

گد کنترل



121A

121

A

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶

دفترچه شماره ۲
صبح پنج شنبه
۱۳۹۸/۴/۱۳



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر دو شیوه (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۸

* 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 کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

۱۰۱ - در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

۱۸) ۴

۱۷) ۳

۱۶) ۲

۱۵) ۱

$$-102 - \text{اگر } A = \sqrt[5]{\sqrt[4]{16}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{3}} \text{ باشد، حاصل } \frac{1}{3} (2A). \text{ کدام است؟}$$

۱) ۴

۰/۷۵) ۳

۰/۵) ۲

۰/۲۵) ۱

۱۰۳ - به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $x^3 + 6x + m - 2 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی است؟

$$-2 < m < 3/5$$

$$-2 < m < 2/5$$

$$-1 < m < 2/5$$

$$-1 < m < 3/5$$

۱۰۴ - نمودار تابع $y = -x^3 + 2x + 5$ را ۳ واحد به طرف x های مثبت، سپس ۲ واحد به طرف y های منفی انتقال می دهیم. نمودار جدید در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟

۱) (۲, ۶)

(۳, ۵)

(۲, ۵)

(۳, ۴)

۱۰۵ - مجموع تمام اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۷، کدام است؟

۱) ۷۴۲

۷۳۵

۷۲۸

۷۲۱

۱۰۶ - بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می دهد؟

۱) ۳۶

۳۵

۳۳

۳۲

۱۰۷ - اگر $\frac{g}{gof^{-1}}$ $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ باشند. تابع g کدام است؟

۱) $\{(3, 5), (2, 4)\}$

۲) $\{(5, 2), (2, 4)\}$

۳) $\{(4, 2), (3, 5)\}$

۴) $\{(4, 2), (5, 2)\}$

۱۰۸ - نمودار یک تابع به صورت $y = -2 + \left(\frac{1}{x}\right)^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $f(x)$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۲ قطع می کند. $f(3)$ کدام است؟

۱) ۶

۵

۴

۳

۱۰۹ - حاصل عبارت $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

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

$$-\frac{3}{2} \quad (1)$$

۱۱۰ - حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin a \cos x + \cos a \sin x - \sin a}{x}$ کدام است؟

$$\sin a \quad (4)$$

$$\cos a \quad (3)$$

$$-\cos a \quad (2)$$

$$-\sin a \quad (1)$$

۱۱۱ - به ازای کدام مقدار a . $f(x) = \begin{cases} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} & ; \quad x > 2 \\ ax-1 & ; \quad x \leq 2 \end{cases}$ تابع با ضابطه پیوسته است؟

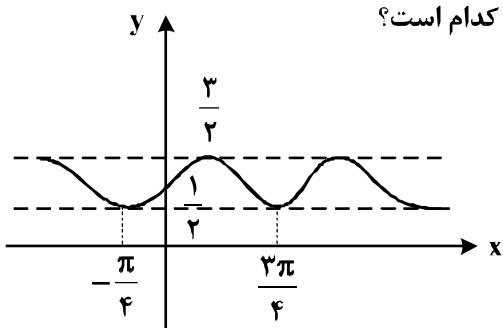
$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

۱۱۲ - شکل روبرو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ کدام است.



۱۱۳ - مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin^3 x + \cos^3 x = 1 - \frac{1}{2} \sin 2x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

$$2\pi \quad (4)$$

$$2\pi \quad (3)$$

$$\frac{7\pi}{2} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{2} \quad (1)$$

۱۱۴ - اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x-8}{x^2 + ax + b} = -\infty$ باشد، $a+b$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۱۱۵ - اگر $(fog)'(1) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-f(2)}{x-2} = \frac{4}{3}$ و $g(x) = x + \sqrt{x}$ کدام است؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & ; x < 2 \\ \frac{1}{2}x^2 + ax + b & ; x \geq 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ مشتق‌بزیر است. $a + b$ کدام است؟

۵) ۴

۶) ۳

۷) ۲

۸) ۱

۱۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = (x+2)\sqrt{4x+1}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[0, 2]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{3}{4}$ چقدر بیشتر است؟

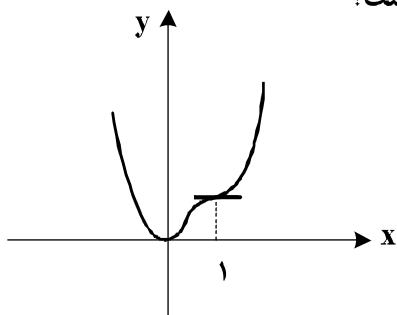
۹) ۲۵

۱۰) ۲۰

۱۱) ۱۵

۱۲) ۱۰

۱۱۸- شکل روبرو، نمودار تابع $f(x) = 3x^4 + ax^3 + bx^2 + cx$ است. a کدام است؟



۱۱۹- فاصله نقطه می‌نیم مطلق تابع $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{(x-1)^2}$ از خط مجانب قائم آن کدام است؟

۱۳) ۴

۱۴) ۳

۱۵) ۲

۱۶) ۱

۱۲۰- در یک ذوزنقه، خطی که وسط ساق‌ها را بهم وصل کند مساحت آن را به نسبت ۳ به ۵ تقسیم می‌کند، نسبت قاعده‌های ذوزنقه کدام است؟

۱۷) ۴

۱۸) ۳

۱۹) ۲

۲۰) ۱

۱۲۱- در مثلث ABC نقطه M وسط BC است. نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC دو ضلع مثلث را در P و Q قطع می‌کنند. نقطه O محل تلاقی AM و PQ است. OM برابر کدام است؟

۲۱) OP ۲۲) OQ ۲۳) AQ ۲۴) $\frac{1}{4}BC$

۱۲۲- در چهارضلعی $ABCD$ ، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی مفروض، درست است؟

۲۵) دو ضلع عمود برهم‌اند.

۲۶) دو ضلع غیرمجاور دیگر، برابرند.

۲۷) دو ضلع غیرمجاور، موازی‌اند.

۲۸) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند.

۱۲۳ - نقطه A و خط d و صفحه P مفروض‌اند. در رسم صفحه‌ای گذرا از نقطه A، موازی خط d و عمود بر صفحه P.

