

121A

کد کنترل

121

A



دفترچه شماره ۱

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۴/۰۲/۱۱

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول سال ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۷۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ..... ) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر مجموع ۹ جمله اول یک دنباله هندسی با قدر نسبت صحیح، ۷۳ برابر مجموع ۳ جمله اول آن باشد، جمله سوم این دنباله چند برابر جمله اول آن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۲- اگر  $x^2 + \frac{10}{x^2 + 1} = 9$  باشد، مقدار  $x^2 + \frac{100}{(x^2 + 1)^2}$  کدام است؟

- (۱) ۹۸ (۲) ۹۰ (۳) ۸۸ (۴) ۸۰

۳- A و B دو زیرمجموعه از مجموعه مرجع U هستند. اگر  $A \cup B = A \cap B$  باشد، کدام مورد همواره برقرار است؟

- (۱)  $B = U$  (۲)  $A = U$  (۳)  $B = A$  (۴)  $A = \emptyset$

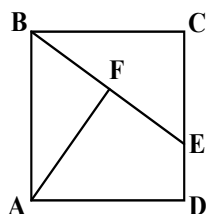
۴- گزاره  $\sim p \rightarrow q$  هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟

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

۵- اگر  $\frac{4x^2 + 5}{5x^2}$  و  $x^2 - 5x + 2 = 0$  باشند، مقدار  $\frac{4x^2 + 5}{5x^2}$  کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۸

۶- در مربع شکل زیر،  $CD = 3ED$  و نقطه F، وسط پاره خط BE قرار دارد. اگر  $AF = 5$  باشد، مساحت چهارضلعی ADEF کدام است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۷- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{5}{\sqrt{mx^2 - 8x + 39}}$  روی  $\mathbb{R}$  تعریف شده است. اگر برای یک مقدار  $m$ ، بیشترین مقدار تابع

$f$  برابر ۱ باشد، مقدار  $[m]$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸- اگر بزرگ‌ترین عامل مشترک دو چندجمله‌ای  $p(x) = x^5 + ax^3$  و  $q(x) = x^6 + 3x^3 + 2x^2$ ، دوجمله‌ای  $x^n + x^3$  باشد، مقدار  $na$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۱

۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} x-1 & 0 \leq x \leq 2 \\ x+1 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$  باشد، معادله  $f \circ f(x) = 0$  چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- تابع پیوسته  $f$  یک‌به‌یک بوده و وارون خود را در نقطه  $A(a, f(a))$  قطع می‌کند. اگر  $f(0) = 2$  باشد، مقدار

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{x}$$

کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $a$  (۴)  $f'(a)$

۱۱- اگر  $\log(3x+1) = \begin{vmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{vmatrix}$  باشد، مقدار  $\log_{\sqrt{x}} x$  کدام است؟

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

۱۲- اگر  $2\sin \alpha < \sin 2\alpha$  و  $\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} > 0$  باشد، انتهای کمان  $\alpha$  در کدام ربع قرار دارد؟

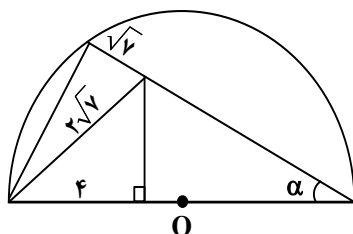
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۳- حاصل عبارت  $\frac{\sin(-285^\circ) + 2\cos(-105^\circ)}{2\sin(165^\circ) + 3\sin(375^\circ)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$  (۲)  $\frac{1}{4}\sqrt{6}$  (۳)  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$  (۴)  $\frac{1}{4}\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۱۴- در نیم‌دایره شکل زیر، مقدار  $\tan \alpha$  کدام است؟



(۱)  $2\sqrt{3}$

(۲)  $3\sqrt{3}$

(۳)  $4\sqrt{3}$

(۴)  $5\sqrt{3}$

۱۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{k + \cos(\sqrt{x})}{kx^2} = 3$  باشد، مقدار  $\frac{a}{k}$  کدام است؟

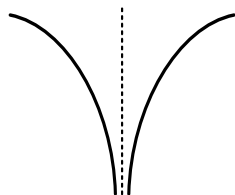
(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) -۳

(۴) -۶

۱۶- نمودار تابع  $f(x) = \frac{a^2x^2 - 2x + 1}{(x+a)(mx-2)}$  در همسایگی  $x=a$  به صورت شکل زیر است. اگر  $y=4$  مجانب افقی تابع  $f$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



(۱) -۲

(۲) -۴

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cot x}{[x - \pi]}$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳)  $+\infty$

(۴)  $-\infty$

۱۸- تابع ناصفر  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{\sqrt{3}|ax+a|}{|x^2 + (m-2)x + a^2|}$  روی  $\mathbb{R} - \{a\}$  تعریف شده و برای هر  $x \neq a$  پیوسته است.

اگر  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  موجود باشد، مقدار آن کدام است؟

(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

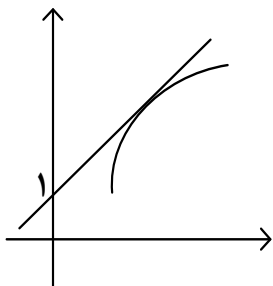
(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۹- اگر  $f(x) = \frac{|2x-4|}{\sqrt{x^2}}$  و  $g(x) = \frac{\sqrt{x^2-4x+4} + \sqrt{3x}}{\sqrt{x^2}}$  باشد، مقدار  $f'(1) - 2g'(1)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{3}}{6}$

۲۰- نمودار تابع  $f$  و خط مماس بر آن در نقطه  $(3, 5)$  در شکل زیر رسم شده است. مقدار  $f'(3)$  کدام است؟



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

۲۱- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2bx+c & x > a \\ 3x^2 & x \leq a \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است. مقدار  $a^3 + b - c$  کدام است؟

- (۱)  $(a+1)^3 - 1$  (۲)  $(a+1)^3 + 1$  (۳)  $(a-1)^3 - 1$  (۴)  $(a-1)^3 + 1$

۲۲- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = \sqrt{x^2} |x-a|$  روی بازه  $[0, a]$  برابر  $1/5$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $2/5$  (۲) ۲ (۳)  $1/5$  (۴) ۱

۲۳- اگر انحراف ۵ داده آماری از  $y$ ، به ترتیب برابر ۱-، ۵-، ۶-، ۷- و ۴ باشد، واریانس داده‌های اصلی کدام است؟

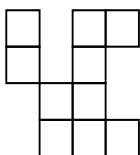
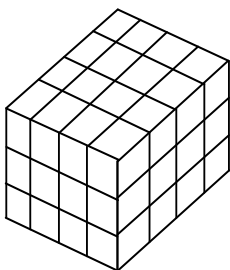
- (۱)  $15/6$  (۲)  $16/4$  (۳)  $24/6$  (۴)  $25/4$

۲۴- برای دو پیشامد  $A$  و  $B$  از فضای نمونه  $S$ ، روابط  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$  و  $P(A \cup B) = 1/6$  برقرار است. اگر

$P(A \cap B) = 0/25$  باشد، مقدار  $P(A \cup B)$  کدام است؟

- (۱)  $27/40$  (۲)  $13/20$  (۳)  $17/20$  (۴)  $31/40$

۲۵- حداکثر چند مکعب کوچک باید از مکعب سمت چپ برداشته شود تا نمای بالا به صورت شکل سمت راست باشد؟

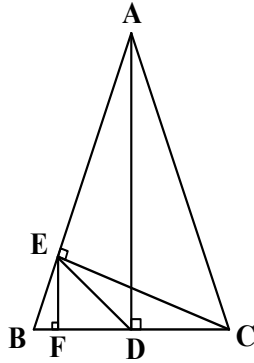


- (۱) ۲۴  
(۲) ۳۸  
(۳) ۱۸  
(۴) ۱۴

۲۶- مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه‌ای بر دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{2}$  محیط شده است. برای رسم عمود منصف یکی از ساق‌های این مثلث، باید دهانهٔ پرگار را حداقل بیشتر از کدام عدد زیر باز کرد؟

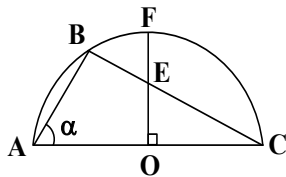
- (۱)  $2 - \sqrt{2}$  (۲)  $2 + \sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{2} - 1$  (۴)  $\sqrt{2} + 1$

۲۷- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین بوده و  $AB = 2CE$  است. اگر  $DE = 2\sqrt{3} + 4$  باشد، اندازهٔ BF کدام است؟



