

کوانتوم

کوانتوم، قدرتمندترین میرکنکور



دفترچه‌ی سوالات کنکور سراسری

کنکور ریاضی ۱۴۰۲

گروه آزمایشی ریاضی و فنی • نوبت دی • داخل کشور

این دفترچه رو حل کردی؟

حالا ببین با همین درصدها چه رتبه‌ای می‌آوری!

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 قدم‌به‌قدم و تا روز قبولی کنارت بمونن،
تو فقط شروع کن!

همه‌ی دفترچه‌های کنکور و امتحانات نهایی

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

quantumedu.ir



اینستاگرام

@quantumedu.ir



بله

@quantumedu_ir



تلگرام

@quantumedu_ir



کد کنترل

121

A



121A

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۱ از ۲

صبح جمعه
۱۴۰۱/۱۰/۳۰



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

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

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق جابه‌جایی و انتشار سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی انتخابی حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متقلبین برابر عقوبات رفتار می‌شود.

نوبت اول دی ماه ۱۴۰۱

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در سترجات 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 سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی به ترتیب در ۴، ۸ و ۱۶، یک دنباله حسابی به دست می‌آید. اگر مجموع

مربعات سه جمله هندسی برابر مجموع جملات حسابی باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{32}{7} & (1) & \frac{64}{7} & (2) \\ \frac{24}{5} & (3) & \frac{48}{5} & (4) \end{array}$$

۲- رأس سهمی $y = kx^2 - 4x - 6$ روی خط $y = -4x - 4$ قرار دارد. عرض رأس سهمی کدام است؟

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

۳- اگر A، B و C سه مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، مجموعه $C - ((A - B)' - (B - C))$ با کدام مجموعه برابر است؟

$$\begin{array}{llll} A' - (B \cup C) & (1) & B - (A \cup C) & (2) \\ C - (A \cup B) & (3) & (A' \cup B') - C & (4) \end{array}$$

۴- کدام گزاره زیر، همارز منطقی گزاره $(p \wedge r) \vee (q \wedge r)$ است؟

$$\begin{array}{llll} q & (1) & r & (2) \\ r \vee p & (3) & p \vee q & (4) \end{array}$$

۵- معادله‌های $x^2 + 6x + m = 0$ و $x^2 + 2x - 3m = 0$ یک ریشه مشترک غیرصفر دارند. اختلاف ریشه‌های غیرمشترک کدام است؟

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

۶- نمودار تابع $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$ ، به ازای چند مقدار صحیح بین دو خط افقی $y = 0$ و $y = -2$ واقع می‌شود؟

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

محل انجام محاسبات

۷- نقاط $A(0,1)$ و $B(4,-2)$ دو رأس مجاور مربع $ABCD$ هستند. طول مختصات نقطه D در ربع سوم، کدام است؟
 (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۸- توابع $f(x) = \log(2x-5)$ و $g(x) = x + \sqrt{2x-4}$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار $y = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ محور y ها را در α قطع کند، مقدار α کدام است؟

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

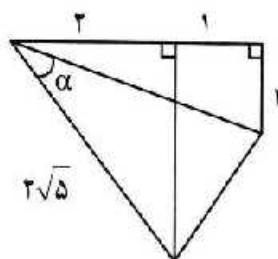
۹- نمودار $f(x) = 2 + 2^{b-ax}$ نمودار تابع $g(x) = -x^2 - 3x + 8$ را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند. اگر $f^{-1}(10) = -1$ باشد، مقدار $2b - a$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۲

۱۰- معادله $\frac{1}{x+2} - \frac{x^2-9x-2}{x^2+8} = \frac{6x}{x^2-2x+4}$ دارای چند جواب مثبت است؟

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱- در شکل زیر، مقدار $\cos \alpha$ چقدر است؟



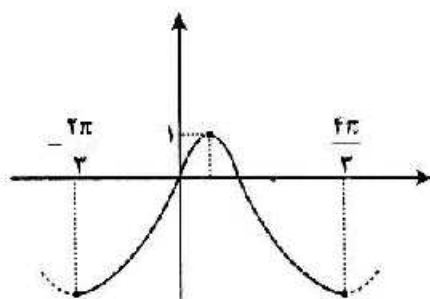
(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{10}$

۱۲- شکل زیر، قسمتی از نمودار $y = a + b \cos(cx - \frac{\pi}{4})$ را نشان می‌دهد. مقدار $b(c-a)$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

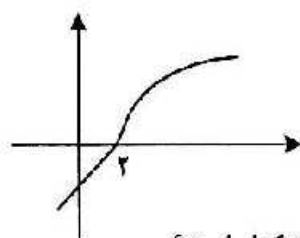
(۳) ۴

(۴) ۶

۱۳- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos(\frac{17\pi}{4} + x) \cos(\frac{3\pi}{4} - x) = \cos^2(\frac{\pi}{3})$ در بازه $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ کدام است؟

