان تشکیل آن‌ها وجود دارد).

$^{31}_{15}\text{P}$ (۴)	$^{35}_{17}\text{Cl}$ (۳)	$^{32}_{16}\text{S}$ (۲)	$^{28}_{14}\text{Si}$ (۱)
--------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

۱۳۸- چند مورد از ویژگی‌های زیر در ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه است؟

- پایداری در طبیعت
- موقعیت در جدول دوره‌ای
- شمار ذره‌های زیراتمی خنثی
- عدد جرمی
- فعالیت شیمیایی
- نقطه ذوب و جوش
- چگالی

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

۱۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- بیش از ۲۲ درصد عناصر موجود در جدول تناوبی ساختگی هستند.
- یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد و به همین دلیل از تکنسیم برای درمان غده تیروئید استفاده می‌کنند.
- جرم فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن کمتر از جرم یک نوترون است.
- تعداد نوترون‌ها در هسته اتم نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای، ۱۴ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است.

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

- ۱۴۰- عنصر فرضی A دارای ۳ ایزوتوپ ^{46}A ، ^{48}A و ^{49}A می‌باشد که مجموع درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ آن به اندازه ۲۰٪ از فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط آن بیشتر است. اگر در یک نمونه $523/5$ گرمی از ترکیب مولکولی AF_3 ، 1.025×10^4 اتم وجود داشته باشد، نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ ^{49}A به درصد فراوانی ایزوتوپ ^{46}A کدام است؟

(جرم اتمی با عدد جرمی یکسان فرض شود. $F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱)	۵/۰ (۲)	۳۳/۰ (۳)	۶۶/۰ (۴)
-------	---------	----------	----------



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، سپهر حسن‌خان‌پور، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

۲۵۱- کدام وسیله متفاوت است؟

- (۱) کورنومتر
 (۲) فشارسنج
 (۳) ذره‌بین
 (۴) ترازو

۲۵۲- نسبت تخته‌سیاه به وایت‌برد، شبیه است به نسبت میان دو واژه‌ی کدام گزینه؟

- (۱) مداد، پاک‌کن
 (۲) کتاب، دفتر
 (۳) گچ، ماژیک
 (۴) پاک‌کن، تراش

۲۵۳- مفهوم عبارت زیر کدام است؟

«فراء نحوی»، معلم دو فرزند مأمون بود. و هر زمان که برمی‌خاست، هر یک از آن دو به سرعت یک لنگ کفش وی را می‌نهاد. مأمونشان چنین دستور داده بود.

- (۱) احترام گذاشتن به معلم
 (۲) سخت‌گیری معلم بر دانش‌آموزان
 (۳) ترس دانش‌آموز از معلم
 (۴) دوستی معلم با دانش‌آموزان

۲۵۴- طبق متن زیر معنای واژه‌ی «دعوی» به کدام گزینه نزدیکتر است؟

«آدمی باید اخذ علم از حضرت استاد کند، بعد از آن دعوی تعلیم و ارشاد، نه آن که استاد ندیده خود را استاد ببندد و از کس نیاموخته آموزگار کسان گردد.»

- (۱) ادعا
 (۲) آموخته
 (۳) نبرد
 (۴) خیرخواهی

* بر اساس متن زیر - برگرفته از کتاب اصول و مبانی سیاست، نوشته‌ی علیرضا حیدری و سمیه ذوالفقاری، به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

مشروعیت یکی از مهمترین مفاهیم در علم سیاست و به معنای پذیرش و مقبولیت از سوی مردم است. ماکس وبر سه نوع مشروعیت را مطرح می‌کند: مشروعیت سنتی که بر پایه‌ی هنجارها و سنت‌های تاریخی استوار است، مشروعیت کارزماتیک که از نفوذ و ویژگی‌های استثنایی شخصیتی یک رهبر ناشی می‌شود، و مشروعیت قانونی‌عقلانی که به ساختارهای حقوقی و نهادهای دموکراتیک وابسته است. در جوامع مدرن، مشروعیت قانونی‌عقلانی بیشترین اهمیت را دارند زیرا قوانین و نهادهای سیاسی تعیین‌کننده‌ی قدرت هستند. اما در دوران بحران، مشروعیت کارزماتیک می‌تواند نقش بیشتری پیدا کند، زیرا مردم در این دوران به دنبال رهبری مقتدر برای خروج از بحران هستند. هابز و لاک نیز نظرات متفاوتی درباره مشروعیت دارند. هابز معتقد بود که برای جلوگیری از هرج و مرج، مردم باید قدرت مطلق را به حاکم واگذار کنند. در مقابل جان لاک بر این تصور بود که اگر حکومت حقوق طبیعی مردم را نقض کند، مشروعیت خود را از دست می‌دهد و مردم حق تغییر آن را دارند. بحران مشروعیت زمانی رخ می‌دهد که حاکمیت نتواند رضایت عمومی را حفظ کند. این بحران می‌تواند ناشی از فساد، ناکارآمدی، سرکوب و یا نارضایتی اجتماعی باشد و در صورت شدت یافتن ممکن است به سقوط بینجامد.