در کدام حالت، تعداد جواب‌ها، بیشمار است؟

$$d \perp p \quad ۴$$

$$d \parallel p \quad ۳$$

$$d \cap p \neq \emptyset \quad ۲$$

$$d \cap p = d \quad ۱$$

۱۲۴ - در یک مکعب، صفحه گذرا بر یک یال و وسط یال دیگر، آن را به دو قطعه نابرابر تقسیم می‌کند. نسبت حجم‌های این دو قطعه، کدام است؟

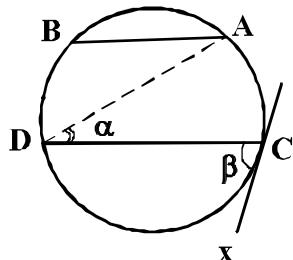
$$\frac{1}{\sqrt{3}} \quad ۴$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}} \quad ۳$$

$$\frac{1}{3} \quad ۲$$

$$\frac{1}{4} \quad ۱$$

۱۲۵ - در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و CX \parallel CD، زاویه $\beta = 2\alpha$ و CX مماس بر دایره است. کمان \widehat{BD} چند درجه است؟



$$50 \quad ۱$$

$$60 \quad ۲$$

$$70 \quad ۳$$

$$75 \quad ۴$$

۱۲۶ - یک ذوزنقه متساوی‌الساقین، با کدام شرط قابل محیط بر دایره است؟

$$۱) \text{دو قطر عمود بر هم}$$

$$۲) \text{یکی از قاعده‌های ذوزنقه، برابر یکی از ساق‌ها}$$

$$۳) \text{خط واصل وسط دو ساق، گذرا از محل تلاقی قطرها}$$

$$۴) \text{طول پاره‌خط واصل وسط دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌ها}$$

۱۲۷ - اگر مساحت شش ضلعی منتظم محاط در یک دایره $\sqrt{3}\pi$ باشد. آنگاه مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر این دایره، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

$$9 \quad ۴$$

$$8 \quad ۳$$

$$7/5 \quad ۲$$

$$7/2 \quad ۱$$

۱۲۸ - نقطه A در صفحه دو خط متقارع d و d' است. در رسم مثلث متساوی‌الاضلاع به رأس A، که دو رأس دیگر آن بر روی هر یک از دو خط مفروض باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

$$۴) \text{دوران}$$

$$۲) \text{بازتاب} \quad ۳) \text{تجانس}$$

$$۱) \text{انتقال}$$

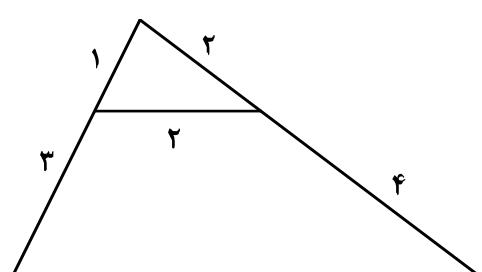
۱۲۹ - در شکل رو به رو، اندازه ضلع بزرگ‌تر چهارضلعی کدام است؟

$$2\sqrt{10} \quad ۱$$

$$2\sqrt{11} \quad ۲$$

$$4\sqrt{3} \quad ۳$$

$$5\sqrt{2} \quad ۴$$



محل انجام محاسبات

۱۳۰ - از رابطه ماتریسی $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix}$ ، عدد غیر صفر x ، کدام است؟

$\frac{3}{5} \quad (4)$

$\frac{4}{9} \quad (3)$

$\frac{3}{8} \quad (2)$

$\frac{2}{9} \quad (1)$

۱۳۱ - اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ ، از رابطه ماتریسی $AX = A - 2I$ ، ماتریس X ، کدام است؟

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix} \quad (4)$

$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \quad (3)$

$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix} \quad (2)$

$\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \quad (1)$

۱۳۲ - اگر A ماتریس 3×3 باشد و $4 = |A|$. آنگاه دترمینان ماتریس $|A| \cdot A$ کدام است؟

$256 \quad (4)$

$128 \quad (3)$

$96 \quad (2)$

$64 \quad (1)$

۱۳۳ - وتر مشترک دایره C با دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x = 6$ منطبق بر نیمساز ناحیه اول است. اگر دایره C از نقطه $(-1, 4)$ بگذرد، معادله آن کدام است؟

$x^2 + y^2 + 2y - x = 6 \quad (2)$

$x^2 + y^2 - y + 3x = 6 \quad (1)$

$x^2 + y^2 - 3y - x = 6 \quad (4)$

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

۱۳۴ - معادله یک سهمی با کانون $(2, 1)$ و خط هادی به معادله $x = 4$ ، کدام است؟

$y^2 - 2y + 2x = 5 \quad (2)$

$y^2 - 2y + 4x = 11 \quad (1)$

$x^2 - 6x + 2y = -5 \quad (4)$

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

۱۳۵ - در یک بیضی به اقطار $2\sqrt{5}$ و ۲ واحد، دایره‌ای هم مرکز با بیضی و شعاع ۲ واحد، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. مجموع مربعات فواصل M از دو کانون بیضی، کدام است؟

$20 \quad (4)$

$18 \quad (3)$

$16 \quad (2)$

$12 \quad (1)$

۱۳۶ - به ازای کدام مقدار m ، سه بردار $\vec{b} = (2, 0, 1)$ ، $\vec{a} = (-1, 2, 3)$ و $\vec{c} = (-4, m, 5)$ در یک صفحه‌اند؟

$4 \quad (4)$

$3 \quad (3)$

$2 \quad (2)$

$-2 \quad (1)$

۱۳۷ - اگر $\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}$ باشند، تعداد زیر مجموعه‌های $A \cap B'$ ، کدام است؟

$32 \quad (4)$

$16 \quad (3)$

$8 \quad (2)$

$4 \quad (1)$

۱۳۸ - در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۲ لامپ موجود است. در جعبه اول ۴ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب است. از جعبه اول ۵ لامپ و از جعبه دوم ۷ لامپ، به تصادف برداشته و در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال، یک لامپ انتخابی از جعبه جدید، معیوب است؟

$\frac{7}{24} \quad (4)$

$\frac{13}{48} \quad (3)$

$\frac{11}{48} \quad (2)$

$\frac{5}{24} \quad (1)$

۱۳۹- در دو پیشامد مستقل A و B , $P(A \cap B) = 0/2$ و $P(A \cup B') = 0/6$, آنگاه $(A \cup B')$, کدام است?

۰/۹ (۴)

۰/۸۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۷ (۱)

۱۴۰- نمرات ریاضی ۴۵ دانشآموز یک کلاس در جدول زیر آمده است. میانگین وزنی نمرات، کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

۱۴/۷۵ (۴)

۱۴/۴ (۳)

۱۴/۲۵ (۲)

۱۴/۲ (۱)

۱۴۱- نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است، مقدار $\frac{Q_1 + Q_2 - 2Q_3}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

$$\boxed{12/7, 30/2, 10/6, 11/9, 10/6, 12/3, 11/2, 13/5, 12/8, 11/5}$$

۰/۲۷۵ (۴)

۰/۱۷۵ (۳)

-۰/۱۲۵ (۲)

-۰/۲۲۵ (۱)

۱۴۲- اگر باقی‌مانده تقسیم عددی بر ۶ و ۱۱ به ترتیب ۵ و ۷ باشد، آنگاه باقی‌مانده تقسیم این عدد بر ۶۶، کدام است؟

۴۱ (۴)

۴۰ (۳)

۳۲ (۲)

۲۹ (۱)

۱۴۳- به ازای بعضی از مقادیر $n \in \mathbb{N}$, اگر $3|13n+4$ و $1|\alpha|7n+4$ باشد، آنگاه مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد n , کدام است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۱۴۴- قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۲۲۰ و ۱۴۰ تومان است. با مبلغ ۱۹۵۰ تومان، به چند طریق می‌توان از این دو نوع کالا، خریداری کرد؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴۵- اگر عدد $a^{13} + 7^{13}$ بر ۲۳ بخش‌پذیر باشد، کوچک‌ترین عدد طبیعی a , کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴۶- یک گراف ساده ۶ رأسی -۴-منتظم، دارای چند دور با طول ۴ است؟