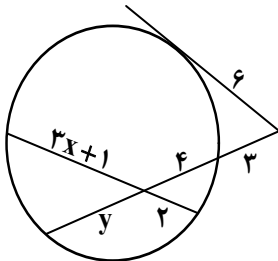
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $\sqrt{3}$   
(۴)  $2\sqrt{3}$

۲۸- در نیم‌دایرهٔ زیر، اگر  $\sin \angle BAC = \frac{1}{2}$  باشد، مقدار  $\frac{BE}{EF}$  کدام است؟



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

۲۹- در شکل زیر، مقدار  $\frac{x}{y}$  کدام است؟



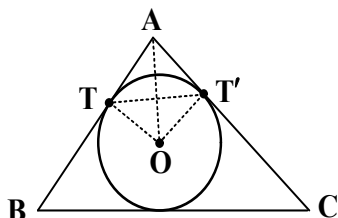
- (۱)  $\frac{3}{4}$   
(۲)  $\frac{4}{5}$   
(۳)  $\frac{5}{6}$   
(۴)  $\frac{6}{7}$

محل انجام محاسبات

۳۰- نقطه  $A'$  تصویر نقطه  $A$  در بازتاب نسبت به خط  $d$  و نقطه  $O$  روی خط  $d$  قرار دارد. اگر  $OA = ۱۰$  و فاصله نقطه  $A'$  از خط  $OA$  برابر  $۹/۶$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $AA'$  کدام است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۴

۳۱- در مثلث محیطی شکل زیر، اضلاع  $AB = ۴$  و  $AC = ۵$  به ترتیب در نقاط  $T$  و  $T'$  بر محیط دایره محاطی، مماس هستند. اگر  $BC = ۷$  باشد، اندازه وتر  $TT'$  کدام است؟



- (۱)  $۰,۲\sqrt{۱۵}$   
(۲)  $۰,۴\sqrt{۱۵}$   
(۳)  $۰,۲\sqrt{۵}$   
(۴)  $۰,۴\sqrt{۵}$

۳۲- اگر زاویه بین دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$ ،  $۶۰^\circ$  باشد، اندازه تصویر قائم بردار  $\frac{\vec{a} + \vec{b}}{|\vec{a}| + |\vec{b}|}$  بر امتداد بردار  $\vec{a}$  کدام است؟

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

۳۳- برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ & ۲ \\ ۲ & ۱ & ۲ \\ ۲ & ۲ & ۱ \end{bmatrix}$ ، اگر  $A^2 + kA - A = ۱۲۵I_3$  باشد، دترمینان  $I_3(k+۱)$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- (۱) ۶۴ (۲) ۸ (۳) -۸ (۴) -۶۴

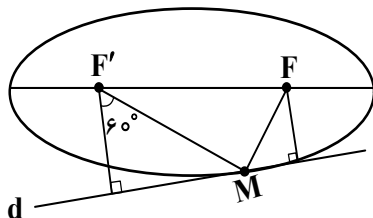
۳۴- برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  با درایه‌های صحیح و ماتریس  $B = \begin{bmatrix} ۱ & ۰ & a \\ ۰ & \sqrt{۲} & b \\ c & ۰ & d \end{bmatrix}$ ، اگر  $|A| = ۲$  و  $B^2 = ۲I$  باشد، حاصل ضرب درایه‌های غیرصفر ماتریس  $B^3$  کدام است؟

- (۱)  $۳۲\sqrt{۲}$  (۲)  $۲\sqrt{۲}$  (۳)  $-۳۲\sqrt{۲}$  (۴)  $-۲\sqrt{۲}$

۳۵- مختصات مرکز دایره‌ای که از نقطه  $(۴/۵, ۰/۵)$  بگذرد و بر خط  $۳x - ۲y = ۶$  در نقطه  $(۲, ۰)$  مماس باشد، کدام است؟

- (۱)  $(۲/۵, ۴)$  (۲)  $(۳, ۱/۵)$  (۳)  $(۴, -۳/۵)$  (۴)  $(۳/۵, -۱)$

- ۳۶- در شکل زیر، خط  $d$  در نقطه  $M$  بر بیضی مماس است. اگر فاصله بین پای عمودهای رسم شده از دو کانون  $F$  و  $F'$  بر خط  $d$  برابر  $2\sqrt{3}$  باشد، طول قطر بزرگ بیضی کدام است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

- ۳۷- چند نقطه با مختصات صحیح روی منحنی  $8x^2 + xy + 3x - y = 0$  قرار دارد؟

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

- ۳۸- تعداد جوابهای صحیح و نامنفی معادله  $x_1 + 4x_2 + \sqrt{x_3} + x_4 = 4$  کدام است؟

- (۱) ۱۶      (۲) ۱۵      (۳) ۲۲      (۴) ۲۱

- ۳۹- چند تابع  $f: \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$  می توان تعریف کرد به طوری که مجموع مقادیر تابع، عددی فرد باشد؟

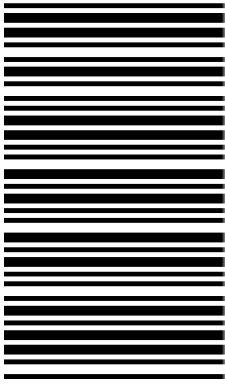
- (۱) ۴۱      (۲) ۴۰      (۳) ۲۸      (۴) ۲۷

- ۴۰- در گراف  $G$ ،  $p(G) \geq 4$  و  $\chi(G) \geq 3$  است. اگر طول بلندترین دور در گراف  $G$  برابر ۴ باشد، کمترین مقدار  $p(G)$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات





122A

کد کنترل

122

A

دفترچه شماره ۲

صبح پنجشنبه  
۱۴۰۴/۰۲/۱۱



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول سال ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

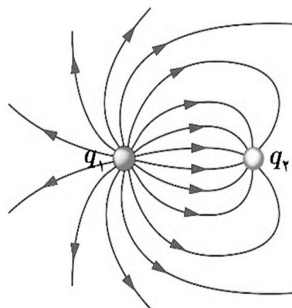
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

(۱) گاما (۲) آلفا (۳) بتای منفی (۴) بتای مثبت

۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه‌ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



(۱)  $q_1 < 0$  و  $|q_1| < |q_2|$

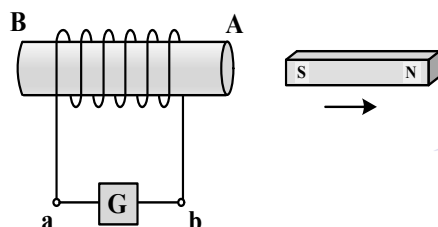
(۲)  $q_1 < 0$  و  $|q_1| > |q_2|$

(۳)  $q_2 < 0$  و  $|q_2| < |q_1|$

(۴)  $q_2 < 0$  و  $|q_2| > |q_1|$

۴۳- شکل زیر، آهنربای تیغه‌ای را نشان می‌دهد که از سیم‌لوله دور می‌شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی که از

گالوانومتر می‌گذرد، به کدام جهت است و در A و B، به ترتیب چه قطب‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود؟



(۱) از a به b - N و S

(۲) از b به a - N و S

(۳) از a به b - S و N

(۴) از b به a - S و N

۴۴- ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

(۴) ۹۰۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۹۰

(۱) ۵۰

محل انجام محاسبات

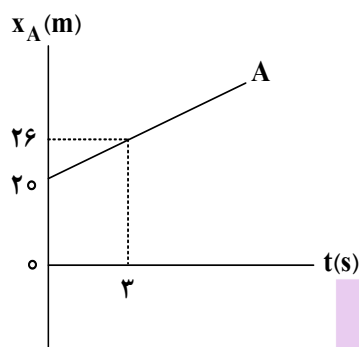
۴۵- از نقطه‌ای به ارتفاع  $h$  هر دو تانیه یک گلوله رها می‌شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۴۶- متحرکی روی محور  $x$  از مبدأ محور با شتاب ثابت  $5 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور  $x$  از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت، چند ثانیه فاصله بین دو متحرک در حال کاهش است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرک  $A$  مطابق شکل است. متحرک  $B$  که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در لحظه  $t = 0$  s با سرعت  $\vec{V}_0 = (12 \frac{m}{s})\hat{i}$  از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک  $B$  در لحظه  $t = 4$  s به متحرک  $A$  برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



- (۱)  $(1/5)\hat{i}$   
(۲)  $(1/5)\hat{i}$   
(۳)  $(-2/5)\hat{i}$   
(۴)  $(-2/5)\hat{i}$