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

۱۴- اگر $f(x) = \left| \frac{1}{2}x - 1 \right|$ و شکل زیر نمودار تابع $g(x)$ باشد، معادله $g(f(g(x+2))) = 0$ چند ریشه دارد؟



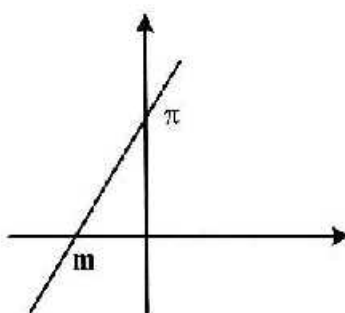
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۵- شکل زیر، نمودار تابع f^{-1} را نشان می‌دهد. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)} = \pi$ باشد، مقدار m کدام است؟

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

۱۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x - |x|| & \text{زوج} \\ |x - |x - a|| & \text{فرد} \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مجموعه مقادیر $|a|$ شامل چند عضو است؟

(۱) $a < -1$

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۷- تابع $f(x) = \frac{x}{1-x|x|}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸- به ازای کدام مقدار a ، اختلاف شیب نیم خط‌های مماس چپ و راست بر منحنی تابع $f(x) = |4x - 3| \sqrt{ax}$ ، در

نقطه $x = \frac{3}{4}$ برابر $2\sqrt{6}$ می‌شود؟

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

۱۹- نمودار تابع $f(x) = (m^2 - 1)x^2 + (2 - m)x + 5$ محور x ها را در α و β قطع می‌کند. اگر مجموع α و β

بیشترین مقدار باشد، m کدام است؟

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

۲۰- ۵ نفر قرار است در یک جلسه سخنرانی کنند. در چند حالت، دو نفر خاص پشت سر هم سخنرانی می‌کنند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۷۲ (۴) ۹۶

۲۱- در پرتاب همزمان دو ناس، اعداد روشده m و n هستند. با کدام احتمال، معادله $x^2 - mx + n = 0$ دارای دو

ریشه حقیقی و متمایز است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۲۲- پیشامدهای ناسازگار A و B از فضای نمونه‌ای S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{6}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $P(B' | A')$

کدام است؟

- (۱) $5/7$ (۲) $5/5$ (۳) $5/55$ (۴) $5/75$

۲۳- در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آنها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از

خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به طوری که اعداد در دسته دوم (دسته

جدید) تک رقمی و غیر تکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

- (۱) $5/2\sqrt{5}$ (۲) $5/4\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $1/25$

۲۴- سه کیسه یکسان، هر کدام شامل ۱۰ گوی در اختیار داریم. کیسه اول دارای گوی‌های سبز، کیسه دوم دارای گوی‌های قرمز و کیسه سوم دارای ۲ گوی قرمز و ۸ گوی سبز است. کیسه‌ای به تصادف انتخاب کرده، یک گوی خارج می‌کنیم و می‌بینیم که قرمز است. با کدام احتمال همه گوی‌های آن کیسه قرمز است؟

$$\frac{5}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

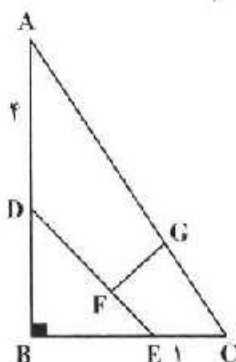
۲۵- در شکل زیر، اگر $\frac{AC}{CG} = \frac{DE}{EF} = ۴$ باشد، اندازه FG کدام است؟

$$۱ \quad (۱)$$

$$۱/۲۵ \quad (۲)$$

$$۱/۵ \quad (۳)$$

$$۱/۷۵ \quad (۴)$$



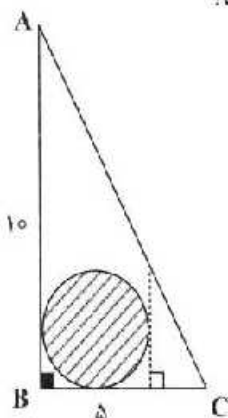
۲۶- اگر اندازه اضلاع قائمه مثلث ABC، ۵ و ۱۰ باشد، مساحت ناحیه هاشور خورده، کدام است؟

$$\frac{۲۵}{۹} \pi \quad (۱)$$

$$\frac{۱۶}{۹} \pi \quad (۲)$$

$$\frac{۹}{۴} \pi \quad (۳)$$

$$\frac{۵}{۴} \pi \quad (۴)$$



۲۷- در یک n ضلعی، با کم شدن یک ضلع، ۱۶ قطر از تعداد قطرهای آن کم می‌شود. اگر دو ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای آن کم می‌شود؟

$$۳۳ \quad (۴)$$

$$۳۲ \quad (۳)$$

$$۳۱ \quad (۲)$$

$$۳۰ \quad (۱)$$

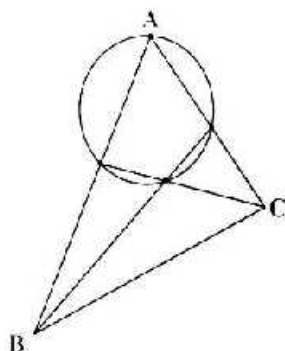
۲۸- در فضا، دو خط ℓ_1 و ℓ_2 موازی هستند. اگر خط d خط ℓ_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و ℓ_2 همواره درست است؟

- (۱) متناظرند. (۲) موازی‌اند. (۳) غیرمقاطع‌اند. (۴) غیرموازی‌اند.