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۱۴۷- به چند طریق می‌توان ۱۱ توپ یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد، به‌طوری‌که هر نفر حداقل، یک توپ داشته باشد؟

۲۲۰ (۴)

۲۱۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

-۱۴۸- تعداد توابع پوشای از یک مجموعه ۶ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی، کدام است؟

۵۴۰ (۴)

۴۸۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

-۱۴۹- از مجموعه اعداد $\{5, 8, 11, \dots, 65, 68, 71\}$ که به صورت یک تصاعد عددی مرتب شده است. یک زیر مجموعه حداقل چند عضوی انتخاب شود تا مطمئن باشیم، لااقل دو عدد در این زیر مجموعه موجود است که جمع آنها، باشد؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

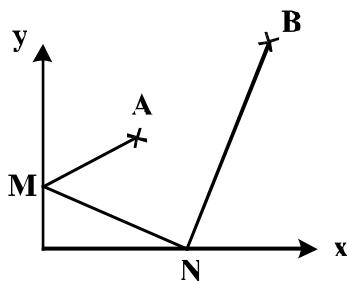
-۱۵۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر x ، بازه $(1 - 2x, 1 + 2x)$ یک همسایگی عدد ۳، می‌باشد؟

 $1/5 < x < 2$ (۴) $2 < x < 2/5$ (۳)

{۲} (۲)

 \emptyset (۱)

-۱۵۱- نقاط A و B در صفحه محورهای مختصات مفروض‌اند، دو نقطه M و N همواره روی دو محور می‌لغزند.



کمترین اندازه خط شکسته $AMNB$. کدام است؟

۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳)

۲۱ (۴)

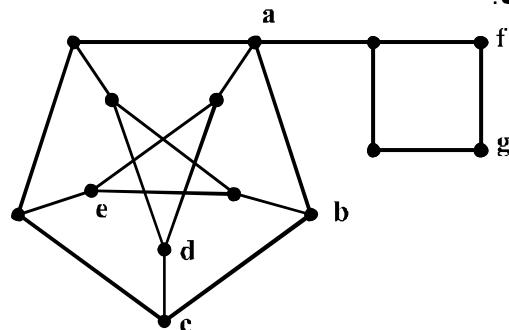
-۱۵۲- گزاره $(p \Rightarrow q) \sim$ ، با کدام گزاره زیر، هم ارزش است؟

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

-۱۵۳- گزاره سوری، $\forall x \in N, \exists y \in N; P(x, y)$ دارای ارزش درست است؟

 $xy = 6$ (۴) $x + y = 6$ (۳) $x - y = 6$ (۲) $y - x = 6$ (۱)

-۱۵۴- کدام مجموعه برای گراف روبرو، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است؟



{a,c,e,g} (۱)

{a,d,e,g} (۲)

{a,b,d,e} (۳)

{a,d,c,f} (۴)

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

-۱۵۵- تعداد مربع‌های لاتین متعامد با مربع لاتین

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۱۵۶- متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ مکان از مبدأ زمان با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5\text{ s}$ به مکان $x = -122.5\text{ m}$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

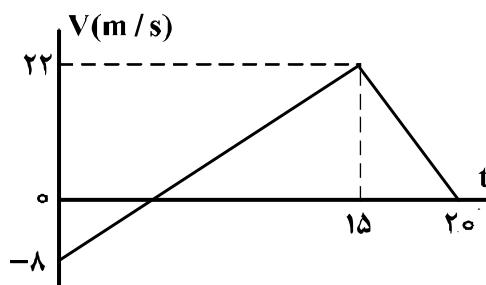
۴۹/۰ (۴)

۴۵/۰ (۳)

۳۲/۴ (۲)

۱۹/۶ (۱)

- ۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی 5 s تا 20 s ، چند متر است؟



۱۶۰ (۱)

۱۷۶ (۲)

۱۸۰ (۳)

۱۹۲ (۴)

- ۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت V از ارتفاع 9 متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

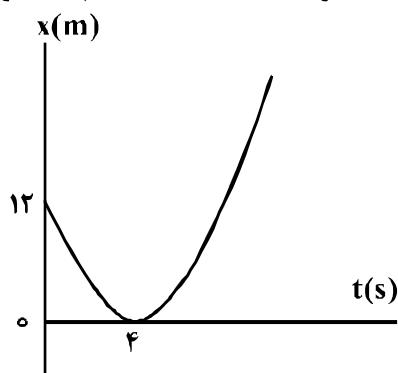
۳۶ (۴)

۳۲/۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶/۲ (۱)

- ۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = 8\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

- ۱۶۰- راننده خودرویی به جرم 2 t که با سرعت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت 4 m می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتن است؟

۲۵۰۰۰ (۴)

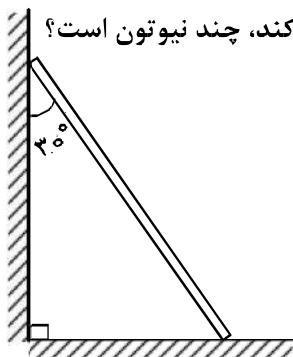
۱۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۱۶۱- نردهای همگن به جرم 4.0 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردهای وارد می‌کند، $N = 300 \text{ N}$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نردهای وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۱) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) $250\sqrt{3}$

- ۱۶۲- ماهواره‌ای به جرم 500 kg در ارتفاع 1600 km از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $R_e = 6400 \text{ km}$)

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \quad (R_e = 6400 \text{ km})$$

(۱) ۶۴۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۳۲۰۰

(۴) ۵۰۰۰

- ۱۶۳- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا
(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین
(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

- ۱۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد

شدن نیروی F مقدار این نیرو 30 N نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

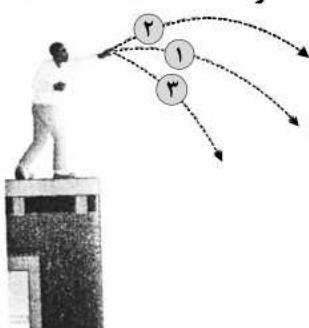
(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب $\frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۳) حرکت جسم با شتاب $\frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

- ۱۶۵- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 , W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$(1) W_1 = W_2 = W_3$$

$$(2) W_2 > W_1 > W_3$$

$$(3) W_3 < W_2 < W_1$$

$$(4) W_2 = W_3 > W_1$$

۱۶۶ - اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

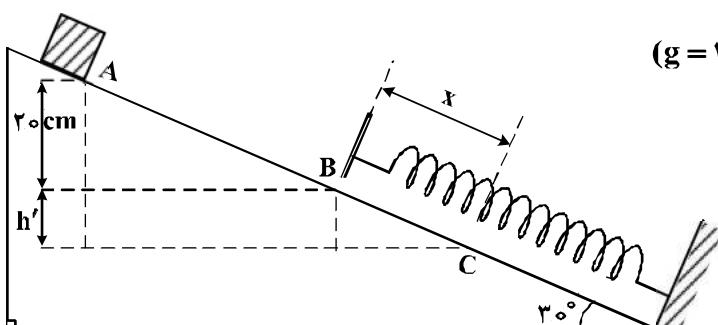
۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۶۷ - جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداقل فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر



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

۱۰ باشد، x چند سانتی‌متر است؟

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

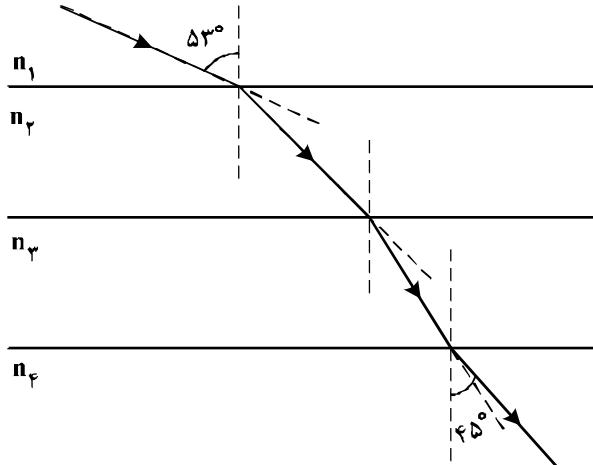
۴۰ (۴)

۱۶۸ - مطابق شکل زیر تو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)،

درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، درصد بیشتر از سرعت نور در

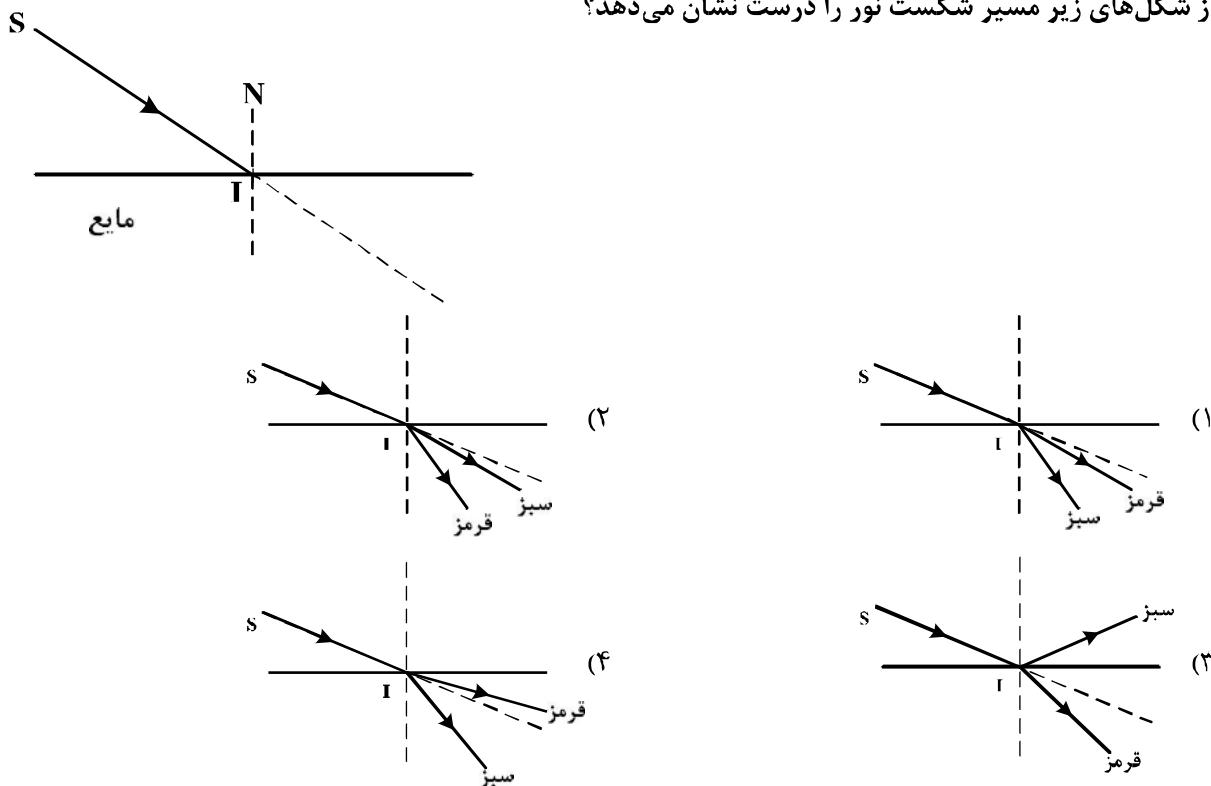
محیط (۳) باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ خط عمود

$$(\sin 53^\circ = 0.8, \sin 45^\circ = 0.7)$$

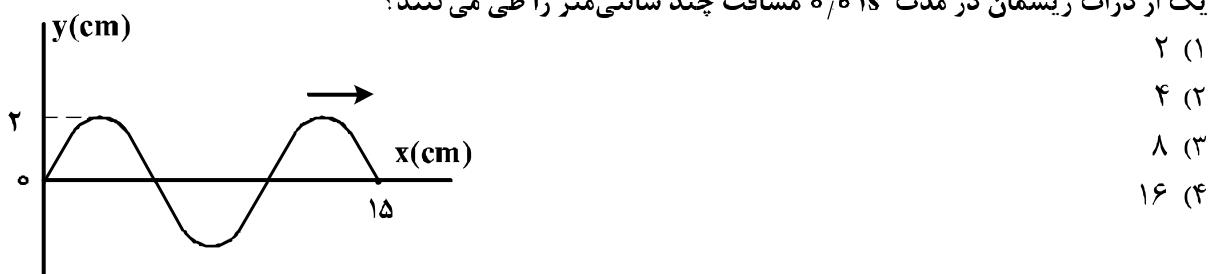
 $\frac{4}{3}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۱۶۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



- ۱۷۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان $N = 80$ و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $\frac{kg}{m} = 2/0$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $15/0$ مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



- ۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $\frac{kg}{m} = 15 \times 10^{-3}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی $N = 250$ کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز 312.5 Hz باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

- (۱) 0.50 (۲) 0.75 (۳) 0.80 (۴) 1.25

محل انجام محاسبات

۱۷۲ - آونگ ساده‌ای به طول ۸۰ cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

- (۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.
 (۲) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.
 (۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.
 (۴) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

۱۷۳ - نوسانگری به جرم ۱۵۰ g به انتهای فنری که ثابت آن $\frac{N}{m}$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 8mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- $20\sqrt{2}$ (۱)
 $10\sqrt{2}$ (۲)
 $\frac{\sqrt{2}}{5}$ (۳)
 $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (۴)

۱۷۴ - یک لامپ ۲۰۰ وات، نور بنفش با طول موج ۴۰۰ nm ۴۰۰ جنسیل می‌کند. یک لامپ ۲۰۰ واتی دیگر نور زرد با طول موج ۶۵۰ nm ۶۵۰ جنسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

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

۱۷۵ - تابع کار فلزی $4/14\text{eV}$ است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