۲۵۵- کدام مورد از نظریات ماکس وبر در متن بالا برمی‌آید؟

- (۱) مشروعیت کارزماتیک یک رهبر، آینده‌ی آرمانی‌تری را برای آن حاکمیت نوید می‌دهد.
 (۲) در تعیین مشروعیت سنتی حاکمان در گذشته‌های دور، کارزمای رهبران عامل مؤثری محسوب نمی‌شود.
 (۳) تعیین‌کننده‌بودن قوانین و نهادهای سیاسی در جوامع مدرن، به تأثیر مشروعیت قانونی‌عقلانی در مشروعیت حاکم می‌افزاید.
 (۴) در جوامع مدرن، برتری کارزماتیک یک شخص بر شخص دیگر، عامل تأثیرگذاری در مشروعیت او نخواهد بود.

۲۵۶- بر اساس دیدگاه جان لاک، مردم چه زمانی حق تغییر حکومت را دارند؟

- (۱) زمانی که حکومت مشروعیت کاریزماتیک خود را از دست بدهد.
- (۲) هنگامی که حکومت حقوق طبیعی مردم را نقض کند.
- (۳) وقتی که حکومت در اجرای قوانین دچار مشکل شود.
- (۴) اگر بحران‌های امنیتی و مشکلات اقتصادی فراوان باشد.

۲۵۷- متن برای پاسخگویی به کدام پرسش(ها) اطلاعات کافی را در اختیار مخاطب می‌گذارد؟

- الف) کاریزمای یک رهبر، چگونه بر قدرت او در عبور از بحران‌های اجتماعی و سیاسی می‌افزاید؟
- ب) چه نمونه رفتارهایی ممکن است عامل کاهش رضایت عمومی و بحران مشروعیت یک حکومت باشد؟
- ج) ماکس وبر چه ارزشی برای نقش هنجارها و سنت‌های تاریخی در مشروعیت یک حاکم امروزی برمی‌شمارد؟

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

* بر اساس متن زیر به سه پرسش بعدی پاسخ دهید. حالت‌های خاص جدایی، چندهمسری، و ... را در نظر بگیرید و بهترین گزینه را انتخاب کنید.

در روزگار ملک‌شاه سلجوقی، گردی بازرگان و فاضل می‌زیست که نام وی «ظهیرالدین رازی» بود و ۵ فرزند داشت، سه پسر و دو دختر با نام‌های حسن، یعقوب، سلمان، زهره و مه‌پاره. حسن زنی از مردم بلخ را به همسری گرفت و صاحب دو پسر شد. سلمان دختری از طبرستان را به همسری گرفت و صاحب دختری شد. یعقوب نیز با خواهر زن سلمان وصلت نمود. زهره را به همسری، به پسر دایی مادرش دادند. مه‌پاره نیز با برادر زن حسن وصلت کرد و مادر دو دختر شد.

۲۵۸- نسبت پسر بزرگ حسن با فرزند یعقوب چیست؟

- (۱) پسر عموی اوست.
- (۲) هم پسرعمه و هم پسردایی اوست.
- (۳) پسرعمه‌ی اوست.
- (۴) هم پسرعمو و هم پسرخاله‌ی اوست.

۲۵۹- پسر کوچک حسن چه نسبتی با دختر بزرگ مه‌پاره دارد؟

- (۱) پسر دایی اوست.
- (۲) هم پسردایی و هم پسرعمه اوست.
- (۳) پسر خاله‌ی اوست.
- (۴) هم پسرعمو و هم پسرخاله‌ی اوست.