۴۸- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت  $V = 3t^2 - 8$  است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۴۹- روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم  $800$  گرم با تندی  $5 \frac{m}{s}$  به سمت غرب در حرکت است. نیروی ثابت  $2$  N به طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی  $5 \frac{m}{s}$  به سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۵۰- جسمی به جرم  $50 \text{ kg}$  را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینه نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند،  $430 \text{ N}$  است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانه پاره شدن

باشد؟ ( $g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۸٫۶ (۲) ۴٫۳ (۳) ۲٫۴ (۴) ۱٫۲

۵۱- نیروی خالص  $F$  به جسمی به جرم  $m_1$  شتاب  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و به جسمی به جرم  $m_2$  شتاب  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌دهد. اگر این نیرو به جسمی به جرم  $m_1 - m_2$  وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۵۲- یک میز افقی دوار حول مرکز خود به‌طور یکنواخت می‌چرخد و هر  $3/14$  ثانیه،  $3$  دور کامل می‌زند. سکه‌ای روی میز در  $10$  سانتی‌متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانه لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح میز چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $0.24$  (۲)  $0.36$  (۳)  $0.42$  (۴)  $0.48$

۵۳- جرم و نیروی کشش دو تار مسی  $A$  و  $B$  با هم برابر و سطح مقطع تار  $A$ ،  $4$  برابر سطح مقطع تار  $B$  است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار  $A$ ،  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تندی انتشار این موج در تار  $B$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $100\sqrt{2}$  (۲)  $50$  (۳)  $200$  (۴)  $400$

۵۴- اگر کهکشانی به ما نزدیک شود، کدام مشخصه نور دریافتی از آن، افزایش می‌یابد؟

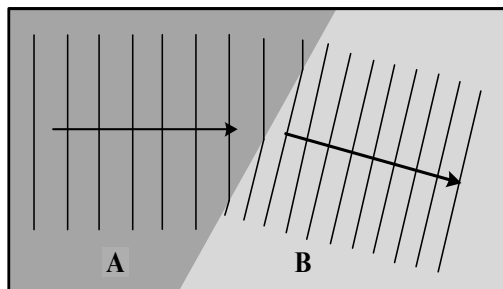
- (۱) تندی و طول موج (۲) تندی و بسامد (۳) طول موج (۴) بسامد

۵۵- فنری را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه  $200$  گرمی وصل می‌کنیم. طول فنر  $2.5 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد و وزنه به تعادل می‌رسد. اگر این وزنه را در راستای قائم با دامنه  $2 \text{ cm}$  به نوسان درآوریم، بیشینه انرژی

جنبشی آن چند میلی‌ژول می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

۵۶- شکل زیر، جبهه‌های موج روی آب را نشان می‌دهد که از ناحیه A وارد ناحیه B می‌شود. به ترتیب، تندی انتشار



موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟

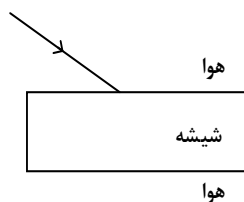
(۱) B و A

(۲) B و A

(۳) A و A

(۴) B و B

۵۷- پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. نوری که از طرف دیگر



شیشه خارج می‌شود، چگونه است؟

(۱) پرتوها از هم جدا شده‌اند و در دو جهت متفاوت، منتشر می‌شوند.

(۲) پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در امتداد پرتو تابش، منتشر می‌شوند.

(۳) پرتوها از هم جدا شده‌اند و نزدیک هم در یک جهت منتشر می‌شوند.

(۴) پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در جهت متفاوت با پرتو تابش، منتشر می‌شوند.

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج نور فرودی کاهش یابد، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟

(۱) بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها

(۲) تعداد فوتوالکتریک‌ها

(۴) تابع کار

(۳) بسامد آستانه

۵۹- مدل اتمی بور، کدام موارد را نمی‌تواند توضیح دهد و در تحلیل آنها ناتوان است؟

الف - محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن

ب - متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن

ج - حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد.

د - طیف‌های جذبی گاز هیدروژن اتمی

(۱) «ب» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

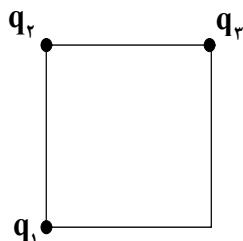
(۳) «الف» و «د»

(۴) «الف» و «ج»

۶۰- پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به  $\frac{1}{16}$  تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند ساعت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر  $q_4$  وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که  $q_1$  بر  $q_3$  وارد می‌کند؟

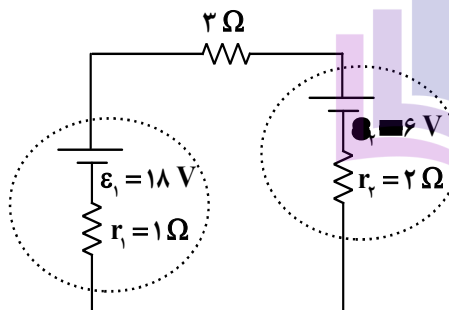


- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳)  $\sqrt{2}$   
(۴)  $2\sqrt{2}$

۶۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک  $k=3$  فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

۶۳- در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری (۲)، چند برابر توان خروجی باتری (۱) است؟



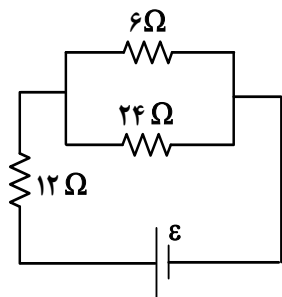
- (۱)  $\frac{4}{5}$   
(۲)  $\frac{5}{8}$   
(۳)  $\frac{3}{4}$   
(۴) ۱

۶۴- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

۶۵- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی است؟



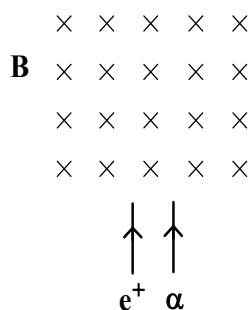
(۱)  $\frac{1}{5}$

(۲)  $\frac{5}{2}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۶۶- مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذره آلفا و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟



(۱) هر دو به چپ

(۲) هر دو به راست

(۳) آلفا به راست و پوزیترون به چپ

(۴) آلفا به چپ و پوزیترون به راست

۶۷- جریان الکتریکی ۲٫۵ A از سیملوله آرمانی به طول ۱۰ cm می گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون

سیملوله ۱۵۷ G باشد، تعداد حلقه های آن چقدر است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۴) ۲۵۰

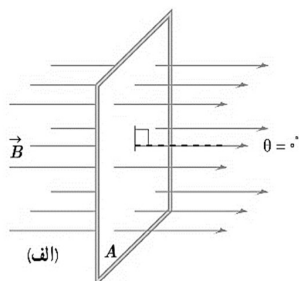
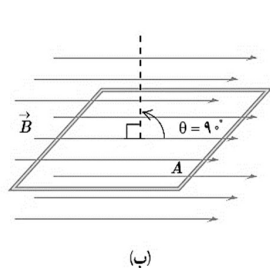
(۳) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۱۵۰۰

محل انجام محاسبات

۶۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت  $40 \text{ cm}^2$ ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 0.5 \text{ T}$  می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، شار مغناطیسی چند ویر و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱)  $2 \times 10^{-2}$  و افزایش می‌یابد.
- (۲)  $2 \times 10^{-2}$  و کاهش می‌یابد.
- (۳)  $2 \times 10^{-4}$  و افزایش می‌یابد.
- (۴)  $2 \times 10^{-4}$  و کاهش می‌یابد.

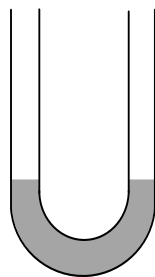
۶۹- درون یک ظرف استوانه‌ای،  $2.5$  لیتر مایع به چگالی  $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه  $50 \text{ cm}^2$  باشد،

فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  جیوه)

- (۱)  $7.6$
- (۲)  $4.4$
- (۳)  $8.2$
- (۴)  $2.8$

۷۰- در شکل زیر، درون لولهٔ U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع  $17 \text{ cm}$  مایعی به

چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم. در شاخهٔ مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟



( $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   $\rho_{\text{Hg}}$ )

- (۱)  $1.25$
- (۲)  $2.5$
- (۳)  $3.75$
- (۴)  $5$

۷۱- جسمی به جرم  $60 \text{ kg}$  از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام‌شده روی جسم در این جابه‌جایی  $24 \text{ kJ}$

است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر  $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  باشد، تندی آن در موقعیت B چند  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  است؟

- (۱)  $35$
- (۲)  $45$
- (۳)  $144$
- (۴)  $162$

۷۲- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است.