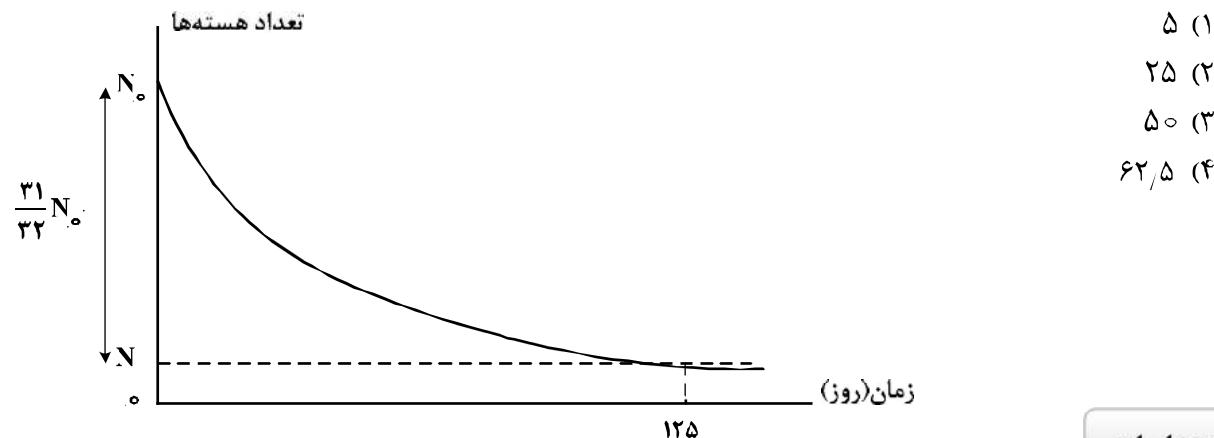
$$(h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}) \quad C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۰۰ (۱)
 ۵۰۰ (۲)
 ۴۰۰ (۳)
 ۳۰۰ (۴)

۱۷۶ - در واکنش $^{92}_{43}\text{X} + \beta^- \rightarrow Y + 3\alpha + \gamma$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

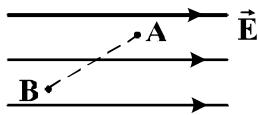
- ۲۲۸ (۱)
 ۲۲۶ (۲)
 ۲۲۵ (۳)
 ۲۲۴ (۴)

۱۷۷ - نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



محل انجام محاسبات

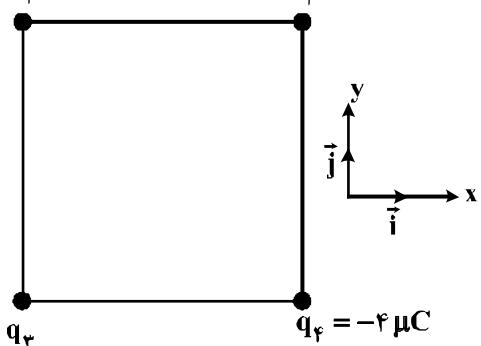
- ۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -5\mu C$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی $120 V$ ولت به نقطه B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $5mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



- ۲۰) ۱
۱۱۰) ۲
۱۳۰) ۳
۲۲۰) ۴

- ۱۷۹- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\hat{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

$$q_1 = 4\mu C \quad q_2 = -5\mu C$$



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

$$-8\sqrt{2} \quad 1 \\ -4 \quad 2 \\ 4 \quad 3 \\ 8\sqrt{2} \quad 4$$

- ۱۸۰- اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

$$9) 4$$

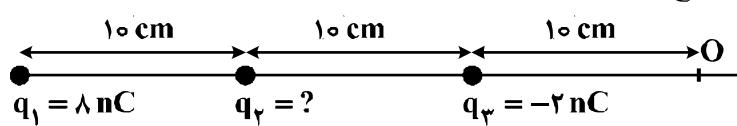
$$3) 3$$

$$1) 2$$

$$\frac{1}{3}) 1$$

- ۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقطه O برابر $100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. بار q_2 چند نانو کولن می‌تواند باشد؟

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



- +4) 1
+2) 2
-2) 3
-4) 4

- ۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است. متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 20 V به 15 V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{3}{16}) 4$$

$$\frac{9}{16}) 3$$

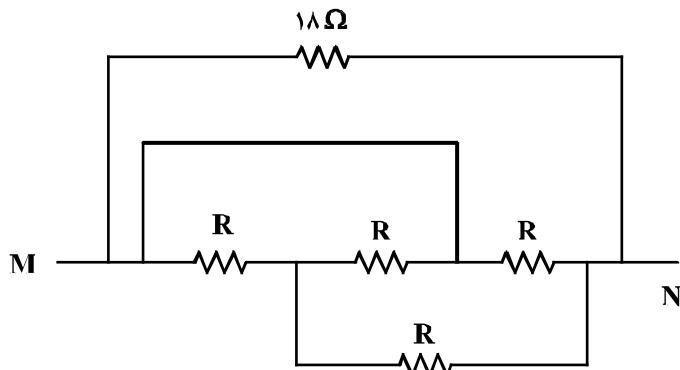
$$\frac{2}{3}) 2$$

$$\frac{3}{4}) 1$$

۱۸۳ - تومیستور چیست؟

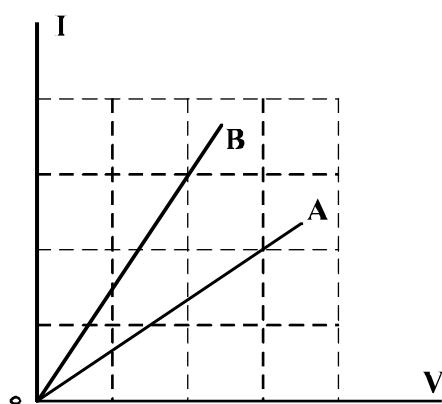
- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنجه استفاده می‌شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۱۸۴ - در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{2}$ است. R چند اهم است؟



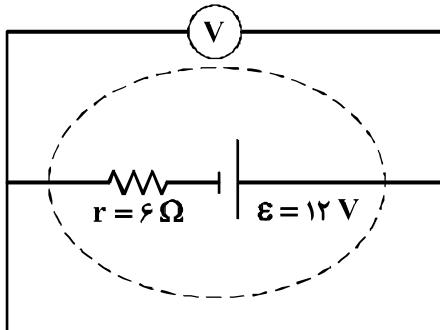
- ۱۸ (۱)
۱۲ (۲)
۶ (۳)
۳ (۴)

۱۸۵ - شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



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

۱۸۶ - در مدار زیر، ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۱) صفر
۲) ۲
۶) ۳
۱۲) ۴

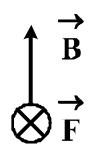
محل انجام محاسبات

۱۸۷ - پیچه مسطحی شامل 5 cm^2 حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان 8 A امپر از آن بگذرد،

$$\text{اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است? } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

$$2 \times 10^{-3} \pi \quad (4) \quad 1.6 \times 10^{-3} \quad (3) \quad 10^{-3} \pi \quad (2) \quad 10^{-3} \quad (1)$$