۲۶۰- اگر پسر بزرگ حسن، با دختر برادر زن سلمان ازدواج کند، زن یعقوب چه نسبت جدیدی با او خواهد یافت؟

- (۱) زن دایی همسر اوست.
- (۲) خاله‌ی همسر اوست.
- (۳) زن عموی همسر اوست.
- (۴) عمه‌ی همسر اوست.

* بر اساس اطلاعات زیر، به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

اصغر، اکبر، امیر و امین، چهار برادر یک خانواده‌اند که اسامی آنان به ترتیب الفبا نوشته شده است. بزرگترین فرزند ۲۲ سال دارد و سه فرزند دیگر به ترتیب

۲۰، ۱۷ و ۱۴ سال دارند و هر کدام پیراهنی به یکی از رنگ‌های زرد، سبز، قرمز و آبی به تن کرده است. یکی از این افراد یک کمر بند، یکی دیگر یک

کراوات و یک نفر دیگر یک پاپیون نیز دارد. می‌دانیم:

امیر که کراوات ندارد، بزرگترین فرزند نیست و زرد نیز پوشیده است.

آن که پاپیون دارد، پیراهنش آبی است و کوچکترین فرزند نیست.

فقط یک نفر از آن که کراوات دارد بزرگتر است که او هم قرمز پوشیده است.

امین کوچکترین فرزند است. بزرگترین فرزند که اصغر نیست، کمر بند دارد.

آن که نه کمر بند دارد، نه کراوات و نه پاپیون، قرمز پوشیده است.

۲۶۱- چه کسی کراوات زده است؟

(۲) اکبر

(۱) اصغر

(۴) امین

(۳) امیر

۲۶۲- آن که پاپیون زده است، پیراهنی به چه رنگ دارد؟

(۲) سبز

(۱) زرد

(۴) قرمز

(۳) آبی

۲۶۳- آن که کمر بند دارد چند سال دارد؟

(۲) ۱۷

(۱) ۱۶

(۴) ۲۲

(۳) ۲۰

۲۶۴- با داده‌های بالا، کدام مورد به طور قطع معلوم نمی‌شود؟

(۲) رنگ پیراهن اکبر

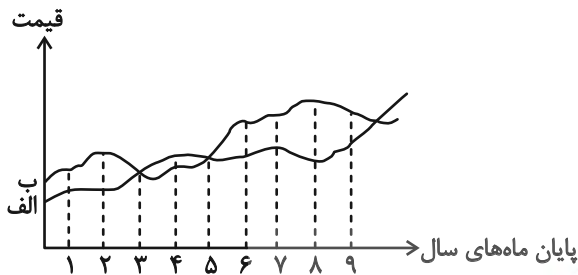
(۱) سن امیر

(۴) رنگ پیراهن امین

(۳) سن اصغر

۲۶۵- میانگین وزنی قیمت تمام شده محصولات کارخانه را «الف» و میانگین وزنی قیمت فروش محصولات آن را «ب» می‌نامیم. کدام گزینه

درباره محصولات این کارخانه نادرست است؟ نمودار بر اساس پایان نه ماه نخست سال رسم شده است.



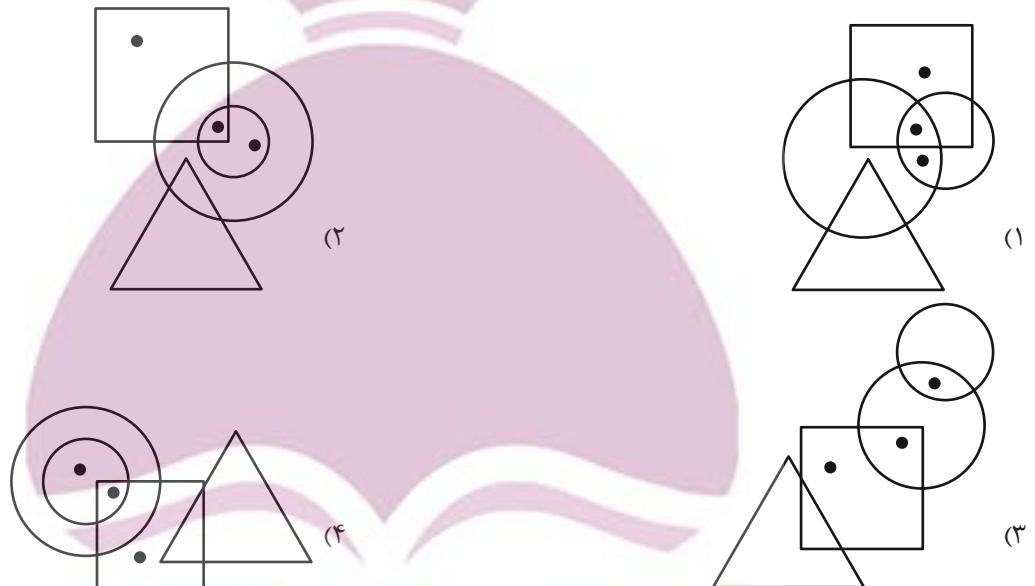
(۱) در دو ماهه نخست فصل تابستان، کارخانه در ضرر بوده است.

