

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

۴۱- کدام مورد، یکای توان نیست؟

(۱) ولت آمپر $I \cdot V = P$ توان
 (۲) کولن ولت $C \cdot V = [q] \cdot [v] = I \cdot V = P$ توان
 (۳) نیوتون متر $\frac{N \cdot m}{s} = \frac{[F]}{[t]} \cdot [d] = P$ توان
 (۴) کیلوگرم متر $\frac{kg \cdot m}{s} = \frac{[m]}{[t]} \cdot [L] = P = m \cdot V$ توان

دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله ۲۵ cm و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$P = \frac{E}{t}$, $E = mgh$ $m = 70 kg$ $P = 300 W$
 $P = \frac{mgh}{t} \rightarrow N = \frac{P \cdot t}{mgh} = \frac{300 \times 60}{70 \times 10 \times 0.25} = 120$ تعداد پله
 ۱۲۰ (۴) ۷۵ (۲) ۶۰ (۱)

$$\frac{\frac{3\pi}{4}}{4} (f) \qquad \frac{4\pi}{3} (3) \qquad \frac{2\pi}{3} (2) \qquad \frac{3\pi}{2} (1)$$

الف - سرعت آنها در خلأ یکسان است. $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ سرعت نور در خلأ

ج - همه موج عرضی هستند. ← با هم در یک عمق هستند

د - تشخیص و آشکارسازی همه، به یک روش است.

۱) «الف» و «د» ^{اسکناس}

۲) «الف» و «ج»

۳) «ب» و «د»

نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلو گرم کاهش یافته است؟

(۱) صفر

○, 5 (2)

١٣

سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیه سوم است؟

-3 (1)

-۴ (۲

٣ (٣

۴ (۴

دانشدوم دانشدوم دانشدوم

0 4 8 10

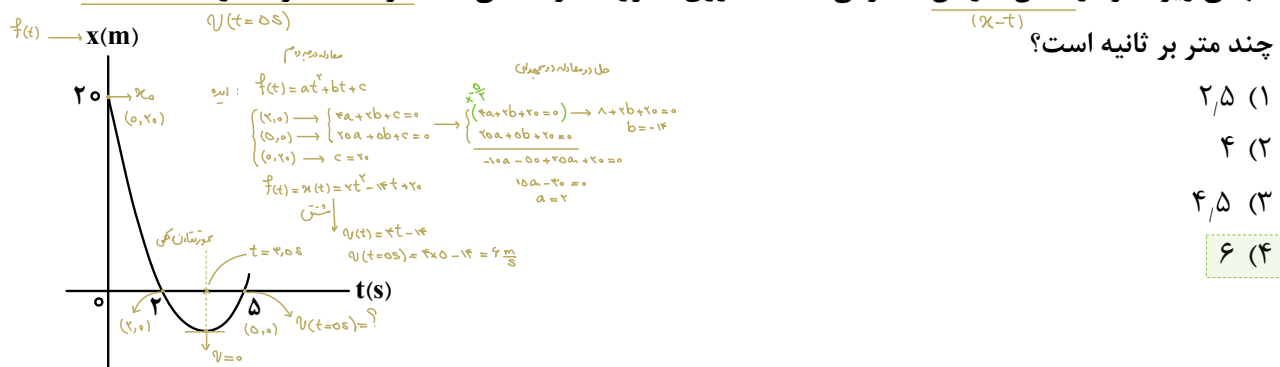
$t = 4.0 \text{ s}$ $t = 4.0 \text{ s}$ $t = 4.0 \text{ s}$

نسبت سرتوسط

$$\text{نسبت} : \uparrow K = \frac{(\overline{V}_{[2,5]})}{(\overline{V}_{[10,15]})} \approx \frac{V_{4,5}}{V_{10}} \approx \frac{\frac{x}{x} + \frac{y}{y} - 10}{\frac{x}{x} + \frac{y}{y} - 10} = \frac{-\frac{x_0}{x}}{\frac{-x_0}{x}} = -1$$

$$\overline{V} = \frac{V_i + V_f}{2}$$

۴۷- سهمی زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی محور X حرکت می کند. سرعت متحرک در لحظه $t = 5s$