اگر پدر  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیهٔ پدر چند متر بر ثانیه است؟

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



۷۳- کدام مورد همرفت طبیعی است؟

(۱) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

(۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

(۳) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

(۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۷۴- اگر دمای هوای اتاقی را از  $24^{\circ}\text{C}$  به  $25^{\circ}\text{C}$  برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق

تغییر نکند؟

$$\frac{1}{274} \quad (4)$$

$$\frac{1}{297} \quad (3)$$

$$\frac{1}{273} \quad (2)$$

$$\frac{1}{298} \quad (1)$$

۷۵- ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

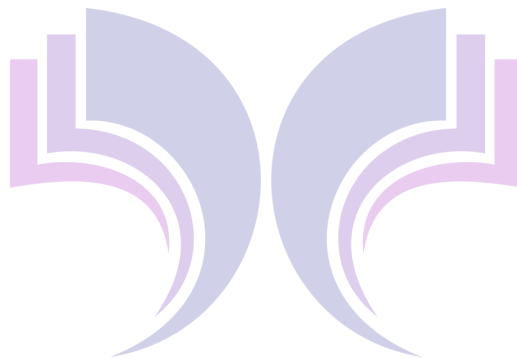
$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



## ۷۶- کدام مورد درست است؟

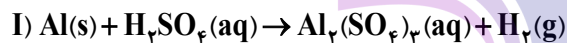
- (۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.  
 (۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.  
 (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.  
 (۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه بازمی‌گردد.

## ۷۷- کدام مورد دربارهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است.  
 (۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد.  
 (۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه‌فلز و نافلزند.  
 (۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.  
 ۷۸- در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ ( $\text{C} \blacksquare ۱۲, \text{O} \blacksquare ۱۶, \text{Ar} \blacksquare ۴۰: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۶۰٫۴ (۲) ۶۴۴٫۲ (۳) ۵۸۰٫۴ (۴) ۵۶۴٫۲

- ۷۹- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با ۸٫۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و  $\text{Al} \blacksquare ۲۷ \text{ g.mol}^{-1}$ )



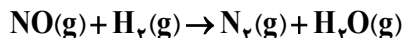
(۱) ۱۴٫۴ (۲) ۱۰٫۸ (۳) ۷٫۲ (۴) ۳٫۶

محل انجام محاسبات

۸۰- اگر مولکول  $\text{XOCl}$ ، در مجموع دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس آنیون  $\text{XO}_3^-$ ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و  $\text{X}$  کدام است؟ ( $\text{X}$ ، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)

(۱)  $\text{Na}_3\text{X}$  ، ۳ (۲)  $\text{Na}_4\text{X}$  ، ۴ (۳)  $\text{Na}_3\text{X}$  ، ۳ (۴)  $\text{Na}_4\text{X}$  ، ۴

۸۱- اگر  $13/44$  لیتر مخلوطی از گازهای  $\text{NO}$  و  $\text{H}_2$  (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط  $\text{STP}$  و مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع،  $3/84$  گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود و  $(\text{H} \blacksquare 1), \text{N} \blacksquare 14, \text{O} \blacksquare 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به  $500$  میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  است و  $(\text{H} \blacksquare 1), \text{O} \blacksquare 16, \text{Na} \blacksquare 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۸۳- کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$ ، بیشتر از انحلال پذیری گاز  $\text{N}_2$  و کمتر از انحلال پذیری گاز  $\text{NO}$  است.
- (۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی سولفید، برابر صفر است.
- (۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می یابد.
- (۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کندی انجام می شود.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معینی از دو محلول، غلظت مولکول‌ها در محلول (I)، چند برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلول (II) است؟

	محلول اسیدی	غلظت (مولار)	$\alpha$ (درصد یونش)
I	HF	۰٫۲	۲٫۴
II	HCOOH	۰٫۱	۲

(۱)  $48/8$

(۲)  $24/4$

(۳)  $97/6$

(۴)  $12/2$

۸۵- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟ ( $\text{H} \blacksquare 1, \text{C} \blacksquare 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲/۵ (۲) ۳/۸ (۳) ۵/۵ (۴) ۲/۸

۸۶- ساختار کدام آلکان درست رسم شده است و شمار گروه‌های  $\text{CH}_3$  کمتری دارد؟

(۱) ۳ و ۳- دی‌اتیل، ۲ و ۴- دی‌متیل هپتان:  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}_2\text{H}_5$

(۲) ۵ و ۵- دی‌اتیل، ۲- متیل هپتان:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$

(۳) ۲ و ۲ و ۵ و ۵- تترامتیل هگزان:  $\text{C}(\text{CH}_3)_3(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$

(۴) ۲ و ۲ و ۵- تری‌متیل اکتان:  $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

۸۷- با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی، برابر  $10/4$  گرم باشد، چند مول واکنش‌دهنده با بازده ۶۴ درصد تجزیه شده است؟ ( $\text{H} \blacksquare 1, \text{C} \blacksquare 12, \text{O} \blacksquare 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۰/۸۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵۰ (۴) ۱/۷۵

۸۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دسته d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دسته s باشد، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ (Y، در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.)

(۱) در واکنش X و Y با گاز کلر، به ترتیب، ۲ و ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۲) حالت فیزیکی هر دو جامد است و واکنش‌پذیری X، از واکنش‌پذیری Y بیشتر است.

(۳) بالاترین عدد اکسایش اتم دو عنصر X و Y در ترکیب‌هایشان، به ترتیب برابر ۲ و ۴ است.

(۴) اگر هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی جای داشته باشند، تفاوت عدد اتمی آنها، حداقل برابر ۲ است.

۸۹- با توجه به معادله داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند  $\text{N} \equiv \text{H}$ ، برابر  $390$  کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن

$0/2$  مول پیوند در  $\text{N}_2$  و  $0/6$  مول پیوند در  $\text{H}_2$ ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟

(۱) ۴۴۹/۶ (۲) ۴۵۴/۶ (۳) ۵۱۴/۴ (۴) ۵۲۴/۴



(۱) ۴۴۹/۶ (۲) ۴۵۴/۶ (۳) ۵۱۴/۴ (۴) ۵۲۴/۴

محل انجام محاسبات

۹۰- کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی  $C_3H_6O_7$ ، نادرست است؟

(۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.

(۲) سطح انرژی آنها، با یکدیگر تفاوت دارد.

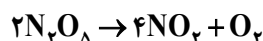
(۳) شمار جفت‌الکترون پیوندی در آنها، برابر است.

(۴) نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی غالب در یک نوع از آنها، متفاوت از سایر ایزومرها است.

۹۱- با توجه به واکنش گازی داده‌شده، ۲ مول گاز  $N_2O_5$  وارد ظرف دربسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های

گاز  $NO_2$ ، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز  $O_2$ ، برابر  $0.6 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند

لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود).



(۴) ۵، ۱/۴

(۳) ۲/۵، ۱/۴

(۲) ۵، ۲/۲

(۱) ۲/۵، ۲/۲

۹۲- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها) همراه است؟

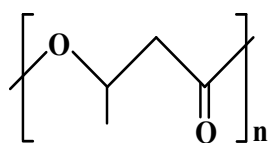
(۱) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن

(۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده

(۳) تجزیهٔ آمونیاک به عنصرهای سازنده

(۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

۹۳- با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، کدام مورد درست است؟ ( $H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی است.

(۲) مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ پلیمر، یک الکل و یک استر است.

(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

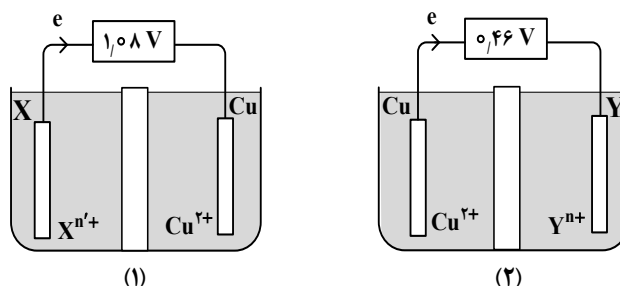
(۴) از مونومر آن در تهیهٔ پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.