۲۹- یک دایره به شعاع ۲، داخل دوزنقه متساوی‌الساقینی محاط شده است. اگر یکی از زوایای دوزنقه 60° درجه باشد، مساحت این دوزنقه کدام است؟

- (۱) $\frac{12}{\sqrt{3}}$ (۲) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{24}{\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{32}{\sqrt{3}}$

۳۰- در شکل زیر، نیمسازهای زاویه‌های B و C در مثلث ABC رسم شده‌اند. اگر چهارضلعی داخل دایره محاطی باشد، زاویه A چند درجه است؟



- (۱) 90°
(۲) 75°
(۳) 60°
(۴) 45°

۳۱- دو دایره با شعاع یکسان در نقاط $(1, 4)$ و $(3, 2)$ همدیگر را قطع می‌کنند. اگر فاصله بین مراکز دو دایره، دو برابر فاصله بین نقاط تقاطع باشد، فاصله بین نقاط برخورد یکی از دایره‌ها با محور x ها کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۳۲- اندازه تصویر قائم بردار $(2, -a, 3)$ بر امتداد بردار $(1, 0, a)$ برابر $\frac{5}{\sqrt{2}}$ است. اختلاف مقادیر a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{10}{7}$

۳۳- از کانون سهمی $y^2 - x - 4y + 2 = 0$ خطی عمود بر محور تقارن آن رسم می‌شود تا سهمی را در نقاط A و B قطع کند. مساحت مثلثی با رئوس A, B و رأس سهمی، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $D = ABC$ باشد، به ازای کدام مقدار

x، مجموع درایه‌های قطر اصلی و فرعی ماتریس D برابر هستند؟

(۱) -۴ (۲) -۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $||A||$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۱۶ (۴) ۱۶

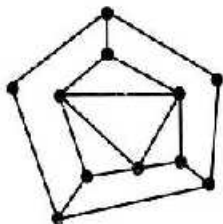
۳۶- باقیمانده تقسیم عدد $9 \times (21^{22} - 24^{23})$ بر عدد ۵۶ چقدر است؟

(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۱

۳۷- معادله سیاله $17x + 18y = 987$ در مجموعه اعداد طبیعی، چند دسته جواب دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۸- شکل زیر، گراف G را نشان می‌دهد. مقدار $\gamma(G)$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۳۹- هر زیرمجموعه n عضوی از مجموعه $\{12, 13, 14, \dots, m\}$ حداقل دو عضو دارد که مجموع آنها ۴۷ است. اگر

حداقل مقدار n برابر ۲۵ باشد، بیشترین مقدار m کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۴۲

۴۰- اگر در گراف ساده G، $|V(G)| = 18$ ، $\Delta(G) = 8$ و $\delta(G) = 3$ باشند، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار ممکن

برای اندازه گراف G کدام است؟

(۱) ۴۵ (۲) ۳۸ (۳) ۳۹ (۴) ۳۷

کد کنترل

122

A



122A

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۴۰۲



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

دفترچه شماره ۲ از ۲

صبح جمعه
۱۴۰۱/۱۰/۳۰

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

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	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، نشر 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 نقضین برابر عفرات رفتار می‌شود.

نوبت اول دی ماه ۱۴۰۱

* 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 سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و باین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

۴۱- کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت های اصلی هستند؟

- (۱) ژول، کولن و مول
(۲) کیلوگرم، آمپر و مول
(۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع)
(۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)

۴۲- دوقطبی های مغناطیسی کدام مواد، به صورت کاتوره ای سمت گیری کرده اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، چه خاصیت مغناطیسی پیدا می کنند؟

- (۱) پارامغناطیسی - قوی و دائمی
(۲) فرومغناطیسی - قوی و دائمی
(۳) فرومغناطیسی - ضعیف و موقت
(۴) پارامغناطیسی - ضعیف و موقت

۴۳- کدام مورد، در چشم های الکترونیکی استفاده می شود؟

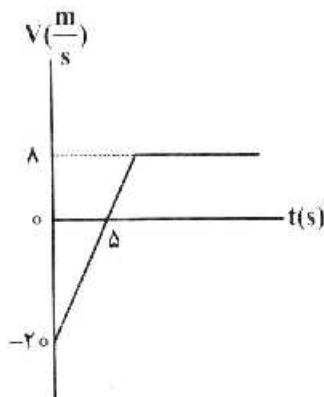
- (۱) ترمیستور (۲) مقاومت توری (۳) پتانسیومتر (۴) دیود نورگسیل