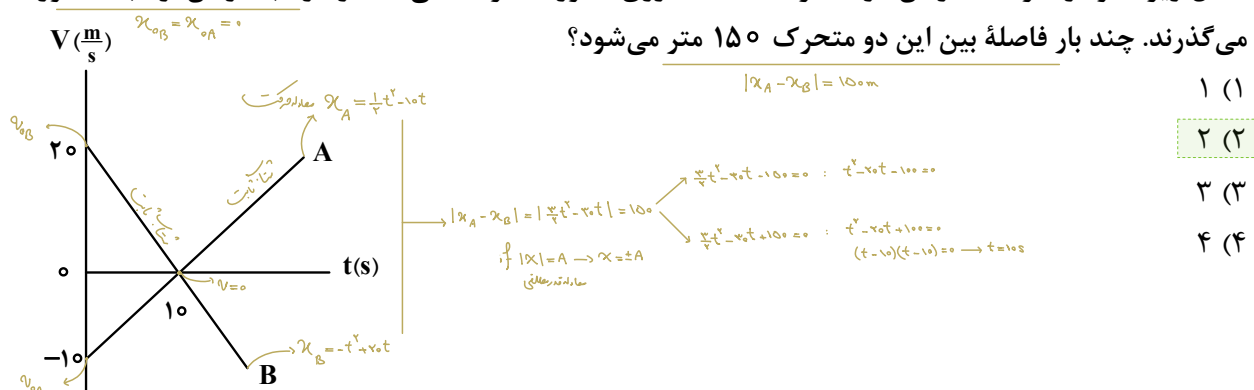


۴۸- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲٫۸ متر رها می کنیم. این سنگ ۰٫۶ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می گذرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

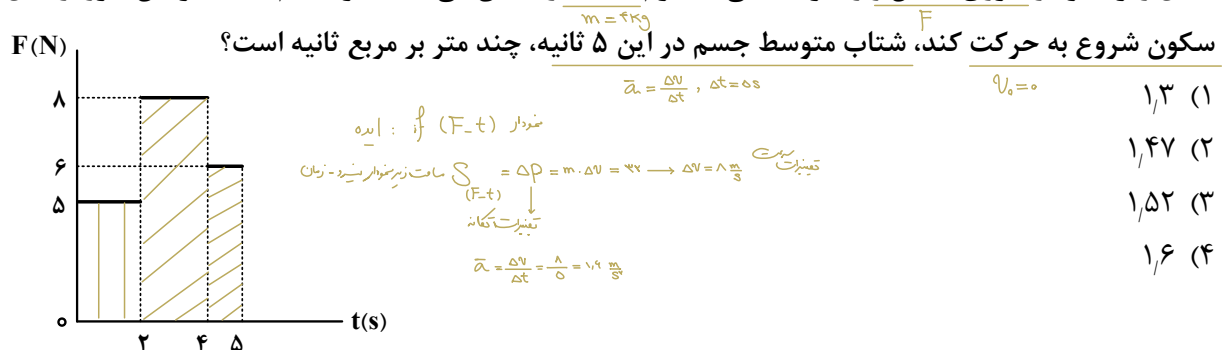
معادله حرکت: $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$
 در $y = 0$: $0 = -5t^2 + 12.8$
 $t^2 = 2.56 \rightarrow t = 1.6s$
 در $t = 1.0s$: $y = -5(1)^2 + 12.8 = 7.8m$
 ارتفاع از زمین: $12.8 - 7.8 = 5m$

۱) ۷٫۸
 ۲) ۶٫۸
 ۳) ۶
 ۴) ۵

۴۹- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور X حرکت می کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور



۵۰- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۴ kg را نشان می دهد. اگر جسم تحت اثر این نیرو از حال



- ۵۱- خودرویی در یک سطح افقی در حال حرکت است و از سقف آن آونگی آویزان است. اگر خودرو شتاب رو به جلو داشته باشد و یا اگر خودرو در مسیر دایره‌ای یکنواخت حرکت کند، به ترتیب، در هر مورد آونگ به کدام سمت منحرف می‌شود؟

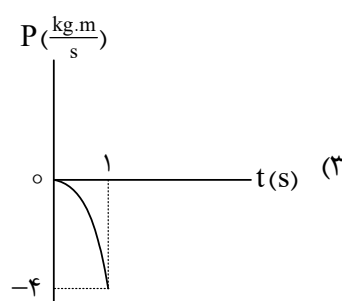
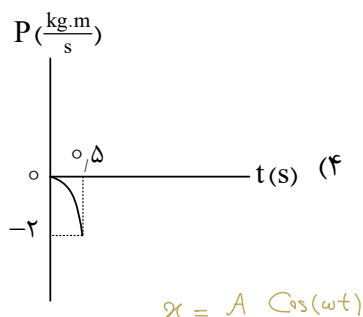
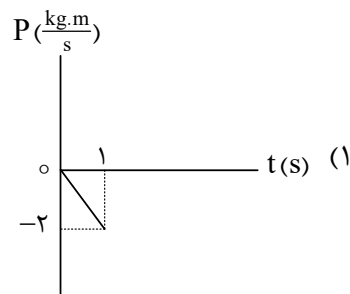
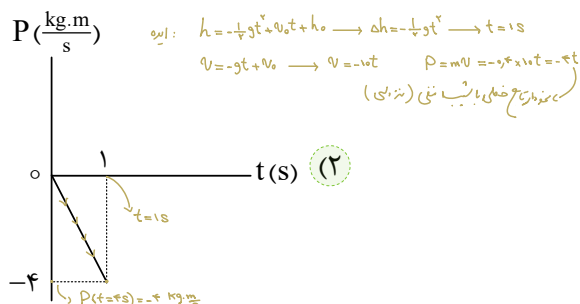
(۲) رو به عقب - به سمت مرکز دایره