محل انجام محاسبات

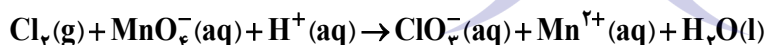
- ۹۴- نوع پلیمر استفاده شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب» و «تایر اتومبیل» به ترتیب، کدام اند؟  
 (۱) پلی اتن - پلی استر  
 (۲) پلی آمید - پلی اتن  
 (۳) پلی اتن - پلی آمید  
 (۴) پلی استر - پلی آمید
- ۹۵- اگر در دمای اتاق، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معینی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟  
 (۱) ظرف (II)، می تواند دارای ۰/۰۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.  
 (۲) حاصلضرب  $[H^+]$  و  $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر  $10^{-14}$  است.  
 (۳) اگر حجم محلول (II)، برابر یک لیتر باشد، شمار یون های  $H^+$ ، در ظرف (I)، دو برابر شمار یون های  $OH^-$  در ظرف (II)، است.  
 (۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر ۲۵۰ میلی لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف (I) است.
- ۹۶- اگر تفاوت شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک پاک کننده صابونی جامد و اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک کننده غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ ( $H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$ )  
 (۱) جرم مولی پاک کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.  
 (۲) شمار اتم های کربن در مولکول دو پاک کننده، برابر است.  
 (۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیرصابونی است.  
 (۴) تفاوت شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک کننده، برابر ۶ است.
- ۹۷- اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می شود برابر ۰/۵ لیتر و  $pH=13.7$  باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی کند و  $O=16, Na=23, K=39: g.mol^{-1}$ )  
 $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$   
 $Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$
- (۱) ۸۰      (۲) ۴۰      (۳) ۹۰      (۴) ۵۰

۹۸- درباره هر واکنش «اکسایش - کاهش»، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد.
  - (۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.
  - (۳) اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فراورده‌ها وجود دارد.
  - (۴) اگر حالت فیزیکی فراورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است.
- ۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟
- $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$  ,  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.15 \text{ V}$



- (۱) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت:  $\text{Sn}^{2+} < \text{X}^{n+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Y}^{n+}$  است.
  - (۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل‌شده از دو نیم‌سلول X و Y برابر ۱.۴۴ ولت است.
  - (۳) اگر به جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند.
  - (۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر خواهد بود.
- ۱۰۰- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۰.۴ مول گونه اکسند در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



(۴) ۲، ۱۱

(۳) ۲، ۱۳

(۲) ۱، ۱۱

(۱) ۱، ۱۳

۱۰۱- نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام مورد، بزرگ‌تر است؟

(۴)  $\text{CaO}$  به  $\text{Al}_2\text{O}_3$ (۳)  $\text{KBr}$  به  $\text{NaCl}$ (۲)  $\text{MgO}$  به  $\text{AlF}_3$ (۱)  $\text{LiF}$  به  $\text{KBr}$ 

محل انجام محاسبات

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟

(۱) ۳۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۲۶

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی:  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2$ ،  $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای فراورده پیش خواهد برد؟

(۱) خارج کردن مقداری  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ، تزریق مقداری  $\text{Cl}_2$

(۲) خارج کردن مقداری  $\text{Cl}_2$ ، تزریق مقداری  $\text{SO}_2$

(۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف

(۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۱۰۴- با توجه به نمودار «آنتالپی - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه فاصله قله تا ..... باشد، ..... می‌شود.»

(۱) واکنش‌دهنده‌ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها

(۲) فراورده‌ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با سطح انرژی فراورده‌ها کمتر

(۳) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر - مقدار انرژی فعال‌سازی بیشتر

(۴) فراورده‌ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای  $a^\circ\text{C}$  و  $b^\circ\text{C}$ ، ثابت تعادل واکنش گازی:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ، به ترتیب، برابر ۰/۰۱ و ۴ باشد، با

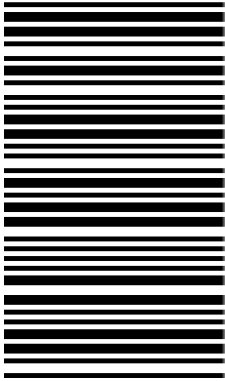
وارد کردن یک مول از هر واکنش‌دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای  $b^\circ\text{C}$ ،

چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای  $a^\circ\text{C}$  خواهد بود؟

(۱) ۷/۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

محل انجام محاسبات





601A

کد کنترل

601

A



ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۱۰۶	۱۲۵	۲۰	۴۰ سؤال
۲	هوش و استعداد معلمی	۲۰	۱۲۶	۱۴۵	۴۰	۶۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱۰۶- موارد زیر، به ترتیب مربوط به کدام مرحله تقرب به خدا است؟  
 «در نظر گرفتن واجبات و محرومات» - «سرزنش و عتاب به هنگام سستی در عهد با خدا»  
 (۱) عزم برای حرکت - محاسبه  
 (۲) عهد بستن با خدا - مراقبه  
 (۳) عزم برای حرکت - مراقبه  
 (۴) عهد بستن با خدا - محاسبه
- ۱۰۷- با توجه به اینکه پیامبر اکرم (ص) یک انسان معصوم است، چگونه می‌توان ایشان را اسوه قرار داد و مثل او عمل کرد؟  
 (۱) می‌توانیم از تجربه‌های ایشان استفاده کنیم و مانند ایشان به دستورات عمل کنیم.  
 (۲) چون ایشان مطابق دستور خداوند عمل می‌کند، ما موظف هستیم عین او باشیم.  
 (۳) در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک‌تر کنیم.  
 (۴) ما توانایی آنچه را که پیامبر اکرم (ص) انجام داده‌اند را نداریم.
- ۱۰۸- امام صادق (ع) کدام مورد را «حرم خدا» می‌نامد و آیه شریفه مؤید آن کدام است؟  
 (۱) قلب انسان - ﴿أشد حبا لله﴾  
 (۲) عشق و محبت - ﴿أشد حبا لله﴾  
 (۳) قلب انسان - ﴿يحبونهم كحب الله﴾  
 (۴) عشق و محبت - ﴿يحبونهم كحب الله﴾
- ۱۰۹- قرآن کریم، کدام مورد را شرط اصلی دوستی با خدا می‌داند؟  
 (۱) ﴿و يغفر لكم ذنوبكم و الله غفور رحيم﴾  
 (۲) ﴿قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني...﴾  
 (۳) ﴿و الذين آمنوا اشد حبا لله﴾  
 (۴) ﴿يحبونهم كحب الله...﴾
- ۱۱۰- اگر کسی در ماه رمضان، بعد از ظهر مسافرت کند، وظیفه‌اش نسبت به روزه آن روز، کدام است؟  
 (۱) باید روزه خود را ادامه دهد.  
 (۲) روزه آن روز را نمی‌تواند بگیرد.  
 (۳) وقتی به حد ترخص شرعی رسید باید روزه خود را افطار کند.  
 (۴) باید تا حد ترخص روزه‌اش را نگه دارد و پس از آن می‌تواند روزه‌اش را افطار کند.
- ۱۱۱- انسان به هر میزانی که رشته‌های ..... در روح او قوی و مستحکم شود، نوع ..... می‌شود.  
 (۱) اخلاق - آراستگی و پوشش او باوقارتر  
 (۲) عفاف - آراستگی و پوشش او باوقارتر  
 (۳) اخلاق - مقبولیت او در مقابل دیگران بیشتر  
 (۴) عفاف - مقبولیت او در مقابل دیگران بیشتر
- ۱۱۲- خطاب آیه شریفه ﴿يدينن عليهم من جلايبهن﴾ چه کسانی هستند و به کدام موضوع اشاره دارد؟  
 (۱) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمن - رعایت حدود حجاب  
 (۲) زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمن - علت و شکل پوشش  
 (۳) زنان پیامبر (ص) و همسران مردان مؤمن - رعایت حدود حجاب  
 (۴) زنان پیامبر (ص) و همسران مردان مؤمن - علت و شکل پوشش
- ۱۱۳- عبارت «خداوند عزیز است» به کدام معناست؟  
 (۱) کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.  
 (۲) هر انسانی او را دوست دارد و محبتش را در دل حس می‌کند.  
 (۳) خداوند بسیار مهربان و نسبت به همه توبه‌پذیر است.  
 (۴) خداوند در برابر مستکبران و زورگویان می‌ایستد.
- ۱۱۴- آیه شریفه ﴿و جعل لكم من ازواجكم بنين و حفدة﴾ به کدام موضوع اشاره دارد؟  
 (۱) ویژگی‌های فطری و مشترک زن و مرد  
 (۲) نقش مکمل بودن زن و مرد در خانواده  
 (۳) از اهداف ازدواج، رشد و پرورش فرزندان است.  
 (۴) از اهداف ازدواج، رشد اخلاقی و معنوی خانواده است.

