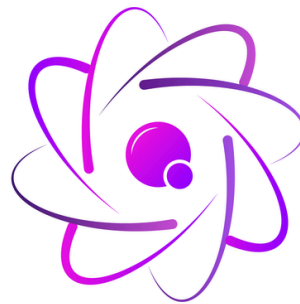


کوانتوم

کوانتومی، قدرتمندترین میرکنکور



دفترچه‌ی سوالات کنکور سراسری

کنکور ریاضی ۱۴۰۱

گروه آزمایشی ریاضی و فنی ' خارج از کشور

این دفترچه رو حل کردی؟

حالا ببین با همین درصدها چه رتبه‌ای می‌آوردی!

۱ مثل روز کنکور حلش کن

پاسخ‌برگ آنلاین با «حالت سر جلسه» و تایمر رسمی هر درس

۲ درصدهات رو دربیار

تصحیح خودکار با نمره‌ی منفی، تحلیل سرعت و سوال‌های شک‌دار

۳ رتبه‌ت رو تخمین بزن

با همین درصدها تراز و رتبه‌ی تقریبی رو ببین

تنها نیستی! مشاورهای کوانتوم اینجا تا قدم به قدم و تا روز قبولی کنارت بمونن،
تو فقط شروع کن!

همه‌ی دفترچه‌های کنکور و امتحانات نهایی

رایگان و به‌جا، دوربین گوشی رو روی کد بگیر یا روی لینک بزن

quantumedu.ir



اینستاگرام

@quantumedu.ir



بله

@quantumedu_ir



تلگرام

@quantumedu_ir



کد کنترل

161

A

خارج از کشور



161A

دفترچه شماره ۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود ملکیت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون اختصاصی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۰	۱۰۱	۱۵۰	۸۰ 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 با منتقلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، 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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- یک دانش‌آموز مربع‌هایی رسم می‌کند که مساحت هر مربع، ۹ برابر مساحت مربع رسم‌شده قبلی است. محیط این مربع‌ها، تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند. قدر نسبت این دنباله، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۰۲- نمودار تابع $y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3}$ در ناحیه دوم بر نیمساز آن ناحیه مماس است. طول رأس سهمی، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{18}$ (۲) $-\frac{5}{18}$ (۳) $-\frac{7}{6}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۰۳- اگر U مجموعه مرجع و $A' \cup B = A' \cap B'$ باشد، کدام مورد درست است؟

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

۱۰۴- اگر A و B دو مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، مجموعه $[(A \cap B) - B'] \cap [(A \cap B) \cup (A - B)]$ با کدام مجموعه برابر است؟

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

۱۰۵- ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$ در کدام حالت زیر درست است؟

- (۱) p درست، q نادرست، r درست (۲) p نادرست، q نادرست، r نادرست
(۳) p درست، q درست، r نادرست (۴) p نادرست، q درست، r نادرست

۱۰۶- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2(a+1)x + 2a - 1 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار a ، به ترتیب سه عدد α ، a و β تشکیل دنباله هندسی می‌دهند؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۰۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 + kx^2 - 9x - 2 = 0$ ، $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha\beta = -2$ باشد، مقدار k چقدر است؟

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

۱۰۸- تابع با ضابطه $y = \sqrt{(x+1)^2} - |3x-6|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}x - 7, x \geq 2$ (۲) $-\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, x \leq 2$

(۳) $-2x + 14, x \leq 3$ (۴) $-2x - \frac{14}{3}, x \geq 2$

۱۰۹- نمودارهای دو تابع $y = |x+2| + |x-1|$ و $3y + x = 17$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB، کدام است؟

(۱) $2\sqrt{10}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۱۰- فاصله نقطه تقاطع تابع $y = x^2 + 3x - 12$ با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟

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

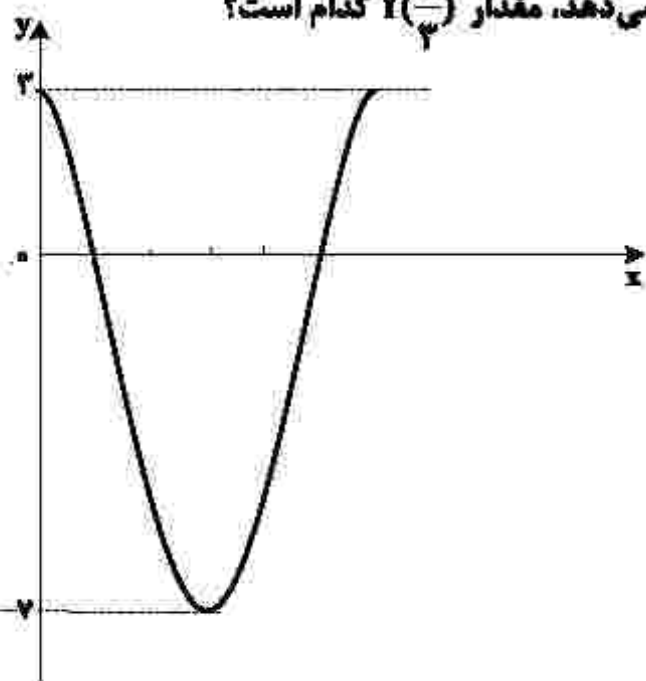
۱۱۱- اگر $a^2 + 9b^2 = 10ab$ باشد، مقدار $\log\left(\frac{a+3b}{4}\right)$ ، واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟

(۱) $\log a, \log 3b$ (۲) $\log a, \log b$
(۳) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{b}$ (۴) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{3b}$

۱۱۲- اگر انتهای کمان x در ربع سوم و $\frac{1-\sin x}{1+\sin x} = 4$ باشد، مقدار صحیح $\tan \frac{x}{2}$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۳- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos x + b$ را نشان می‌دهد، مقدار $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ کدام است؟



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

۱۱۴- مجموع جوابهای معادله مثلثاتی $\sin(x + \frac{\pi}{4})\cos(x - \frac{\pi}{4}) = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

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

۱۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2-3x} - \sqrt{2-5x}}{\sqrt{2-2\cos x}}$ کدام است؟

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

۱۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} 1 - \cos x & x > 0 \\ 2bx^2 & x = 0 \\ |b - x| & x = 0 \\ [x] - 2a & x < 0 \end{cases}$ یک تابع همواره پیوسته است. مقدار حقیقی $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{25}{16}$