۴۴- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

۴۵- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42m$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟

- (۱) ۵



- (۲) ۵/۲۵

- (۳) ۶

- (۴) ۶/۲۵

۴۶- هواپیمایی با سرعت $60 \frac{m}{s}$ روی باند فرودگاه می نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می دهد تا متوقف شود. اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده، چند متر است؟

- (۱) ۴۵۰

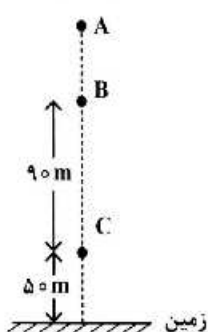
- (۲) ۶۰۰

- (۳) ۷۵۰

- (۴) ۸۰۰

محل انجام محاسبات

۴۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ، از نقطه A رها می‌شود و ۳ ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند.



گلوله ۳ ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۴۵

(۲) ۹۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۵۰

۴۸- فنری به جرم ناچیز و طول ۲۰cm را از یک انتها، از نقطه ثابتی آویزان می‌کنیم. ثابت فنر $400 \frac{N}{m}$ است و به انتهای دیگر آن، وزنه یک کیلوگرمی می‌بندیم و وزنه را در شرایطی از حال سکون رها می‌کنیم که طول فنر، همان ۲۰ سانتی‌متر باشد. در این آزمایش، بیشترین طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد و تندی وزنه در این وضعیت

چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

(۱) ۲۵ و صفر (۲) ۲۵ و ۵۰ (۳) ۲۲/۵ و صفر (۴) ۲۲/۵ و ۵۰

۴۹- مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر به جسم، نیروی عمودی ۳۰ N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب جسم در حالت

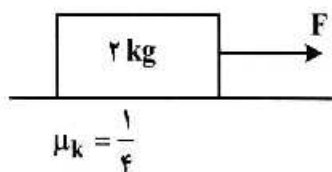
اول، چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۱/۵

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۳/۷۵

(۴) ۴/۵



۵۰- راننده خودرویی که با تندی $54 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است، ناگهان ترمز می‌کند و خودرو با به جا گذاشتن خط ترمزی به طول ۲۲/۵ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی بین لاستیک‌ها و جاده چقدر است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۳

۵۱- دو ماهواره A و B، روی مدارهای دایره‌ای به‌طور یکنواخت به دور زمین می‌چرخند. اگر دوره حرکت ماهواره A،

$\frac{\sqrt{2}}{4}$ دوره حرکت ماهواره B باشد، شتاب حرکت ماهواره B، چند برابر شتاب حرکت ماهواره A است؟

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

۵۲- نوسانگری به جرم ۴۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر

حداقل زمان لازم برای طی یک مسافت ۵ سانتی‌متری برابر $\frac{1}{30}$ ثانیه باشد، بیشینه انرژی جنبشی این نوسانگر،

چند میلی‌ژول است؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۹۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۹۰ (۴) ۴۵

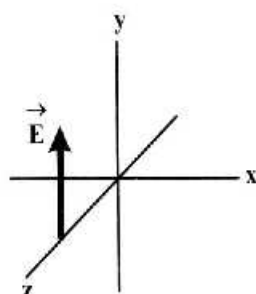
۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.02 \cos 5\pi t$ است. در کدام بازه زمانی

مشخص شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور x است؟

- (۱) $0 < t < 0.01$ (۲) $0.01 < t < 0.02$ (۳) $0.02 < t < 0.03$ (۴) $0.03 < t < 0.04$

۵۴- در شکل زیر، موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت محور z منتشر می‌شود و میدان الکتریکی آن، در یک لحظه

و در یک نقطه نشان داده شده است. در این نقطه و در این لحظه، میدان مغناطیسی موج به کدام جهت است؟



- (۱) در خلاف جهت محور x
(۲) در خلاف جهت محور y
(۳) در جهت محور x
(۴) در جهت محور y

۵۵- نوری که طول موج آن در خلأ λ_1 است، وارد محیط شفاف می‌شود و طول موج آن 15° نانومتر تغییر می‌کند. اگر

بسامد این نور $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۵۶- نیروی کشش یک تار $N = 60$ است و هنگامی که با بسامد 200 هرتز به ارتعاش درمی‌آید، طول موج در آن 25

سانتی‌متر می‌شود. اگر چگالی تار $\frac{g}{\text{cm}}$ باشد، قطر مقطع آن چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. نوری با بسامد f به فلز می‌تابد و سبب گسیل

فوتوالکترون‌هایی با بیشینه سرعت $\frac{4}{3} \frac{\text{Mm}}{\text{s}}$ می‌شود. f چند هرتز است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ، $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