۱۱۵- عبارت قرآنی «از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از نوع خودتان برای شما آفرید» با چه هدفی بوده است و راه حفاظت کامل از دین پس از ازدواج، به ترتیب، کدام است؟

(۱) «لتسکنوا إلیها» - تقوا الهی

(۲) «لتسکنوا إلیها» - بندگی خدا

(۳) «و جعل لکم من أزواجکم بنین و حفدة» - تقوا الهی

(۴) «و جعل لکم من أزواجکم بنین و حفدة» - بندگی خدا

۱۱۶- رسول گرامی اسلام (ص) بالاترین صدقه را کدام مورد می‌داند؟

(۱) مالی را که کسب کردید در راه خدا انفاق کنید. (۲) برای ترویج و نشر علم، مراکز علمی بسازید.

(۳) با تولید و توزیع علم، به جامعه خدمت کنید. (۴) چیزی را یاد بگیرید و به دیگران بیاموزید.

۱۱۷- مشکل بزرگ جامعه بشری در باب علم کدام است؟

(۱) همراهی علم با شهرت

(۲) جدایی تعلیم از تزکیه

(۳) همراهی علم با ثروت

(۴) جدایی تعلیم از تعلم

۱۱۸- «اخلاص» به چه معناست و کدام آیه شریفه حاکی از آن است؟

(۱) انسان از اول نیت اجر و پاداش نکند - «و ما أسئلكم علیه من أجرٍ...»

(۲) انسان از اول نیت اجر و پاداش نکند - «و من کان غنیا فلیستغفف...»

(۳) در مقابل کار، حق الزحمه و هدیه دریافت نکند - «و من کان غنیا فلیستغفف...»

(۴) در مقابل کار، حق الزحمه و هدیه دریافت نکند - «و ما أسئلكم علیه من أجرٍ...»

۱۱۹- قرآن کریم درباره «مردمی بودن انبیاء (ع)» چه می‌فرماید؟

(۱) «و إذا مروا باللغو مروا کراماً» (۲) «لا نرید منکم جزاءً و لا شکوراً»

(۳) «و اجعل لی لسان صدق فی آخرین» (۴) «یأکل الطعام و یمشی فی الأسواق»

۱۲۰- خداوند کدام دو نام از نام‌های خودش را بر هیچ‌یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است؟

(۱) کریم و علیم (۲) رؤوف و رحیم (۳) حکیم و حلیم (۴) غفار و ستار

۱۲۱- خداوند در قرآن به پیامبر (ص) می‌فرماید: «سیقول السفهاء من الناس...» افراد بی‌خرد در آینده درباره چه مطلبی سؤال می‌کنند؟

(۱) تعداد رکعات نماز یومیه (۲) زنده شدن مردگان در رستاخیز

(۳) تغییر قبله از بیت المقدس به کعبه (۴) هجرت پیامبر (ص) از مکه به مدینه

۱۲۲- آیه شریفه «تَبَّتْ یَدَا أَبِی لَهَبٍ وَ تَبَّتْ» به کدام موضوع اشاره دارد؟

(۱) استادی موفق است که ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند.

(۲) حرکات و رفتار معلم باید طوری باشد که شاگرد را تربیت کند و بسازد.

(۳) میان استاد و شاگرد، به غیر از رابطه علمی باید رابطه عاطفی وجود داشته باشد.

(۴) تکلیف‌گرایی یکی از رموز توفیق است و معلم باید همیشه به فکر وظیفه خود باشد.

۱۲۳- در آیه‌ای که فرشتگان به خداوند گفتند: «لا علم لنا إلا ما علمتنا» به کدام یک از وظایف معلمان اشاره شده است؟

(۱) قاطعیت در راه حق (۲) استفاده از همه فرصت‌ها

(۳) شهادت در گفتن «نمی‌دانم» (۴) آغاز کار با نام خدای متعال

۱۲۴- دستور فرمان «و شاورهم فی الأمر فإذا عزمت فتوکل علی الله» در چه زمانی صادر شده و در ادامه به پیامبر اکرم (ص) چه می‌فرماید؟

(۱) بعد از پیروزی در جنگ بدر - به رأی اکثریت احترام بگذار و توکل کن

(۲) بعد از شکست در جنگ احد - به رأی اکثریت احترام بگذار و توکل کن

(۳) بعد از پیروزی در جنگ بدر - پس هنگامی که تصمیم گرفتی بر خداوند توکل کن

(۴) بعد از شکست در جنگ احد - پس هنگامی که تصمیم گرفتی بر خداوند توکل کن

۱۲۵- خداوند در قرآن کریم در توصیف «قاطعیت در راه حق انبیای الهی» چه می‌فرماید؟

(۱) «ادفع بالّتی هی احسن» (۲) «و لا یخشون احداً الا الله»

(۳) «و تالّله لا کیدن اصنامکم» (۴) «ادع الی سبیل ربک بالحکمة»

راهنمایی: در این بخش از آزمون، یک متن داده شده است. این متن را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸ را با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، انتخاب کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

داستان‌گویی از ابتدایی‌ترین ابزارهای انتقال دانش و تجربه بین انسان‌ها بوده است. در قصه، فکر اصلی در قالب حکایت ارائه می‌شود و قصه‌گویی بیان هنرمندانه حکایت برای انتقال پیام به مخاطب است. در گذشته‌های دور، به دلیل فقدان ابزارهای ثبت دانش، داستان‌ها یکی از عوامل کلیدی برای تحقق این هدف به حساب می‌آمدند. فارست داستان‌گویی را یک نوع ابزار یادگیری می‌داند که توانایی برقراری رابطه بین افکار و احساسات را به شیوه‌ای قابل فهم افزایش می‌دهد. داستان‌گویی به تثبیت و افزایش معلومات کودکان یاری می‌رساند؛ به علاوه، چون به طبیعت آنان نزدیکی دارد، موضوع مطالب را جالب می‌کند و با تحریک عواطف طبیعی‌شان، در آنان رغبت به یادگیری ایجاد می‌کند.

از سوی دیگر، شناخت و استفاده از روش‌های مؤثر در تدریس ریاضی از دیرباز مورد توجه پژوهشگران و متخصصان آموزش و پرورش و بالاخص آموزشگران ریاضی بوده است. جذابیت همراهی با داستان‌ها در انسان باعث شده است که آموزشگران ریاضی به این هنر در تدریس ریاضی توجه کنند. این استفاده باتوجه به هدف آموزشگر ریاضی در جنبه‌های مختلف صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، گاهی آموزشگر برای جلب توجه و مشارکت دانش‌آموزان مسئله‌ای طرح می‌کند که حل آن با مفهوم مورد بحث امکان‌پذیر است؛ گاهی با بیان تاریخچه‌ای داستان‌گونه، علاقمندی آنان را برمی‌انگیزد؛ و گاهی در قالب داستان یک قانون ریاضی را شرح می‌دهد.

۱۲۶- کدام مورد زیر در ارتباط با کارکرد داستان‌گویی در پاراگراف اول مطرح نشده است؟

- (۱) نگرانی کودکان درباره ارزیابی درسی را کاهش می‌دهد.
- (۲) باعث ایجاد انگیزه در کودکان برای یادگیری می‌شود.
- (۳) احساسات طبیعی کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۴) به افزایش دانش کودکان کمک می‌کند.

۱۲۷- طبق متن، کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (۱) پیش از استفاده از روش داستان‌گویی در تدریس، آموزشگران ریاضی ابتدا باید دوره‌های داستان‌گویی را بگذرانند.
- (۲) بسیاری از جوامع باستانی داستان‌گویی را به عنوان یک آرمان هنری، و نه صرفاً یک وسیله، ترویج می‌دادند.
- (۳) فارست بر کارکرد داستان‌گویی به عنوان ابزاری برای ایجاد رابطه بین عواطف و حواس پنجگانه تأکید دارد.
- (۴) تلاش برای یافتن روش‌هایی در جهت بهبود آموزش مفاهیم ریاضی سابقه‌ای طولانی دارد.