۱۱۷- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $p(x) = x^2 + 4x + 5$ برابر $x + 2$ است. اگر $f(1) = 13$ و $f(-1) = 11$ باشد، خارج قسمت این تقسیم کدام مورد می‌تواند باشد؟

- (۱) $-x + 2$ (۲) $2x - 1$ (۳) $2x - 2$ (۴) $-2x + 3$

۱۱۸- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (بجز دسته اول) برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است؛ یعنی $\dots, \{5, 6, 7, 8\}, \{3, 4\}, \{1, 2\}$. میانه عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

- (۱) $6144,5$ (۲) $6145,5$ (۳) $12289,5$ (۴) $12288,5$

۱۱۹- نقطه $A(-\frac{1}{4}, 3)$ محل تلاقی مجانبهای نمودار $y = \frac{bx^2 + 7}{4x^2 + ax + 1}$ است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟

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

۱۲۰- در کدام نقطه از منحنی $y = x^2 - 2x + 5$ ، خط مماس بر منحنی، بر $3y - 2x = 1$ عمود است؟

- (۱) $(-2, 17)$ (۲) $(-1, 10)$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(2, 1)$

۱۲۱- اگر f تابع مشتق پذیر، $g(x) = f(\tan^2 x + \sqrt{2} \cos x)$ و $g'(\frac{\pi}{4}) = \sqrt{2}$ باشد، مقدار $f'(2)$ چقدر است؟

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

۱۲۲- در بازه $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع $y = \sin x \cos 2x$ چند برابر آهنگ متوسط تغییر تابع $y = \sin^2 x - \cos^2 x$ است؟

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

۱۲۳- نقاط $A(0, 0)$ و $B(1, 1)$ نقاط اکسترمم نسبی تابع $y = ax^2 + bx^2 + cx + d$ هستند، حاصل ab کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۲۴- در یک مطب ۵ صندلی در یک ردیف قرار دارد. ۷ بیمار هم‌زمان وارد مطب می‌شوند. به چند طریق بیماران می‌توانند روی ۵ صندلی بنشینند، به‌طوری‌که دو نفر از آنها نخواهند کنار هم بنشینند؟

- (۱) ۱۵۶۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۲۰۴۰ (۴) ۲۲۸۰

۱۲۵- دو تاس همگن را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد رو شده برابر ۷ است؟

- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۶- مجموعه $S = \{x, y, z, t, w\}$ ، فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی و $A = \{x, y\}$ ، $B = \{x, y, z, t\}$ و

$C = \{x, y, w\}$ سه پیشامد از S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{7}$ و $P(B) = \frac{3}{5}$ باشد، مقدار $P(C)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{24}{35}$ (۲) $\frac{16}{35}$ (۳) $\frac{19}{35}$ (۴) $\frac{11}{35}$

۱۲۷- فرض کنید علی و حسن دو کماندار باشند که با احتمال‌های $\frac{5}{6}$ و $\frac{4}{5}$ به هدف می‌زنند. اگر هر کدام از آنها یک بار

تیراندازی کنند و بدانیم حداقل یک تیر به هدف اصابت کرده است، با کدام احتمال علی به هدف زده است؟

- (۱) $\frac{15}{19}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{17}{25}$

۱۲۸- از اعداد ۰ تا N پنج عدد ۹، ۲، ۵، ۸ و ۱۱ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای N به کمک میانگین، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۲۹- در یک مطالعه آماری ۸۳ داده جمع‌آوری شده است. اگر توان دوم انحراف از میانگین داده‌ها برابر ۱ یا صفر باشد،

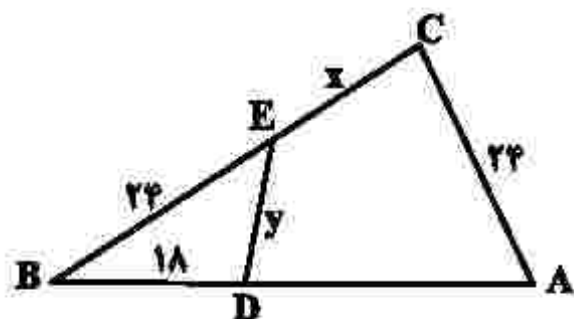
حداقل چند داده با میانگین این داده‌ها برابر هستند؟

- (۱) صفر (۲) ۱۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۰- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $\hat{A} = 80^\circ$ و عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده BC را در نقاط M و N قطع می‌کند. کوچک‌ترین زاویه مثلث AMN چند درجه است؟

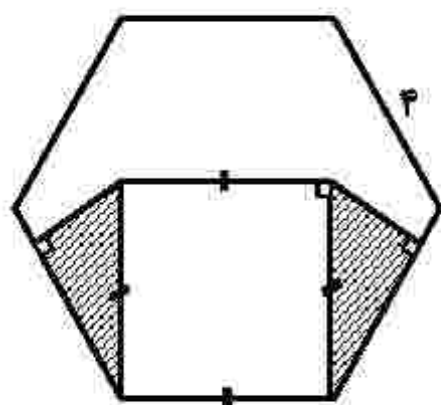
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۳۱- در شکل زیر، $E\hat{C}A = B\hat{D}E$ و $AB = ۲۸$ است. مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟



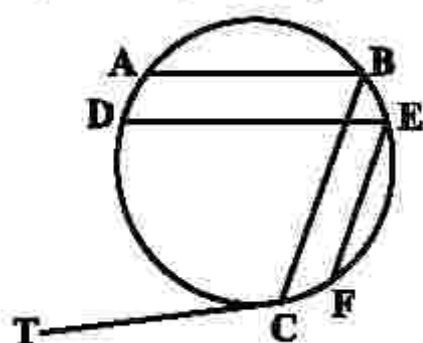
- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۲

۱۳۲- در شش ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشور خورده چند سانتی متر مربع است؟



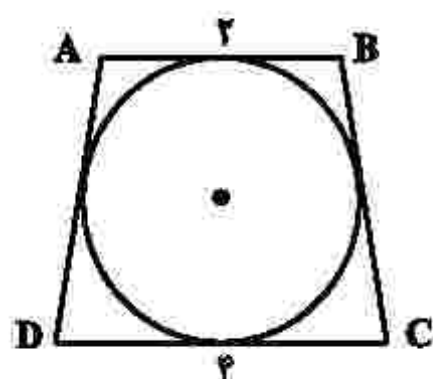
- (۱) $\sqrt{3}$
(۲) $2\sqrt{3}$
(۳) $3\sqrt{3}$
(۴) $4\sqrt{3}$