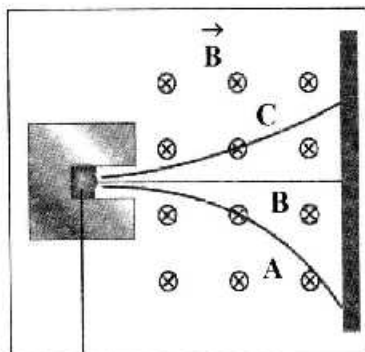
- (۱) 1.75×10^{15} (۲) 7.5×10^{15} (۳) 3.5×10^{15} (۴) 1.5×10^{15}

۵۸- کدام انرژی (بر حسب الکترون‌ولت) وابسته به فوتونی در محدوده نور مرئی است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

- (۱) ۱ (۲) 2.5 (۳) 4.5 (۴) ۱۰

۵۹- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی

عبور می‌کنند. نوع آنها در مسیرهای A تا C به ترتیب کدام است؟



ماده پرتوزا

- (۱) الکترون، گاما و آلفا
(۲) آلفا، گاما و الکترون
(۳) الکترون، پوزیترون و آلفا
(۴) آلفا، پوزیترون و الکترون

۶۰- چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک مادهٔ پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود. چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقیمانده ۱۲/۵ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۲

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 6\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصله ۱۲۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. میدان الکتریکی حاصل، در نقطه‌ای روی عمودمنصف خط واصل بارها و در فاصله ۶۰ سانتی‌متری خط واصل، چند

نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

- (۱) 1.25×10^3 (۲) 1.25×10^5 (۳) 2.5×10^3 (۴) 2.5×10^5

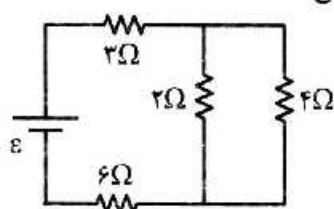
۶۲- شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، ۵۰ درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A، چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟

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

۶۳- در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu C$ در نقطه A به مختصات (۰، ۹cm) قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8\mu C$ نیز در نقطه B به مختصات (۱۲cm، ۰) ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

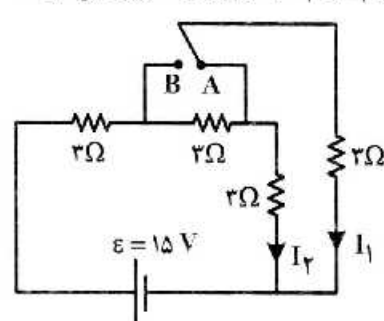
- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

۶۴- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی، چند برابر توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی است؟



- (۱) ۱۳/۵
(۲) ۱۲
(۳) ۷/۵
(۴) ۶

۶۵- در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

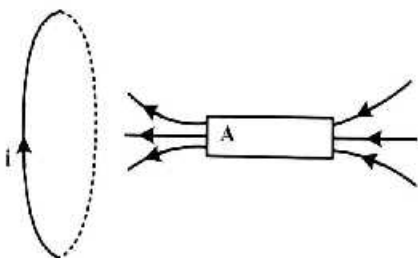


- (۱) $\frac{1}{2}$ و ۱
(۲) ۱ و $\frac{1}{2}$
(۳) ۲ و $\frac{1}{2}$
(۴) ۲ و ۱

۶۶- طول سیم‌لوله A، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است.)

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

۶۷- مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟

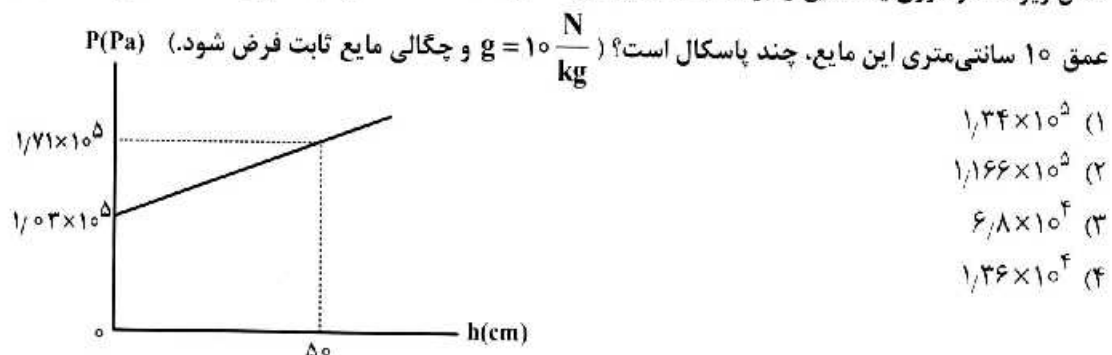


- (۱) N و ←
(۲) N و →
(۳) S و ←
(۴) S و →

۶۸- پیچهای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت ۰/۱ ثانیه از ۰/۰۲ وبر به ۰/۰۰۵ وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه ۱۵۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

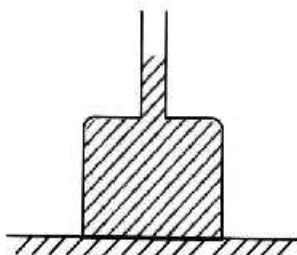
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۶۹- شکل زیر، فشار درون یک مایع را برحسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در