۱۲۸- متن حاضر، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام پرسش‌های زیر را دارد؟

- (الف) به غیر از داستان‌گویی، یک روش انتقال دانش و تجربه در جوامع باستانی چه نام دارد؟
- (ب) چه فاکتوری بر نحوه استفاده از داستان‌گویی توسط آموزشگران ریاضی تأثیرگذار است؟
- (ج) از چه زمانی استفاده از داستان به عنوان روشی برای تدریس ریاضی به صورت رسمی مورد تأیید قرار گرفت؟

- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) فقط «ج» (۴) «ب» و «ج»

راهنمایی: برای پاسخگویی به سؤال‌های ۱۲۹ تا ۱۳۲، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب مطرح‌شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۲۹- در بسیاری از کتاب‌های ریاضی، از مجموعه به عنوان گروهی از اشیا نام برده شده است، غافل از اینکه اگر بگوییم مجموعه گروهی از اشیاست، باید بگوییم گروه چیست؟! آیا می‌توانیم گروه را تعریف کنیم؟ در واقع، چاره‌ای نیست جز اینکه مانند سیمورلیپ شوتز، ریاضی‌دان معاصر، بگوییم: در همه شاخه‌های ریاضی، مجموعه یک مفهوم بنیادی است. به عبارت دیگر، مجموعه جزء نخستین تعریف نشده‌هاست، مانند مفاهیمی چون نقطه و خط در هندسه که

.....

کدام مورد، جای خالی متن را، به منطقی‌ترین شکل، کامل می‌کند؟

- (۱) کاربردشان در دنیای واقعی برای اهل فن نیز کاملاً مشخص نیست.
- (۲) داستان چگونگی پدید آمدن‌شان هنوز هم در هاله‌ای از ابهام است.
- (۳) تعریف‌شان حتی برای مردم عادی نیز کاملاً واضح و روشن است.
- (۴) برای آنها تعریف دقیقی نداریم اما آنها را با اثرشان می‌شناسیم.

۱۳۰- پیشامدهایی وجود دارند که ممکن است رخ بدهند یا رخ ندهند و ما از چگونگی رخ دادن آنها اطلاع نداریم. به عنوان مثال، تا زمانی که سکه را پرتاب نکرده‌ایم، نتیجه پرتاب سکه (پشت یا رو آمدن آن)، مشخص نیست. چنین پدیده‌ها یا آزمایش‌هایی را که نتیجه آن به طور دقیق قابل پیش‌بینی نباشد، اما از همه حالت‌های ممکن در به وقوع پیوستن آنها، مطلع باشیم، پدیده‌ها یا آزمایش‌های تصادفی می‌نامیم. مجموعه شامل همه حالت‌های ممکن در یک پدیده یا آزمایش تصادفی، فضای نمونه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مجموعه را  $S$  بنامیم، هر زیرمجموعه  $S$  مانند  $A$  را یک پیشامد تصادفی در  $S$  می‌نامیم.

کدام مورد زیر را می‌توان به درستی از متن حاضر استنباط کرد؟

- (۱) اشاره به آزمایش پرتاب سکه برای توضیح مفهوم آزمایش تصادفی گمراه‌کننده است.
  - (۲) مجموعه  $A$ ‌های ممکن در یک آزمایش تصادفی، برخلاف زیرمجموعه‌های  $S$  آن، همیشه مشخص نیست.
  - (۳) در یک پدیده تصادفی، معلومات موجود برای پیش‌بینی پیشامد تصادفی‌ای که در واقع رخ خواهد داد، کافی نیست.
  - (۴) پدیده‌های تصادفی به صورت طبیعی رخ می‌دهند، اما آزمایش‌های تصادفی انسان‌محورند و در طبیعت مشاهده نمی‌شوند.
- ۱۳۱- در ریاضیات، هنگامی نسبت طلایی پدید می‌آید که نسبت بخش بزرگ‌تر به بخش کوچک‌تر برابر با نسبت مجموع دو بخش به بخش بزرگ‌تر باشد. سال‌ها پیش از میلاد، مصریان از این نسبت آگاه بودند و آن را در ساخت اهرام مصر رعایت کرده‌اند. کتیبه بیستون از دوره هخامنشی در کرمانشاه به طول ۵ و عرض ۳ متر به عدد طلایی نزدیک است. یکی از هنرهای معماری در تخت جمشید این است که نسبت ارتفاع سردرها به عرض آنها و همین‌طور نسبت ارتفاع ستون‌ها به فاصله بین دو ستون نسبت طلایی است. روان‌شناسان بر این باورند که زیباترین مستطیل به چشم انسان مستطیلی است که نسبت طول به عرض آن برابر با عدد طلایی باشد.

کدام مورد زیر، در صورتی که صحیح فرض شود، ادعای پایانی متن را به بهترین شکل تقویت می‌کند؟

- (۱) برخی معماران از نسبت طلایی به عنوان یک مؤلفه مهم در طراحی ساختمان‌های مدرن شهری یاد می‌کنند.
- (۲) در سازه‌های تاریخی که نسبت طلایی در آنها رعایت شده، اغلب مؤلفه‌های دیگری نیز هستند که به زیبایی آنها می‌افزایند.
- (۳) یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند که رعایت نسبت طلایی در معماری، استحکام سازه را تا حد بسیار زیادی افزایش می‌دهد.
- (۴) از آنجا که نسبت طلایی در شبکه چشم انسان رعایت شده، هر مستطیلی که این نسبت را داشته باشد، به چشم زیباتر می‌آید.

۱۳۲- در برخی خودروها، سامانه‌ای وجود دارد که به کمک آن می‌توان سرعت خودرو را روی مقدار دلخواهی تنظیم کرد. در این وضعیت، بدون آنکه راننده پای خود را روی پدال گاز قرار دهد، خودرو با سرعت تعیین شده به حرکتش ادامه می‌دهد. اساس کار این سامانه، جریان القایی است. وقتی محور محرک خودرو می‌چرخد، آهنربایی که روی آن قرار دارد، شار مغناطیسی متغیری را از پیچه می‌گذراند و جریانی در آن القا می‌کند. یک ریزپردازنده تعداد تپ‌های جریان را در هر ثانیه می‌شمارد و به این روش، سرعت خودرو را اندازه می‌گیرد؛ سپس، با مقایسه سرعت اندازه‌گیری شده با سرعت تنظیم شده توسط راننده، سوخت موردنیاز را به موتور تزریق می‌کند. تا زمانی که راننده ترمز نگیرد، حرکت خودرو با سرعت تعیین شده توسط این سامانه تنظیم می‌شود.

کدام مورد، رابطه بین دو بخشی که زیر آنها خط کشیده شده است را، به منطقی‌ترین شکل، نشان می‌دهد؟  
 (۱) اولی به سامانه‌ای در صنعت خودرو اشاره دارد، و دومی بیانگر عاملیست که در عملکرد آن سامانه اختلال ایجاد می‌کند.  
 (۲) اولی به یک فناوری در صنعت خودرو اشاره می‌کند، و دومی تأثیر یکی از عوامل کنترل خودرو بر آن فناوری را بیان می‌کند.  
 (۳) اولی یک فناوری که در حرکت خودرو نقش حیاتی دارد را ذکر می‌کند، و دومی بیانگر شرط لازم برای فعال ماندن آن فناوری است.

(۴) اولی نقش یک سامانه در حرکت خودرو را ذکر می‌کند، و دومی با ذکر مثال، نقش همان سامانه در کاهش سرعت خودرو را توضیح می‌دهد.

راهنمایی: اطلاعات زیر را بخوانید و با توجه به آن، پاسخ سؤال‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵ را در پاسخنامه علامت بزنید.

زهرای می‌خواهد به پنج سؤال ریاضی از مباحث «هندسه»، «مثلثات»، «حد»، «پیوستگی» و «مشتق»، نه لزوماً به همین ترتیب پاسخ دهد. او از هر مبحث فقط یک سؤال انتخاب می‌کند. درخصوص ترتیب پاسخ‌گویی وی، اطلاعات زیر موجود است:

- حداقل به ۲ سؤال بین سؤالات مباحث حد و پیوستگی پاسخ می‌دهد.
- به سؤال مشتق نه بعد از هندسه پاسخ می‌دهد و نه قبل از پیوستگی.

۱۳۳- اگر در ابتدا به سؤال مبحث مثلثات پاسخ دهد، آخرین سؤالی که پاسخ می‌دهد، از کدام مبحث است؟

- (۱) حد (۲) پیوستگی (۳) هندسه (۴) مشتق

۱۳۴- اگر مبحث سؤال سوم، هندسه باشد، کدام مورد به‌طور قطع صحیح است؟

(۱) به سؤال مباحث مثلثات و هندسه به‌طور متوالی پاسخ می‌دهد.

(۲) به سؤال مبحث مثلثات بعد از مبحث حد پاسخ می‌دهد.