۱۳۳- در شکل زیر، $AB \parallel DE$ و $EF \parallel BC$ است. اگر $\widehat{AB} = 60^\circ$ ، $\widehat{CD} = 100^\circ$ و $\widehat{EF} = 80^\circ$ باشد، اندازه $B\hat{C}T$ چند درجه است؟



- (۱) ۹۰
(۲) ۹۵
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۱۰

۱۳۴- در شکل زیر، ذوزنقه متساوی الساقین ABCD، بر دایره‌ای محیط شده است. مساحت این دایره کدام است؟



(۱) 2π

(۲) 4π

(۳) 6π

(۴) 8π

۱۳۵- طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر شعاع دایره بزرگ‌تر است. شعاع دایره بزرگ‌تر، چند برابر شعاع دایره کوچک‌تر است؟

(۴) $\frac{16}{3}$

(۳) ۴

(۲) $\frac{8}{3}$

(۱) ۲

۱۳۶- در مربع ABCD، نقطه (۴، ۱) رأس A و عرض رأس‌های C و D به ترتیب ۱ و ۳ است. اگر بازتاب نقطه C نسبت به محور yها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه D نسبت به قطر AC از مبدأ مختصات چقدر است؟

(۴) $\sqrt{7}$

(۳) $\sqrt{17}$

(۲) $\sqrt{13}$

(۱) $\sqrt{5}$

۱۳۷- اضلاع مثلثی با اعداد ۴، ۵ و ۶ متناسب است. نیمساز زاویه متوسط را رسم می‌کنیم. مساحت مثلث اصلی، چند برابر مساحت کوچک‌ترین مثلث حاصل از رسم این نیمساز است؟

(۴) ۲

(۳) $\frac{5}{2}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{3}{2}$

۱۳۸- ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ ، I ماتریس همانی و α و β دو عدد حقیقی هستند که $\alpha A + \beta I = A^{-1}$. مقدار $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) -۲

(۲) ۴

(۱) -۴

۱۳۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 2 \\ 2 & -3 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس A^3 کدام است؟

(۴) $[9 \ 5 \ -7]$

(۳) $[1 \ 0 \ -2]$

(۲) $[9 \ 12 \ 16]$

(۱) $[1 \ -1 \ 0]$

۱۴۰- معادله دایره‌ای که بر دو دایره $x^2 - 8x + y^2 + 15 = 0$ و $x^2 - 2x + y^2 = 0$ مماس خارج است و مرکزش روی یکی از محورهای قرار دارد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \quad x^2 + y^2 + 5x + 6 = 0 & (2) \quad x^2 + y^2 - 5x + 6 = 0 \\ (3) \quad 4x^2 + 4y^2 - 20x + 25 = 0 & (4) \quad 4x^2 + 4y^2 + 20x + 25 = 0 \end{array}$$

۱۴۱- فاصله دو کانون بیضی $x^2 + 2y^2 - 16y - 2x + 16 = 0$ ، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad \sqrt{15} & (2) \quad \frac{\sqrt{15}}{2} & (3) \quad \sqrt{3} & (4) \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \end{array}$$

۱۴۲- معادله‌های هم‌نهمی $ax \equiv n^2 + 3n$ و $ax \equiv 2n + 1$ دارای جواب هستند. سه برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک a و 5 ، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 15 & (2) \quad 9 & (3) \quad 6 & (4) \quad 3 \end{array}$$

۱۴۳- رقم یکان عدد $(21 + 41 + \dots + 261)(21 + 41 + \dots + 251)$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 2 & (2) \quad 3 & (3) \quad 5 & (4) \quad 8 \end{array}$$

۱۴۴- اگر y بزرگ‌ترین عدد سترگمی باشد که در معادله سیاله خطی $15x + 21y = 9$ صدق کند، مقدار قرینه x کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 1398 & (2) \quad 1399 & (3) \quad 1391 & (4) \quad 1390 \end{array}$$

۱۴۵- گراف G با ۹ رأس، غیرتهی، غیرکامل و K -منتظم است. بیشترین مقدار K ، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 4 & (2) \quad 6 & (3) \quad 7 & (4) \quad 8 \end{array}$$

۱۴۶- در گراف G ، مجموعه همسایگی باز هر رأس دارای ۲ عضو است. اگر $q(G) = 3q(G)$ باشد، مقدار $p(G)$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 5 & (2) \quad 6 & (3) \quad 8 & (4) \quad 9 \end{array}$$

۱۴۷- در گراف با درجه رأس‌های ۱، ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۳، ۳، دو رأس با کمترین درجه، غیر مجاورند. تعداد دورها به طول ۳ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 1 & (2) \quad 2 & (3) \quad 3 & (4) \quad 4 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 35 & (2) \quad 20 & (3) \quad 31 & (4) \quad 18 \end{array}$$

۱۴۹- در یک کلاس ۶۵ نفری، بیشترین مقدار n به‌گونه‌ای که مطمئن باشیم حداقل n نفر دارای ماه تولد یکسان هستند، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 6 & (2) \quad 5 & (3) \quad 7 & (4) \quad 8 \end{array}$$

۱۵۰- در گراف G ، مجموعه همسایگی بسته هر رأس دارای ۴ عضو است. اگر $p(G) = 6$ باشد، مقدار $q(G)$ چقدر است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \quad 9 & (2) \quad 15 & (3) \quad 12 & (4) \quad 10 \end{array}$$

کد کنترل

162

A

خارج از کشور



دفترچه شماره ۳



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

اگر دانشگاه اصلاح شود ملکیت اصلاح می شود.
اعلام خصوصی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
آزمون اختصاصی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۴۰	۱۵۱	۱۹۰	۵۰ دقیقه	۷۰ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰	۳۰ دقیقه	۸۰ دقیقه

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، 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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۵۱- اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.

(۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

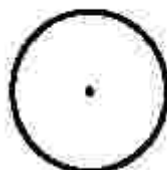
۱۵۲- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

۱۵۳- یکی از بزرگ‌ترین العاس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این العاس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

(۱) $36/4$ (۲) $9/1$ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۱۵۴- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



A

(۱) ساعت‌گرد و $\odot$

(۲) ساعت‌گرد و $\otimes$

(۳) پادساعت‌گرد و $\odot$

(۴) پادساعت‌گرد و $\otimes$

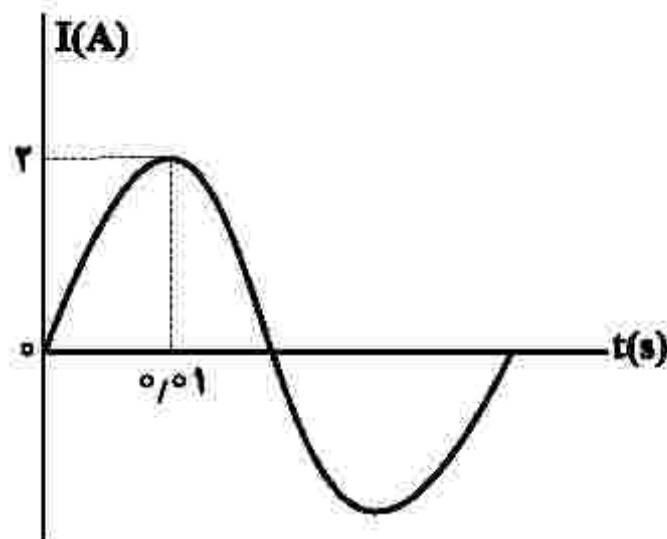
۱۵۵- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان در SI کدام است؟

(۱) $I = 2 \sin 10 \pi t$

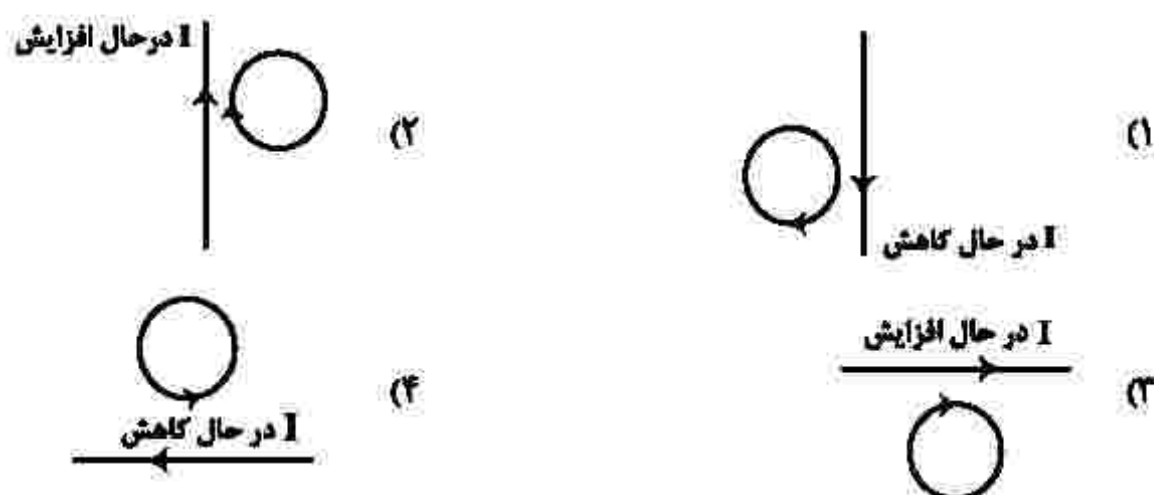
(۲) $I = 2 \sin 50 \pi t$

(۳) $I = 2 \sin 100 \pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200 \pi t$



۱۶۲- در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



۱۶۳- یک ماشین گرمایی در هر چرخه، 100 J گرما از منبع دما بالا می‌گیرد و 60 J گرما به منبع دما پایین می‌دهد و بقیه

آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه 0.5 s طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

- (۱) 120 (۲) 80 (۳) 50 (۴) 20

۱۶۴- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت 15 متر، سرعت

آن به $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به

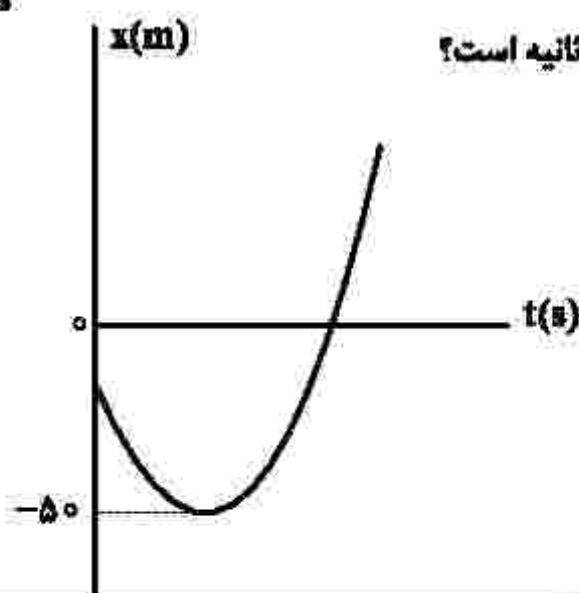
135 متر برسد؟

- (۱) 20 (۲) 15 (۳) 10 (۴) 5

۱۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط

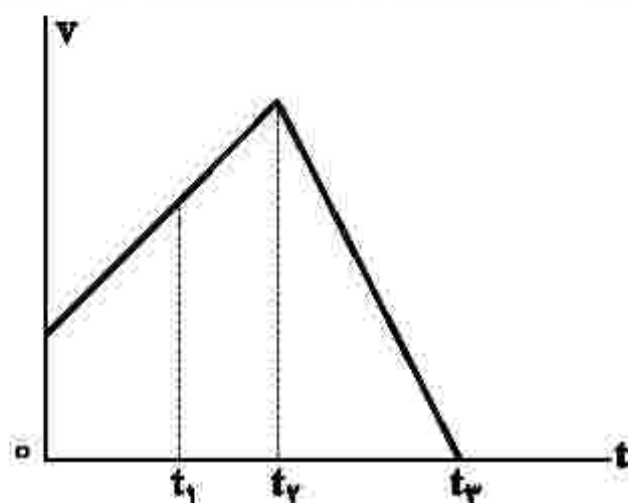
در 8 ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندى آن $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



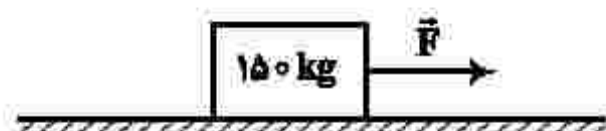
- (۱) 2
(۲) 4
(۳) 8
(۴) 16

۱۶۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



- (۱) t_1 تا ۰
(۲) t_1 تا t_2
(۳) ۰ تا t_2
(۴) t_2 تا t_3

۱۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت در می‌آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند، $1625N$ باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۴۰۰
(۲) ۴۲۵
(۳) ۸۰۰
(۴) ۹۲۵