(۲) پرسودترین فصل سال برای کارخانه، فصل بهار بوده است.

(۳) در اوایل فصل زمستان، کارخانه تدریجاً زیان ده شده است.

(۴) در فصل پاییز، کارخانه سوددهی داشته است.

۲۶۶- موقعیت نقطه‌ها نسبت به دیگر شکل‌ها، در کدام گزینه متفاوت است؟

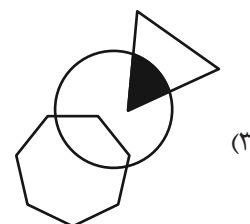
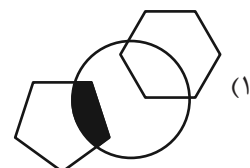
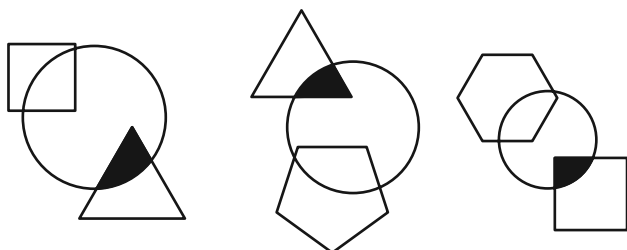


* در دو سؤال پرسش بعدی تعیین کنید کدام گزینه با شکل‌های صورت سؤال تفاوت بیش‌تری دارد.

۲۶۷-

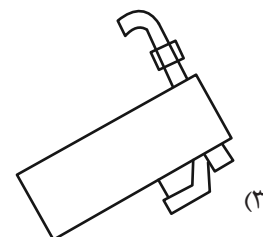
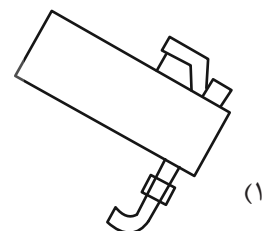
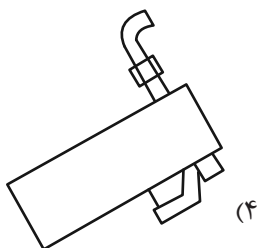
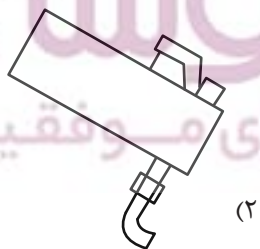
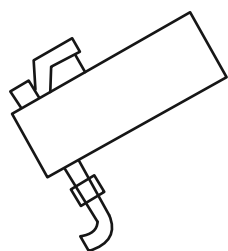


-۲۶۸



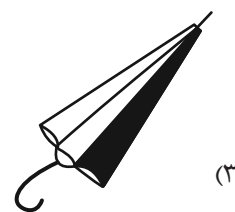
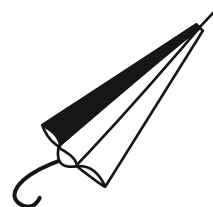
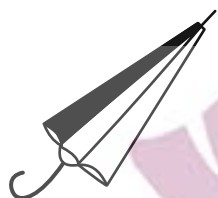
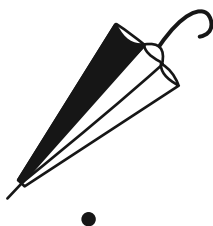
* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید کدام گزینه تقارنِ مدّنظر را نسبت به خط یا نقطه معلوم شده، بهتر کامل می کند.

-۲۶۹



ایران توننده
 توشه ای برای موفقیت

۲۷۰-



ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم