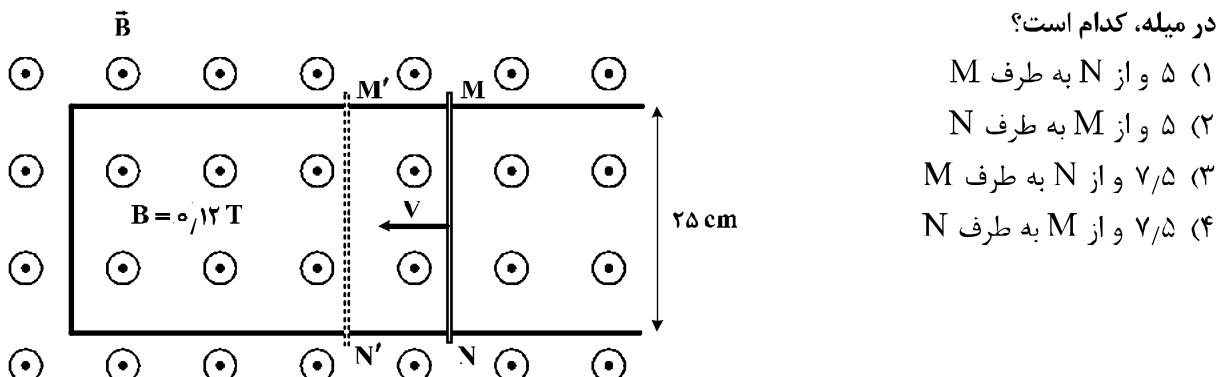
۱۸۸ - الکترونی با سرعت \vec{V} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان دهنده جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{V} کدام است؟

- 
- (1) \odot
 - (2) \otimes
 - (3) \rightarrow
 - (4) \leftarrow

۱۸۹ - معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 6 cm^2 حلقه است. در SI به صورت $SI = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_2 = \frac{1}{200}\text{ s}$ تا $t_1 = \frac{1}{100}\text{ s}$ چند ولت است؟

$$48 \quad (4) \quad 24 \quad (3) \quad 4/8 \quad (2) \quad 2/4 \quad (1)$$

۱۹۰ - میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع $M'N'$ به وضع MN بروزد. میله MN در میان میدان مغناطیسی $B = 0.12\text{ T}$ قرار دارد. اگر نیروی محرکه القاء شده 15 N باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



محل انجام محاسبات

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $\frac{8}{\text{cm}}^3$ از طرف یکی از وجههایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) 4×10^3

(۳) $1/6 \times 10^3$

(۲) 4×10^2

(۱) $1/6 \times 10^2$

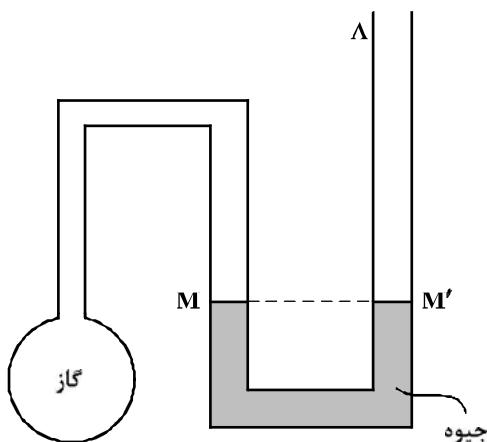
۱۹۲- در شکل زیر دمای گاز 27°C درجه سلسیوس و فشار آن 75 سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را 30°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟

(۱) 20

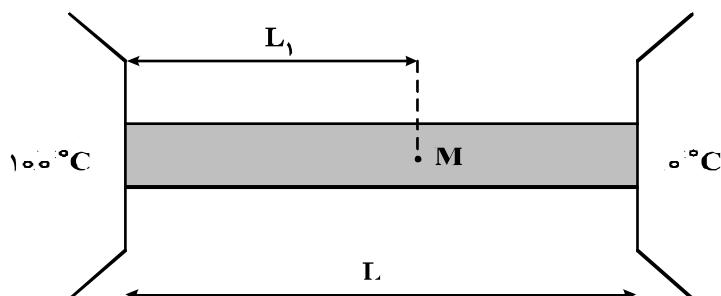
(۲) 15

(۳) 7.5

(۴) 5.5



۱۹۳- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دمای 100°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر 30°C درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف نظر شده است).



(۱) 0.3

(۲) 0.5

(۳) 0.7

(۴) 0.75

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم $1/40$ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما 7°C درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما 27°C درجه سلسیوس و فشار $1/0 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

(۴) 0.70

(۳) 1.07

(۲) 1.28

(۱) 1.30

محل انجام محاسبات

۱۹۵- در یک فرایند بی دررو، اگر حجم گاز از 5 lit به 4 lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرایند، حجم گاز از 4 lit به 3 lit برسد، کار انجام شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

$$\Delta U_2 > \Delta U_1 , W_2 > W_1 \quad (2)$$

$$\Delta U_2 > \Delta U_1 , W_1 > W_2 \quad (4)$$

$$\Delta U_2 = \Delta U_1 , W_2 = W_1 \quad (1)$$

$$\Delta U_1 > \Delta U_2 , W_1 > W_2 \quad (3)$$

۱۹۶- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می شود $\frac{5}{\text{ق}} \text{ گرمایی}$ است که از مواد داخل یخچال گرفته می شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

$$5 \quad (4)$$

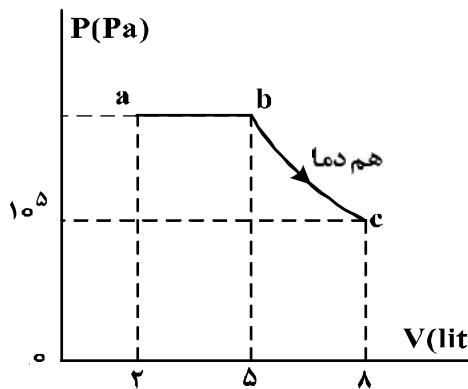
$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۹۷- نمودار $(P - V)$ مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از

$$\text{انرژی درونی گاز در حالت } a \text{ بیشتر است? } (C_p = \frac{\Delta H}{\Delta T} R)$$



$$450 \quad (1)$$

$$720 \quad (2)$$

$$750 \quad (3)$$

$$1200 \quad (4)$$

۱۹۸- درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی n مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

$$m > 1 , k > 1 \quad (4)$$

$$m < 1 , k < 1 \quad (3)$$

$$m = 1 , k = 1 \quad (2)$$

$$m = 1 , k > 1 \quad (1)$$

۱۹۹- دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

$$323 \text{ و } 59 \quad (4)$$

$$332 \text{ و } 59 \quad (3)$$

$$323 \text{ و } 50 \quad (2)$$

$$332 \text{ و } 50 \quad (1)$$

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می یابد.

۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می یابد.

۳) هم در مقایس نانو ذره و هم در مقایس نانو لایه خیلی کاهش می یابد.

۴) هم در مقایس نانو ذره و هم در مقایس نانو لایه خیلی افزایش می یابد.