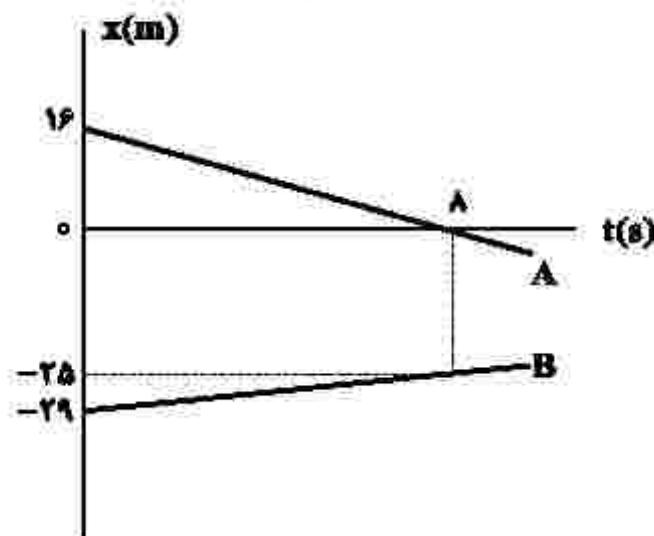
۱۶۸- گلوله‌ای از ارتفاع ۲۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۷/۳۵ (۲) ۹/۸ (۳) ۱۲/۳۵ (۴) ۱۴/۷

۱۶۹- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی $10 \frac{m}{s}$ رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی 0.2 باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

- ۱۷۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آنها در SI کدام است؟



- (۱) -۲۰
(۲) -۱۸
(۳) -۱۶
(۴) -۱۴

- ۱۷۱- شکل زیر، نیروهای افقی واردشده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



- (۱) $40\sqrt{2}$
(۲) ۴۰
(۳) ۴۰۰
(۴) $400\sqrt{2}$

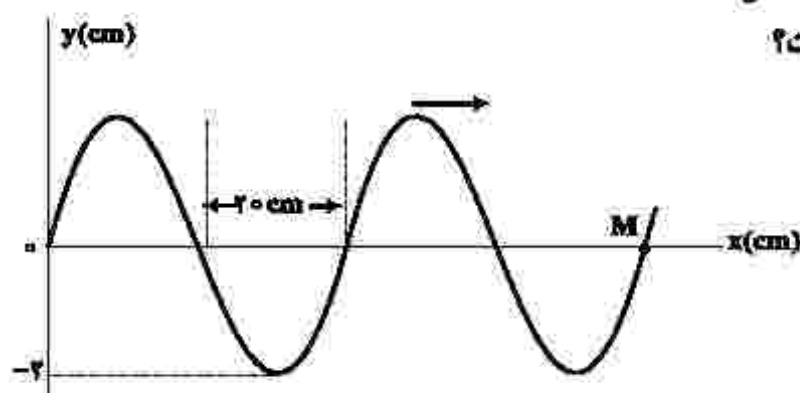
- ۱۷۲- در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

- (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۷۲۰۰

- ۱۷۳- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر 10 دسی‌بل است. اگر شدت صوت A، بیشتر از شدت صوت B و برابر $\frac{W}{m^2}$ باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی‌وات بر مترمربع است؟

- (۱) 0.4 (۲) ۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۶۰

- ۱۷۴- شکل زیر، موجی را در لحظه t نشان می‌دهد که با تندی $20 \frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



- (۱) $3/14$ ، بالا
(۲) $3/14$ ، پایین
(۳) $6/28$ ، بالا
(۴) $6/28$ ، پایین

۱۷۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 4\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = 0.18$ تا $t_2 = 1.35$ طی می کند، چند متر است؟

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

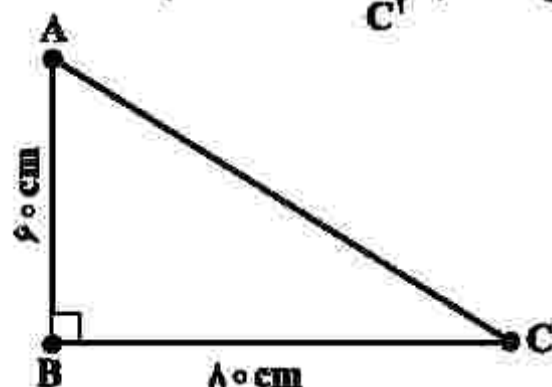
۱۷۶- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون گسیلی چند تراهرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

(۱) ۲۰۲۵ (۲) ۲۱۲۵ (۳) ۳۰۲۲٫۲ (۴) ۳۱۸۷٫۵

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها $8 \times 10^{-19} \text{ J}$ است. اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها، ۴۰ درصد کاهش می یابد. تابع کار فلز، چند الکترون ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷۸- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگهداشته شده اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در وسط ضلع AC برابر $9 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) ۲٫۵
(۲) ۲٫۶
(۳) ۲٫۵
(۴) ۳٫۶

۱۷۹- یک الکترون به جرم 10^{-30} kg و بار الکتریکی $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $125 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حالت سکون رها می شود و تحت اثر میدان الکتریکی، ۱۰ cm جابه جا می شود. زمان این جابه جایی چند نانو ثانیه است و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون ولت است؟

(۱) $+12/5 \cdot 100$ (۲) $-12/5 \cdot 100$ (۳) $-12/5 \cdot 40$ (۴) $+12/5 \cdot 40$

۱۸۰- در صفحه xoy خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، همراستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به

مختصات $\begin{pmatrix} 4\text{cm} \\ 3\text{cm} \end{pmatrix}$ برابر -5V و در مبدأ مختصات برابر 15V است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است

و جهت آن کدام است؟

(۲) 400 ، خلاف جهت محور

(۱) 400 ، در جهت محور

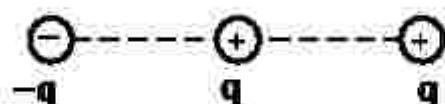
(۴) 500 ، خلاف جهت محور

(۳) 500 ، در جهت محور

۱۸۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه

نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها،

کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟



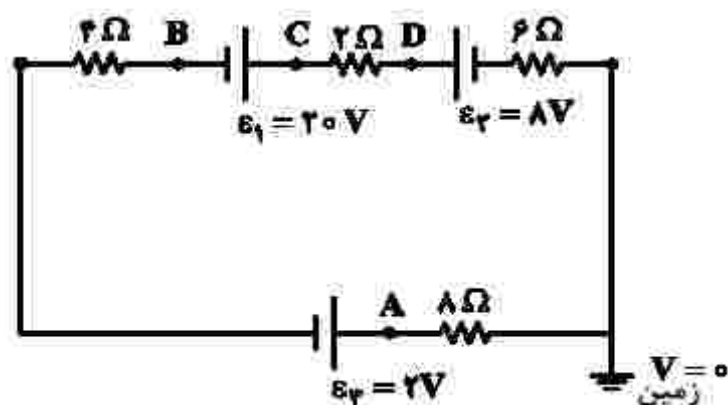
(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{8}{5}$