(۳) دومین سؤال مربوط به مبحث مشتق است.

(۴) آخرین سؤال مربوط به مبحث حد است.

۱۳۵- اگر به سؤالات پیوستگی و مثلثات به‌طور متوالی پاسخ دهد، چندمین سؤال مربوط به مبحث مشتق است؟

- (۱) دومین (۲) سومین (۳) چهارمین (۴) پنجمین



راهنمایی: سؤال‌های ۱۳۶ تا ۱۳۹ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۳۶- بین اعداد در هر کدام از اشکال زیر، ارتباط یکسان و مشترکی برقرار است. به جای علامت سؤال کدام عدد باید قرار گیرد؟



(۱) ۲۷

(۲) ۲۹

(۳) ۳۲

(۴) ۳۴

۱۳۷- سه چراغ راهنمایی متوالی هر ۴۲، ۶۰ و ۷۸ ثانیه سبز می‌شوند. اگر همه آنها در ساعت ۹:۳۰ همزمان سبز شوند، مجدداً در چه ساعتی با هم سبز می‌شوند؟

(۴) ۱۰:۰۷

(۳) ۱۰:۱۵

(۲) ۱۱:۳۱

(۱) ۱۱:۰۱

۱۳۸- سه شیر A، B و C به یک مخزن وصل بوده که شیرهای A و B ورودی و شیر C خروجی است. اگر A به تنهایی باز باشد، در ۱۰ ساعت و اگر B به تنهایی باز باشد، در ۱۲ ساعت مخزن پر می‌شود. باز بودن C، در ۳۰ ساعت مخزن را خالی می‌کند. اگر هر سه شیر همزمان باز شوند، چند دقیقه طول می‌کشد تا مخزن پر شود؟

(۴) ۴۵۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۳۵۰

(۱) ۳۰۰

۱۳۹- امین ۷۵ درصد از حقوق خود را مصرف می‌کند. بعداً که حقوق او ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، او هزینه‌های خود را ۱۰ درصد افزایش می‌دهد. افزایش پس‌انداز او چند درصد است؟

(۴) ۴۰

(۳) ۴۵

(۲) ۵۰

(۱) ۵۵

راهنمایی: سؤال ۱۴۰ شامل دو مقدار است، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با هم مقایسه نموده و با توجه به دستورالعمل زیر، پاسخ صحیح را تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر نتوان رابطه‌ای بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۴۰- سن علی ۱۵ سال بعد، ۵ برابر سن ۵ سال قبلش است.

«الف»

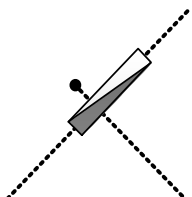
سن علی

«ب»

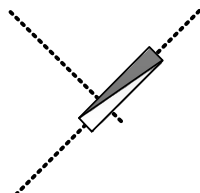
۲ برابر سن علی در ۵ سال قبل

راهنمایی: این بخش از آزمون، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۱۴۱ تا ۱۴۵ را به دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

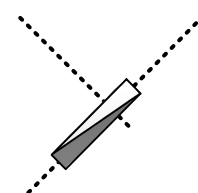
۱۴۱- کدام مورد، تقارن یافته شکل روبه‌رو نسبت به نقطه داده شده است؟



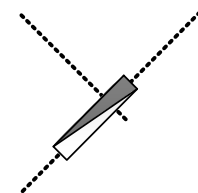
(۴)



(۳)

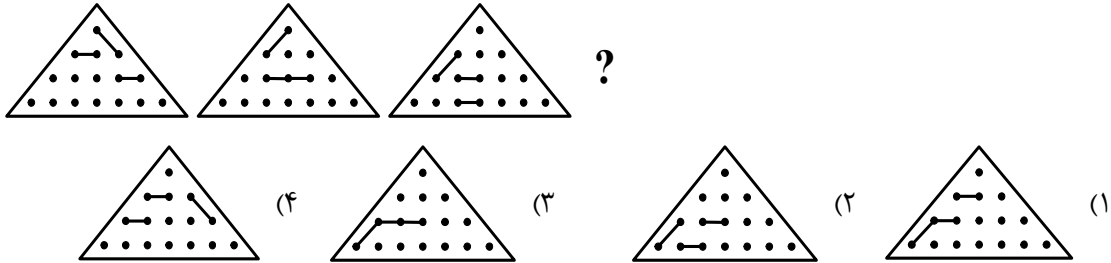


(۲)

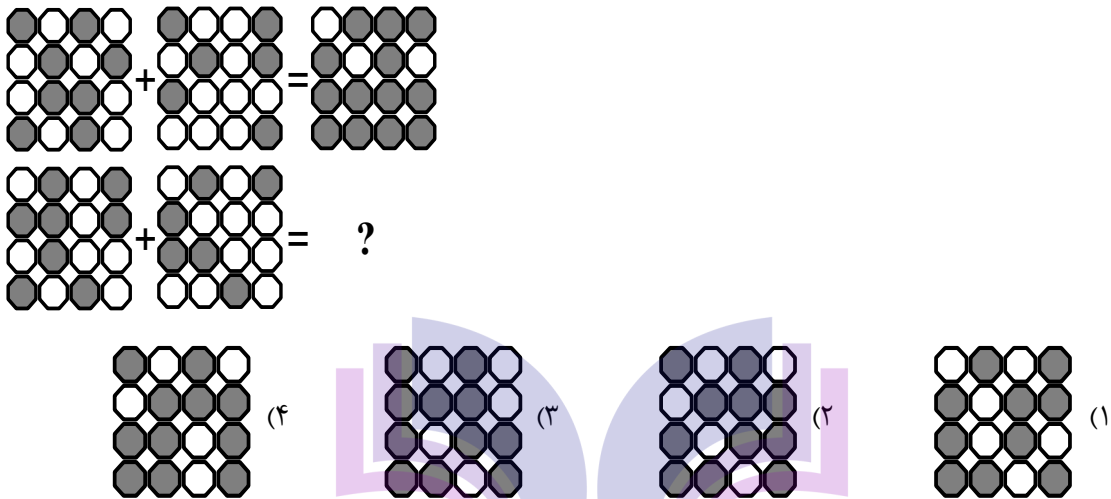


(۱)

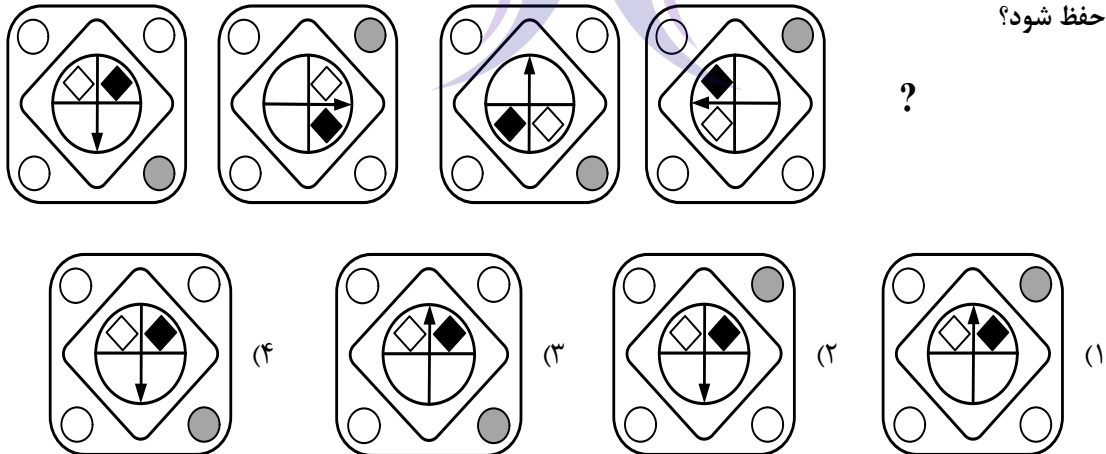
۱۴۲- از چپ به راست، الگوها با قاعده خاصی تغییر می کنند. کدام مورد به جای علامت سؤال قرار گیرد تا این قاعده حفظ شود؟



۱۴۳- در تساوی دوم، همان ارتباطی برقرار است که در تساوی اول برقرار است. به جای علامت سؤال، کدام مورد باید قرار گیرد؟



۱۴۴- از چپ به راست، الگوها با قاعده مشترکی تغییر می کنند. کدام مورد به جای علامت سؤال قرار گیرد تا این قاعده حفظ شود؟



۱۴۵- کدام الگو باید به جای علامت سؤال قرار گیرد؟