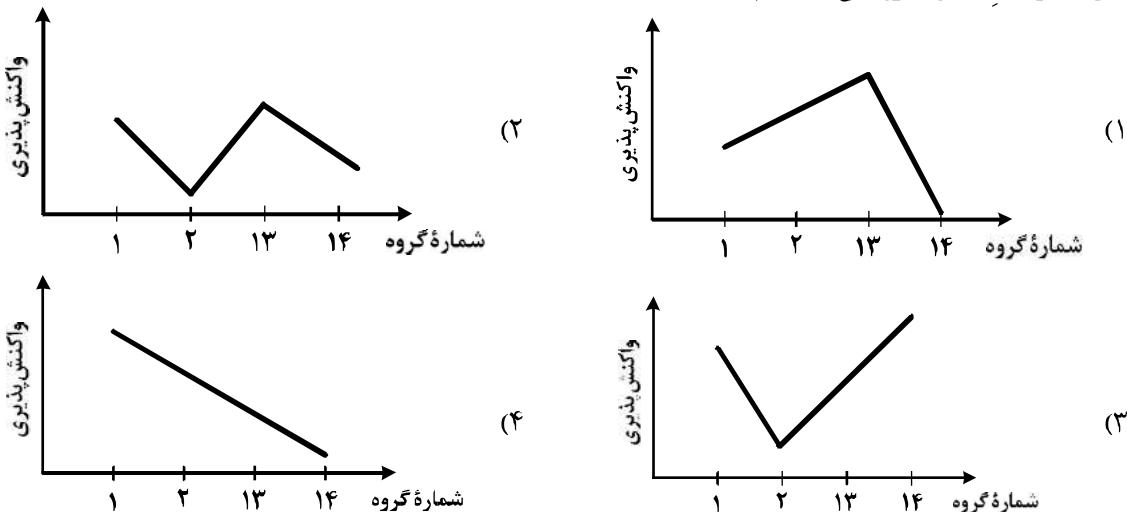
- ۲۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- آ) معمولاً، هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوار تر است.
- ب) واکنش پذیری هر عنصر، به معنای تمایل آن به انجام واکنش شیمیایی است.
- پ) در واکنش: $\text{FeO}(s)$ ، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است.
- ت) در واکنش: $\text{Na}_2\text{O}(s)$ ، واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فراورده ها بیشتر است.
- (۱) آ، پ، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ب (۴) ب، ت

- ۲۰۲- در دوره سوم جدول دوره ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

- (۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۴ (۳) ۴، ۴ (۴) ۴، ۳

- ۲۰۳- روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتفاق، به ترتیب شماره گروه آن ها، کدام است؟



- ۲۰۴- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم $K_{19}K$ است؟

- (۱) ^{29}A (۲) ^{21}D (۳) ^{27}X (۴) ^{31}Z

- ۲۰۵- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم های $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14/2amu$ است. نسبت شمار اتم های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

- ۲۰۶- مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + \text{O}_2(g)$ پس از موازنی، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

- ۲۰۷- اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11/2\text{L}$ گاز در شرایط STP تولید شود.

($\text{Al} = 27$, $\text{Li} = 7$, $\text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) $\text{LiAlH}_4(s)$ درصد خلوص ()، کدام است؟



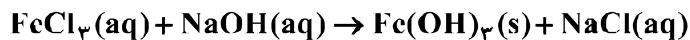
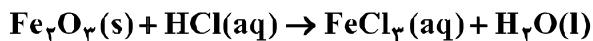
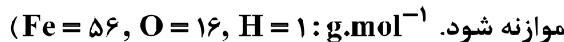
۹۵ (۴)

۹۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

- ۲۰۸- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در 100 میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون های Fe^{3+} آن به صورت محلول در آیند. اگر با افزودن مقدار زیادی NaOH(s) به این محلول، $5/35$ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش ها موازن شود.)



۱۴ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

- ۲۰۹- درختان با جذب $\text{CO}_2(g)$ ، می توانند آن را به قند گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه 66kg CO_2 جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می شود؟



۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۲۵ (۲)

۴۵ (۱)

- ۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوای کره است.

- انبیق، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.

- برخی از جانداران ذره بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تشییت می کنند.

- نسبت گازهای سازنده هوا کره از 200 میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۱۱- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درباره نمک MX درست است؟

- در نقطه B ، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد.

- نقطه A ، انحلال پذیری این نمک را در دمای ${}^{\circ}\text{C}$ نشان می دهد.

- در نقطه D ، حلal می تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.

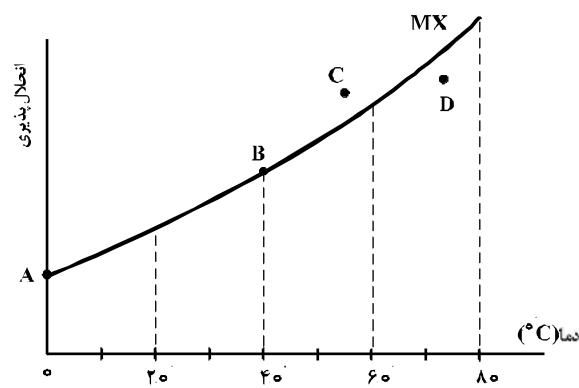
- در نقطه C ، حلal توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



محل انجام محاسبات

- ۲۱۲ - کدام فرایند به خاصیت گذرنده‌گی (اسمز)، مربوط نیست؟

۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان

۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور

۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۳) تهنشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها

- ۲۱۳ - محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟

(d) $\text{Molar} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{g \cdot \text{mL}^{-1}}{\text{Molar mass}}$; O = 16, C = 12, H = 1: $\text{Molar} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{12 + 16 + 4}{1} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۴) ۴

۳) ۳

۴) ۵

۱) ۳/۵

- ۲۱۴ - چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $10/5 \text{ ppm}$ شود؟

(d) $\text{Molar} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{g \cdot \text{mL}^{-1}}{\text{Molar mass}}$; H = 1, Cl = $35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۵/۲) ۴

۲/۵۷) ۳

۱۰۸) ۲

۰) ۵۲

- ۲۱۵ - کدام مورد، درست است؟

۱) راههای گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.

۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.

۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.

۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

- ۲۱۶ - با توجه به واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 183 \text{ kJ}$ ، کدام مورد درست است؟

۱) سطح انرژی فراورده از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.

۲) با تولید هر مول آمونیاک، 183 kJ انرژی تولید می‌شود.

۳) واکنش گرمایگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.

۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

- ۲۱۷ - با توجه به داده‌های جدول زیر، چند کیلوژول است؟

O-H	C-O	C-H	H-H	C≡O	نوع پیوند
۴۶۴	۳۵۱	۴۱۴	۴۳۶	۱۰۷۵	آنالپی ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

-۸۰) ۴

-۱۱۰) ۳

-۱۸۰) ۲

-۲۱۰) ۱

- ۲۱۸ - فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرایند، کدام است؟

۲) بازدارنده

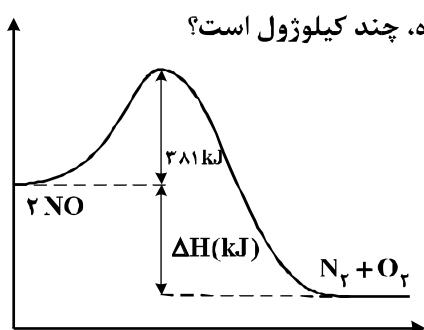
۴) افزایش دهنده E_a

۱) کاتالیزگر

۳) کاهش دهنده E_a

محل انجام محاسبات

- ۲۱۹- با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $O = O$ و $N \equiv N$ برابر ۶۰۷ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟



- (۱) +۱۵۵
- (۲) +۱۸۷
- (۳) +۴۲۱
- (۴) +۶۰۷

- ۲۲۰- در واکنش: (معادله موازن شود). $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2PO_4(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر $۲.۰/۶$ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به $۴/۱۲$ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ ($P = ۱۲۷ : g \cdot mol^{-1}$ ، $I = ۱۲۷$)

تغییر حجم صرف نظر شود.

- (۱) $۰/۱۲ \times ۳/۳ \times 10^{-4}$
- (۲) $۰/۰۸ \times ۳/۳ \times 10^{-4}$
- (۳) $۰/۱۲ \times ۶/۶۷ \times 10^{-4}$
- (۴) $۰/۰۸ \times ۶/۶۷ \times 10^{-4}$

- ۲۲۱- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟

- (۱) بوتان، اتن
- (۲) بنزن، نفتالن
- (۳) اتن، هیدروژن سیانید
- (۴) بنزن، سیکلوهگزان

- ۲۲۲- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.
- (۲) پلی‌اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.
- (۳) در مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.
- (۴) در همه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن - کربن داشته باشند.

- ۲۲۳- کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟

- (۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
- (۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.
- (۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

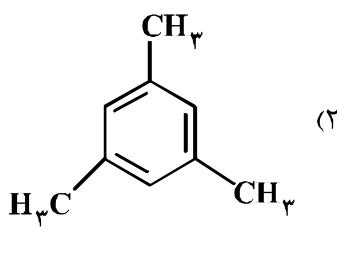
- ۲۲۴- با توجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن،



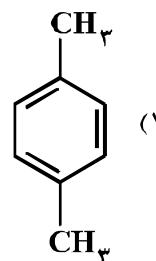
گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟

- (۱) کولار
- (۲) سلولز
- (۳) پلی‌اتن
- (۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

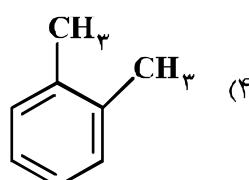
-۲۲۵- از اکسایش کدام ترکیب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟



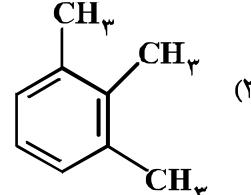
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

-۲۲۶- در یک آزمایش، ۱۵ مول از یک دی‌آمین با ۱۵ مول از یک دی‌اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی‌آمید تبدیل شده‌اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟ آب + پلی‌آمید → دی‌آمین + دی‌اسید

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

-۲۲۷- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

۲) کلسیم هیدروکسید

۱) منیزیم کلرید

۴) آلومنینیم هیدروکسید

۳) سدیم هیدروژن کربنات

-۲۲۸- به ۲۰۰mL آب سخت ($d = 1\text{g.mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت $2.00 \times 10^{-3}\text{ppm}$ است، ۴.۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236g.mol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 22 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله موازن شود.) $(\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2\text{(aq)} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + \text{NaCl(aq)}$)

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

-۲۲۹- اگر در محلول 1.0 M مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر $4 \times 10^{-3}\text{ M}$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\log K \approx 5.6$)

۲/۶ ، ۴ (۴)

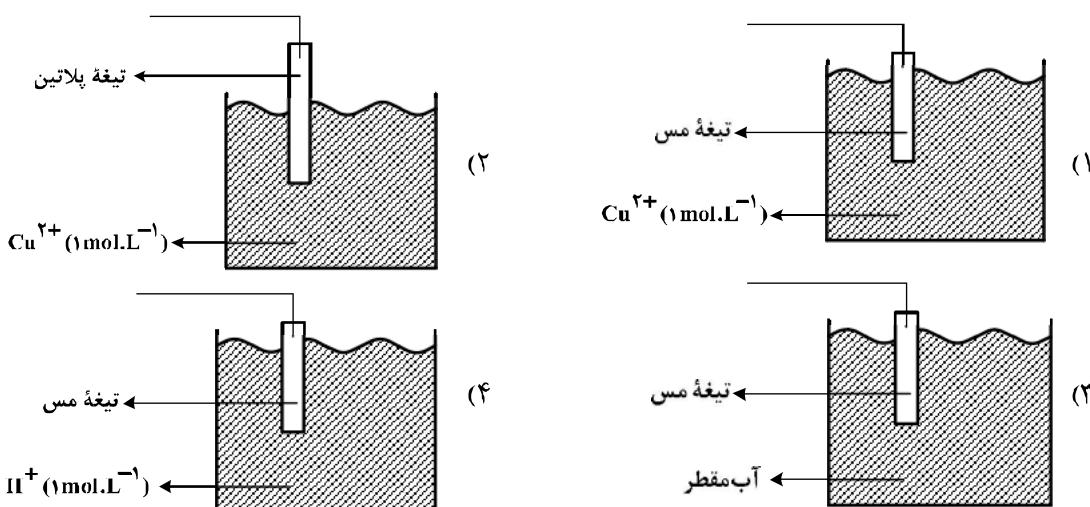
۲/۴ ، ۴ (۳)

۲/۶ ، ۱/۲ (۲)

۲/۴ ، ۱/۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۳۰ - کدام شکل، نشان دهنده الکترود استاندارد برای نیم سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر 25°C است).



۲۳۱ - با توجه به فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش های آب در این واکنش، کدام‌اند؟

- (۱) اکسیده، حلال
- (۲) کاهنده، حلال
- (۳) الکترولیت، واکنش‌دهنده
- (۴) الکترولیت، اکسیده

۲۳۲ - نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $\text{M}(\text{s}) + 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$. برابر $1/56$ ولت و E° الکترود نقره برابر $80/5$ ولت است. E° الکترود فلز M ، برابر ولت است و کاتیون $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ ، از کاتیون $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ است.

- (۱) $-5/4$ ، کاهنده‌تر
- (۲) $+5/4$ ، اکسیده‌تر
- (۳) $-5/76$ ، کاهنده‌تر
- (۴) $-5/76$ ، اکسیده‌تر

۲۳۳ - در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه‌تر است؟

- (۱) ۳ ، بنزن
- (۲) ۴ ، سیکلوهگزان
- (۳) ۴ ، سیکلوهگزان

۲۳۴ - کدام مورد درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.
- (۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزیی ($\delta+$) است.
- (۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند.

۲۳۵ - در ظرف ۲ لیتری دربسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جایه‌جا می‌شود.

- (۱) $<\Delta H> = 2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g})$
- (۲) $5/16$ ، ثابت می‌ماند، رفت
- (۳) $5/25$ ، کوچکتر می‌شود، برگشت