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) $\frac{8}{3}$

۱۸۲- با توجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



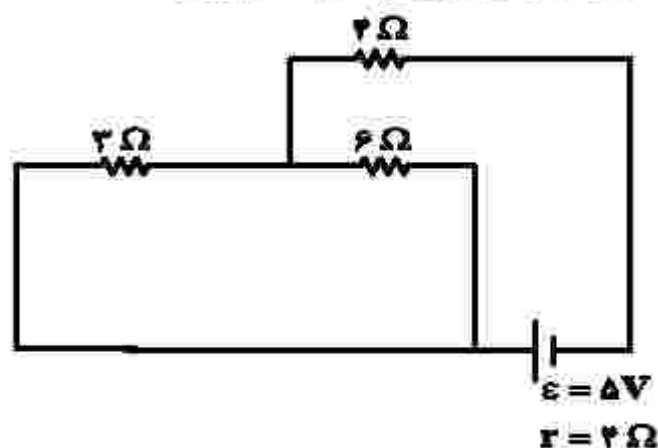
(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۱۸۳- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت 3Ω ، مقاومت 12Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



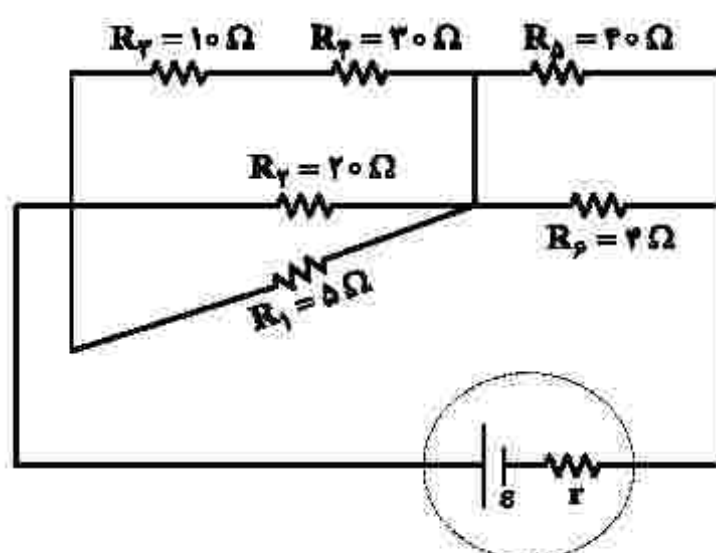
(۱) $\frac{5}{12}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{100}{9}$

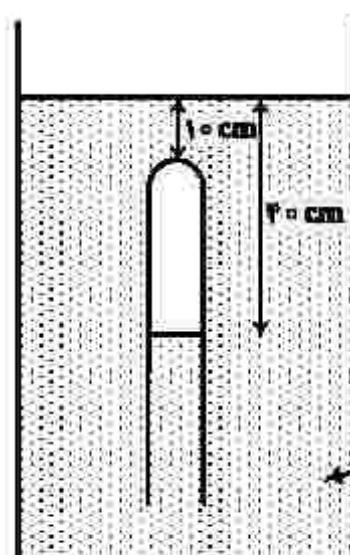
(۴) $\frac{100}{3}$

۱۸۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



- (۱) R_1
(۲) R_2
(۳) R_3
(۴) R_6

۱۸۵- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز معبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

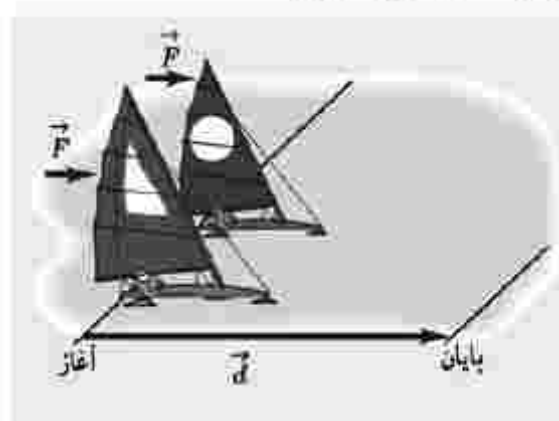


(چگالی جیوه = $13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۵
(۲) ۱۲
(۳) ۷۱
(۴) ۸۱

۱۸۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از

قایق‌ها، ۲ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- (۱) ۲
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) ۸

۱۸۷- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = ۲۲۰\text{ N}$ صندوقی به جرم ۵۰ kg را از حالت سکون به حرکت درمی آورد.

اگر $\mu_k = ۰/۴$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۸۸

(۲) ۱۷۶

(۳) ۲۶۴

(۴) ۳۵۲

۱۸۸- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن

۲۰ درصد کاهش می یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

(۴) ۸۴۰

(۳) ۴۲۰

(۲) ۲۷۰

(۱) ۲۱۰

۱۸۹- در شکل زیر، وزن پیستون ۶ N و مساحت قاعده آن ۵۰ سانتی متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای ۲۷°C برابر

۲۰۰۰ سانتی متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون ۲ cm بالاتر رود؟

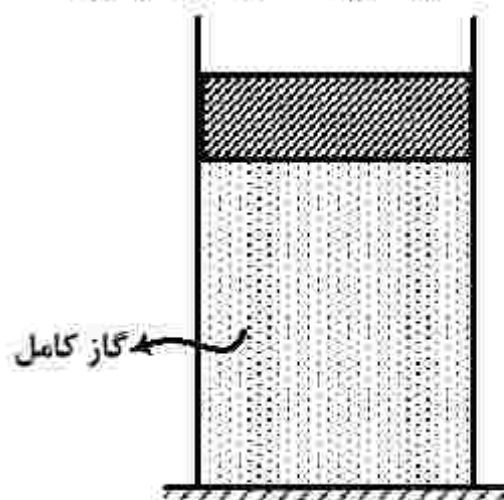
(اصطکاک پیستون و اتساع سیلندر و پیستون ناچیز است.)