۷۰- در شکل زیر، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد ۱۰ cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازهٔ نشان‌داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟

- (۱) W_1 و $50 W_1$
(۲) W_1 و $100 W_1$
(۳) $50 W_1$ و $50 W_1$
(۴) $100 W_1$ و $100 W_1$

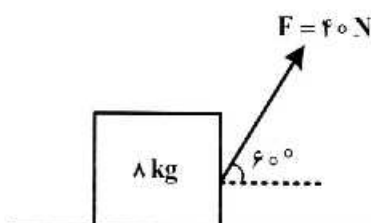


۷۱- اگر تندی جسمی را از $2 \frac{m}{s}$ به $6 \frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۷۲- در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر،

سرعت جسم را به $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

۷۳- هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ای یک تلمبه‌ی دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای

محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ جیوه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) 62.5

(۳) 65

(۲) 67.5

(۱) 68

۷۴- مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو

حجم این گاز را 20% درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟

الف: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.

ب: گرمای داده‌شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.

پ: انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.

ت: انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

۷۵- نمودار $P-V$ ی مقداری گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های A ، B و C

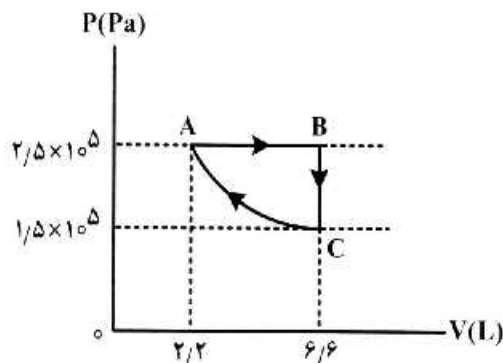
درست است؟

(۱) $U_A = U_C = 3U_B$

(۲) $U_B = 3U_A = 3U_C$

(۳) $U_B = 3U_A = \frac{10}{3}U_C$

(۴) $U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C$



۷۶- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۷

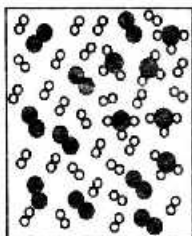
۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیوم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم است.
 - اورانیوم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
 - از اورانیوم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
 - غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- درباره اتم‌های ${}^{79}_{34}\text{X}$ ، ${}^{60}_{28}\text{M}$ و ${}^{60}_{27}\text{A}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند.
 - در یون X^{2-} ، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
 - اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند.
 - اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۹- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم‌ارز 0.2 مول در نظر بگیرید.)



- (۱) شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
 - (۲) شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
 - (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
 - (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک در تعادل جدید، می‌تواند به $1/6$ برسد.
- ۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب‌وجوش هستند.
 - در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار ۱ atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
 - در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
 - در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی، جای دارند.
 - در حالت مایع، بین مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۱- اگر 75 گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای 75°C را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و 25 گرم نمک خشک به دست آید و 50 گرم از همان محلول سیرشده در دمای 0°C ، دارای $13/5$ گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال‌پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

- (۱) 0.17 (۲) -0.17 (۳) 0.31 (۴) -0.31

محل انجام محاسبات

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید.
- در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.
- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- بر پایه واکنش: $2\text{HCl(aq)} + \text{FeS(s)} \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S(g)}$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و 448 میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $\text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

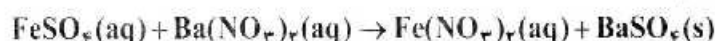
۸۴- در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

- شعاع اتمی
- واکنش پذیری
- شمار الکترون های لایه ظرفیت
- بار مثبت در هسته اتم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- اگر 0.04 مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی $62/5$ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.

($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137: \text{g.mol}^{-1}$)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

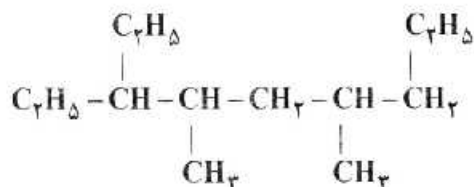
۸۶- اگر مولکول AD_2 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.
- عناصرهای A و D می توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.
- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است.
- در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می تواند وجود داشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همیار است.

($\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۹۸- دی متیل نونان ؛ ۱۸۴- دی متیل نونان ؛ ۱۸۴- دی متیل هپتان ؛ ۱۹۸- دی متیل هپتان ؛

۱۸۴- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان ؛ ۱۹۸- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان ؛

۱۹۸- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان ؛ ۱۹۸- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان ؛

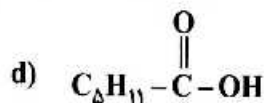
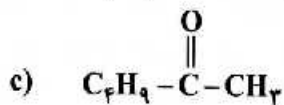
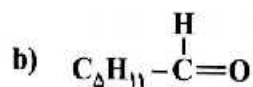
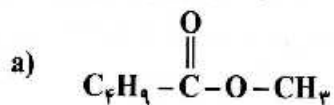
۸۸- اگر با صرف $18/2$ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از 15°C به 35°C افزایش یابد، گرمای ویژه این

فلز برابر چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

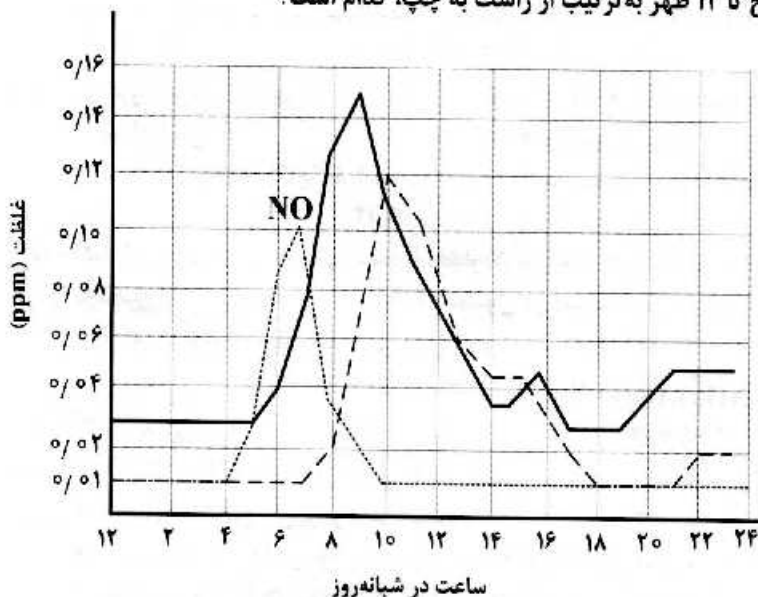
محل انجام محاسبات

۸۹- کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدهید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگراند؟



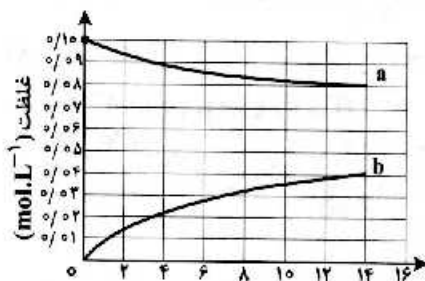
(۱) b-a-b و d (۲) b-a-b و c (۳) a-c-d و d (۴) a-c-d و c

۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعت‌های مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



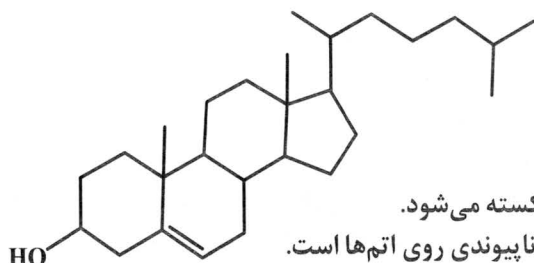
- (۱) $\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$
 (۲) $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$
 (۳) $1, \frac{3}{7}$
 (۴) $\frac{3}{7}, 1$

۹۱- با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش ۰/۱ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6.7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است.
 - در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
 - سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد.
 - در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

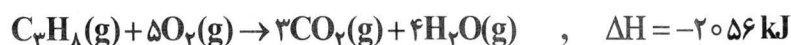
۹۲- دربارهٔ مولکولی با ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- بخش آب‌گریز آن بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.
- پیوند $C=C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.
- شمار گروه‌های متیل، $2/5$ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.
- نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر $6/75$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- بر پایهٔ واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

۱ (۱) -۱۰۶ ۲ (۲) -۱۶۰ ۳ (۳) -۶۰۱ ۴ (۴) -۶۱۰

۹۴- دربارهٔ استری با فرمول مولکولی $C_3H_6O_2$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- می‌تواند اتیل متانوات یا متیل اتانوات باشد.
- نیروی بین مولکولی آن از نوع پیوند هیدروژنی است.
- ممکن است از واکنش متانول با استیک اسید به دست آمده باشد.
- نقطهٔ جوش آن در مقایسه با نقطهٔ جوش پروپانویک اسید، پایین‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- براساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان‌پذیر است.
- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.
- ملاک مقایسهٔ قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[H_3O^+]$ در محلول آبی آن‌ها است.
- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول 0.01 مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a

برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟

۱ (۱) $3/5$ ۲ (۲) $4/5$ ۳ (۳) ۵ ۴ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۹۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیر شده به‌شمار می‌آیند.
 - (۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضد عفونی کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
 - (۳) قدرت پاک کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
 - (۴) شوینده‌های خورنده، واکنش دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.
- ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$)

(۱) $1/575$ (۲) $1/575 \times 10^{-1}$ (۳) $1/575 \times 10^2$ (۴) $1/575 \times 10^3$

۹۹- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A-D»، A کاتد و در سلول «D-M»، M کاتد و در سلول «A-M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ‌تر است؟