(۱) ۵۰

(۲) ۴۵

(۳) ۲۰

(۴) ۱۵



۱۹۰- نمودار $P-V$ ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر ۷۵۰ J باشد،

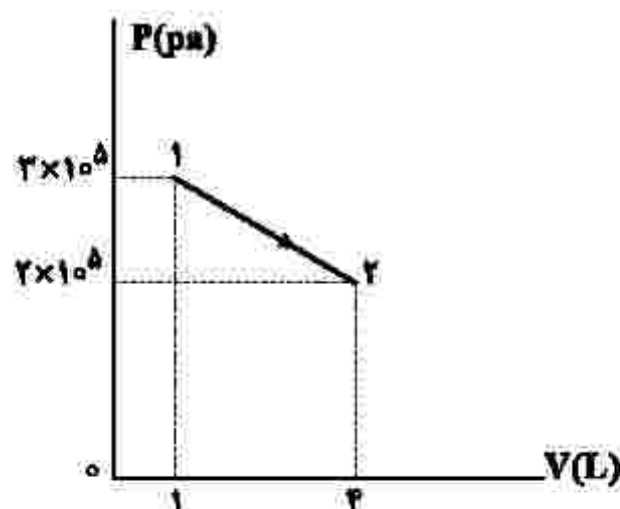
در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟

(۱) ۲۷۵۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۷۵۰



۱۹۱- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیم (۴) ژرمانیم

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می آید.
ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
پ- ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.
- (۱) الف، پ (۲) الف، ت (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۱۹۳- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{2-}\text{X}^{79}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- طول عمر ذخایر زغال سنگ، حدود ۵۵۰ سال برآورد شده است.
 - انفجار معادن زغال سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آنهاست.
 - از سوختن زغال سنگ، افزون بر گازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_x نیز تولید می شود.
 - ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_x بیشتری تولید می کند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
 - در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می شود.
 - چگالی بار، کمیتی است که می توان از آن برای مقایسه میزان برهم کنش یون‌ها بهره گرفت.
 - مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
 - چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۹۶- $5/3$ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد و از واکنش گاز کربن دی اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراورده واکنش) می توان به دست آورد؟

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $64/2, 1/5$ (۲) $64/2, 2/5$ (۳) $75/6, 1/5$ (۴) $75/6, 2/5$

۱۹۷- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

MS_7 •	MCO_7 •	M_7N_7 •	MPO_7 •
Na_7XO_7 •	CX_7 •	XCl_7 •	SeX_7 •
(۴) دو	(۳) سه	(۲) چهار	(۱) پنج

۱۹۸- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۸	(۲) ۱۲/۶	(۳) ۱۱/۲	(۴) ۵/۶
----------	----------	----------	---------

۱۹۹- با توجه به فرایندها، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

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

۲۰۰- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید، $O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g.mol^{-1}$)

$CaSO_4$ ، $MgSO_4$ (۲)	$AlPO_4$ ، $ScPO_4$ (۱)
$CaSO_4$ ، $ScPO_4$ (۴)	$AlPO_4$ ، $MgSO_4$ (۳)

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آنها کاهش می‌یابد.
- واکنش‌پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آنها افزایش می‌یابد.
- در عناصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آنها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عناصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آنها افزایش می‌یابد.
- هرچه شمار لایه‌های اشغال‌شده اتم فلزهای قلیایی کمتر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

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

۲۰۲- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود،

$(Na = 23, P = 31 : g.mol^{-1})$

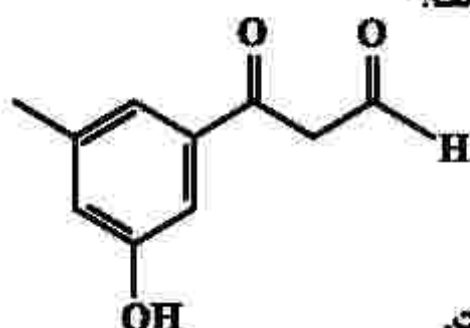
(۱) $690 \cdot 2/408 \times 10^{23}$	(۲) $345 \cdot 2/408 \times 10^{23}$
(۳) $345 \cdot 1/204 \times 10^{23}$	(۴) $690 \cdot 1/204 \times 10^{23}$

۲۰۳- ۴۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق‌شده بتواند با ۰/۰۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟



(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۲۰۴- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پموند - خط» داده شده، درست است؟



• سه گروه عاملی متفاوت دارد.

• جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.

• شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰۵- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

ماده آلی	ارزش سوختی (kJ g^{-1})	آنتالپی سوختن (kJ mol^{-1})
$\text{CH}_4(\text{g})$	۵۵/۵	-۸۹۰
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	۵۲/۰	-۱۵۶۰
$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	a	b

(۱) ۴۷/۲ ، -۲۲۳۰

(۲) ۵۰/۷ ، -۲۲۳۰

(۳) ۴۷/۲ ، -۴۵۸۰

(۴) ۵۰/۷ ، -۴۵۸۰

۲۰۶- درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



• نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.

• در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.

• واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

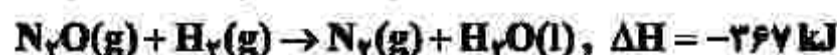
• نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
 ب - $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.
 پ - آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.
 ت - بین مولکول‌های چربی و سرناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.
- (۱) الف، ت (۲) الف، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲۰۸- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) +۱۰۸۰ (۲) -۱۰۸۰ (۳) +۱۰۰۸ (۴) -۱۰۰۸

۲۰۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

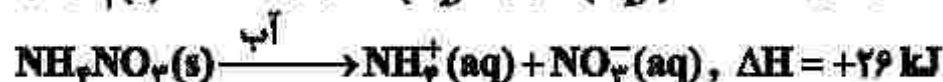
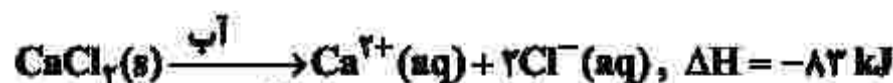
(۱) $1/2 \times 10^{-4}$

(۲) $1/5 \times 10^{-5}$

(۳) $1/8 \times 10^{-3}$

(۴) $8/5 \times 10^{-5}$

۲۱۰- با توجه به معادله‌های گرمایشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

- (۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.
 (۲) از انحلال $NH_4NO_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.
 (۳) از انحلال ۰/۲ مول $NH_4NO_3(s)$ در آب، ۲/۵ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.
 (۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $CaCl_2(s)$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.

۲۱۱- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{P}_4(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۲۱۲- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{CO}_2$ ، بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی گربوکسیلیک اسید تشکیل‌شده کدام است و برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $\text{C}_7\text{H}_9\text{COOH}$ ۳۸ (۲) $\text{C}_5\text{H}_11\text{COOH}$ ۳۸
(۳) $\text{C}_7\text{H}_9\text{COOH}$ ۴۳ (۴) $\text{C}_5\text{H}_11\text{COOH}$ ۴۳

۲۱۳- با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

$$E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0.28\text{V}, E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$$

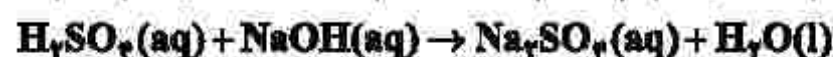
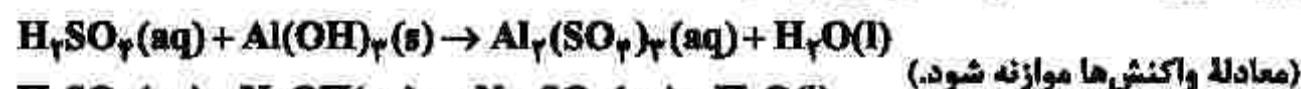
چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
 - واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
 - برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
 - E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، ۱/۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۴- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟

الف- ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول 0.2mol.L^{-1} سدیم هیدروکسید



(۱) الف، ۴۵۰ (۲) ب، ۴۵۰ (۳) الف، ۵۰۰ (۴) ب، ۵۰۰

۲۱۵- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود،

$$(\log 3 \approx 0.5, \text{Li} = 7, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



۲۱۶- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آنده دست می آید.
- در این فرایند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
- در سلول برق کافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول MgCl_2 تجزیه می شود.
- هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می کنند.
- نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱۷- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-2} باشد، غلظت مولار

یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آنها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)



۲۱۸- کدام یون، شعاع کوچک تری دارد؟



۲۱۹- کدام موارد زیر درست اند؟

- الف- در واکنش های گرماگیر، فراورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند.
- ب- انرژی فعال سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
- پ- سرعت انجام واکنش های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش های گرماگیر است.
- ت- مبدل های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک مرحله ای، اما مبدل های خودروهای دیزلی، دومرحله ای اند.

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

۲۲۰- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی لیتر تا برقرار شدن تعادل



گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟





کلید اولیه

کد دفترچه	نوع دفترچه اختصاصی	نوع دفترچه عمومی	زبان	دین	گروه آزمایشی	آزمون داخل / خارج کشور
651A,161A,162A	A	A	انگلیسی	اسلام	علوم ریاضی و فنی	آزمون خارج کشور

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	3	61	3	91	4	121	4	151	4
2	3	32	2	62	2	92	3	122	1	152	3
3	1	33	1	63	1	93	1	123	2	153	4
4	1	34	4	64	4	94	1	124	3	154	2
5	2	35	3	65	1	95	3	125	2	155	2
6	4	36	2	66	3	96	1	126	3	156	1
7	1	37	1	67	2	97	4	127	1	157	3
8	4	38	4	68	4	98	3	128	3	158	2
9	3	39	3	69	4	99	2	129	4	159	4
10	3	40	2	70	3	100	1	130	2	160	1
11	2	41	3	71	1	101	1	131	1	161	3
12	1	42	4	72	4	102	3	132	4	162	1
13	4	43	1	73	3	103	4	133	3	163	2
14	1	44	2	74	1	104	1	134	1	164	3
15	2	45	4	75	2	105	2	135	4	165	1
16	3	46	1	76	4	106	4	136	1	166	2
17	4	47	3	77	1	107	3	137	3	167	4
18	3	48	1	78	2	108	2	138	2	168	3
19	4	49	2	79	2	109	1	139	1	169	4
20	2	50	1	80	4	110	3	140	2	170	1
21	3	51	3	81	2	111	2	141	3	171	2
22	1	52	2	82	3	112	4	142	4	172	1
23	4	53	1	83	3	113	1	143	1	173	3
24	2	54	4	84	4	114	2	144	1	174	4
25	1	55	1	85	1	115	3	145	2	175	2
26	1	56	2	86	3	116	3	146	4	176	4
27	4	57	2	87	2	117	4	147	2	177	3
28	4	58	3	88	1	118	2	148	1	178	1
29	3	59	4	89	2	119	1	149	1	179	2
30	2	60	1	90	4	120	3	150	1	180	3

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	4	211	3	241	بسیار	271	بسیار
182	3	212	4	242	بسیار	272	بسیار
183	1	213	2	243	بسیار	273	بسیار
184	4	214	1	244	بسیار	274	بسیار
185	1	215	2	245	بسیار	275	بسیار
186	1	216	3	246	بسیار	276	بسیار
187	2	217	4	247	بسیار	277	بسیار
188	3	218	1	248	بسیار	278	بسیار
189	4	219	4	249	بسیار	279	بسیار
190	2	220	3	250	بسیار	280	بسیار
191	1	221	بسیار	251	بسیار	281	بسیار
192	4	222	بسیار	252	بسیار	282	بسیار
193	1	223	بسیار	253	بسیار	283	بسیار
194	2	224	بسیار	254	بسیار	284	بسیار
195	4	225	بسیار	255	بسیار	285	بسیار
196	3	226	بسیار	256	بسیار	286	بسیار
197	2	227	بسیار	257	بسیار	287	بسیار
198	1	228	بسیار	258	بسیار	288	بسیار
199	2	229	بسیار	259	بسیار	289	بسیار
200	3	230	بسیار	260	بسیار	290	بسیار
201	2	231	بسیار	261	بسیار	291	بسیار
202	4	232	بسیار	262	بسیار	292	بسیار
203	3	233	بسیار	263	بسیار	293	بسیار
204	1	234	بسیار	264	بسیار	294	بسیار
205	2	235	بسیار	265	بسیار	295	بسیار
206	2	236	بسیار	266	بسیار	296	بسیار
207	1	237	بسیار	267	بسیار	297	بسیار
208	4	238	بسیار	268	بسیار	298	بسیار
209	3	239	بسیار	269	بسیار	299	بسیار
210	1	240	بسیار	270	بسیار	300	بسیار

خروج