- (۱) «A-D»، $M > A > D$ (۲) «M-D»، $M > A > D$
(۳) «A-D»، $A > M > D$ (۴) «M-D»، $A > M > D$

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) ۲- پنتانون (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

- (۱) دو - کاتیون‌ها (۲) دو - اتم‌های فلز (۳) سه - اتم‌های فلز (۴) سه - کاتیون‌ها

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

- (۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $570^\circ C$ برابر ۱۰ و در دمای $650^\circ C$ برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.
 - ΔH آن بزرگتر از صفر است.
 - با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
 - محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.
 - سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سدا انرژی نزدیک‌تر است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
- کاهش انرژی فعال‌سازی
- افزایش مقدار فراورده‌ها
- کاهش مقدار ΔH واکنش
- افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۵- مقدار $1/5$ مول گاز A با $0/6$ مول گاز X_2 و $0/5$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons 3D_2(g) + X_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) ۲، ۲۷۰ (۲) ۲/۷۵، ۳۰ (۳) ۲/۷۵، ۲۷۰ (۴) ۲، ۳۰

۹۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیر شده به‌شمار می‌آیند.
 - (۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضد عفونی کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
 - (۳) قدرت پاک کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
 - (۴) شوینده‌های خورنده، واکنش دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.
- ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$)

(۱) $1/575$ (۲) $1/575 \times 10^{-1}$ (۳) $1/575 \times 10^2$ (۴) $1/575 \times 10^3$

- ۹۹- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A-D»، A کاتد و در سلول «D-M»، M کاتد و در سلول «A-M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ‌تر است؟

- (۱) «A-D»، $M > A > D$ (۲) «M-D»، $M > A > D$
(۳) «A-D»، $A > M > D$ (۴) «M-D»، $A > M > D$

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) ۲- پنتانون (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

- ۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

- (۱) دو - کاتیون‌ها (۲) دو - اتم‌های فلز (۳) سه - اتم‌های فلز (۴) سه - کاتیون‌ها

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

- (۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

- ۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $570^\circ C$ برابر ۱۰ و در دمای $650^\circ C$ برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.
 - ΔH آن بزرگتر از صفر است.
 - با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
 - محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.
 - سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سدا انرژی نزدیک‌تر است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
- کاهش انرژی فعال‌سازی
- افزایش مقدار فراورده‌ها
- کاهش مقدار ΔH واکنش
- افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۱۰۵- مقدار $1/5$ مول گاز A با $0/6$ مول گاز X_2 و $0/5$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons 3D_2(g) + X_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) ۲، ۲۷۰ (۲) ۲/۷۵، ۳۰ (۳) ۲/۷۵، ۲۷۰ (۴) ۲، ۳۰

کلید اولیه - نوبت اول

کد دفترچه		نوع دفترچه دوم		نوع دفترچه اول		زبان		گروه آزمایشی	
121A,122A		A		A		---		علوم ریاضی و فنی	
شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	2	61	2	91	3	121	بسیار
2	4	32	4	62	4	92	4	122	بسیار
3	1	33	3	63	3	93	1	123	بسیار
4	2	34	1	64	1	94	3	124	بسیار
5	3	35	2	65	4	95	2	125	بسیار
6	4	36	3	66	3	96	3	126	بسیار
7	3	37	3	67	2	97	4	127	بسیار
8	2	38	2	68	1	98	1	128	بسیار
9	1	39	4	69	4	99	2	129	بسیار
10	4	40	3	70	1	100	4	130	بسیار
11	2	41	2	71	2	101	3	131	بسیار
12	3	42	4	72	3	102	1	132	بسیار
13	4	43	2	73	4	103	2	133	بسیار
14	2	44	1	74	1	104	1	134	بسیار
15	1	45	4	75	4	105	3	135	بسیار
16	3	46	1	76	1	106	بسیار	136	بسیار
17	2	47	3	77	3	107	بسیار	137	بسیار
18	3	48	1	78	2	108	بسیار	138	بسیار
19	4	49	3	79	3	109	بسیار	139	بسیار
20	2	50	2	80	2	110	بسیار	140	بسیار
21	3	51	4	81	1	111	بسیار	141	بسیار
22	1	52	2	82	4	112	بسیار	142	بسیار
23	3	53	3	83	1	113	بسیار	143	بسیار
24	4	54	1	84	3	114	بسیار	144	بسیار
25	2	55	2	85	1	115	بسیار	145	بسیار
26	1	56	3	86	3	116	بسیار	146	بسیار
27	2	57	1	87	2	117	بسیار	147	بسیار
28	4	58	2	88	3	118	بسیار	148	بسیار
29	4	59	1	89	2	119	بسیار	149	بسیار
30	3	60	4	90	4	120	بسیار	150	بسیار
شماره سوال	گزینه صحیح								
181	بسیار								
182	بسیار								
183	بسیار								
184	بسیار								
185	بسیار								

خروج