(۱) رو به جلو - به سمت مرکز دایره

(۴) رو به عقب - به سمت بیرون دایره

(۳) رو به جلو - به سمت بیرون دایره

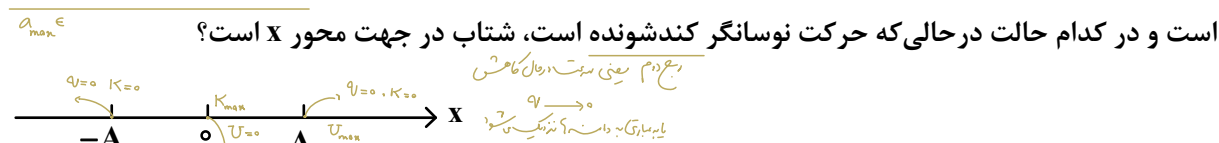
- ۵۲- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم در شرایط خلأ از ارتفاع ۵ متری رها می‌شود، نمودار تکانه - زمان آن تا رسیدن به سطح زمین کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.05 \cos 20\pi t$ است اگر جرم نوسانگر ۱۲۰ گرم باشد،

$m = 120 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 $A = 0.05 \text{ m}$
 $\omega = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
 $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{10} \text{ s}$
 $t = \frac{5T}{4} \rightarrow K_{\text{max}}$
 $K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K_{\text{max}} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2}m(A\omega)^2 = \frac{1}{2} \times 0.12 \times (0.05 \times 20\pi)^2 = 9.42 \text{ J}$
 $12\pi^2$ (۱)
 $30\pi^2$ (۲)
 $60\pi^2$ (۳)
 صفر (۴)

- ۵۴- در شکل زیر، نوسانگر ساده‌ای بین دو نقطه A و -A در نوسان است. در کدام حالت بزرگی شتاب نوسانگر بیشینه است و در کدام حالت در حالی که حرکت نوسانگر کندشونده است، شتاب در جهت محور x است؟



- (۱) در نقطه A یا -A باشد. - بین مرکز نوسان و -A، به سمت -A در حرکت باشد.
- (۲) در نقطه A یا -A باشد. - به سمت A یا -A در حال حرکت باشد.
- (۳) در حال عبور از مرکز نوسان - در حال نزدیک شدن به A یا -A
- (۴) در حال عبور از مرکز نوسان - در حال نزدیک شدن به -A

12 (f)



۵۸- در تابش‌های اتم هیدروژن در رشته بَرَاکت ($n' = 4$)، نسبت بلندترین طول موج گسیل‌شده به کوتاه‌ترین طول موج این رشته، چقدر است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{9R}{40 \times 16} \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{40 \times 16}{9R} \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{9R}{40 \times 16} \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{40 \times 16}{9R} \end{array} \right. \quad K = \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{40 \times 16}{9R} = \frac{40}{9}$$

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

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

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

$$\frac{25}{9} \quad (1)$$

۵۹- در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون + $^{101}_{42}\text{Mo} \rightarrow ^{133}_{50}\text{Sn} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow$ »، چند نوترون آزاد می‌شود و اگر مجموع جرم ذرات اولیه و مجموع جرم ذرات ثانویه واکنش را به ترتیب M_1 و M_2 بنامیم، کدام رابطه درست است؟

$$M_1 > M_2 \quad (2)$$

$$M_1 > M_2 \quad (1)$$

$$M_2 > M_1 \quad (4)$$

$$M_2 > M_1 \quad (3)$$

۶۰- شعاع و جرم نوترون در SI به ترتیب 1.67×10^{-27} و 1.67×10^{-16} است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} \rightarrow \rho = \frac{1.67 \times 10^{-27}}{\frac{4}{3}\pi (1.67 \times 10^{-16})^3} = 1.17 \times 10^{14} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1.17 \times 10^{14} \quad (4)$$

$$2.87 \times 10^{12} \quad (3)$$

$$1.17 \times 10^{11} \quad (2)$$

$$2.87 \times 10^{10} \quad (1)$$

۶۱- کره فلزی توپُر، روی پایه عایقی قرار دارد. جسم رسانای باردار را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. به ترتیب: بار الکتریکی در کره چگونه پخش می‌شود، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف کره چگونه است و میدان الکتریکی در

درون کره چگونه است؟

$$\vec{E} \perp A \quad \vec{E}_T = 0 \quad \vec{E} \parallel A$$

(۱) یکنواخت در همه جا - صفر - صفر

(۲) فقط در سطح خارجی - صفر - یکنواخت

(۳) فقط در سطح خارجی - هم‌پتانسیل با هم - صفر

(۴) یکنواخت در همه جا - هم‌پتانسیل با هم - یکنواخت

۶۲- دو سر خازنی با صفحات موازی به باتری وصل است و بین دو صفحه هوا است. اگر در همین حال فاصله بین دو صفحه را ۷۵ درصد کاهش دهیم بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$$Q = \text{Constant} \quad (نیت)$$

$$K=1$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_1}{d_2} = 4 : \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1}{C_2} = 4$$

$$(2) \quad 4 \text{ برابر می‌شود.}$$

$$(1) \quad 3 \text{ برابر می‌شود.}$$

$$d \rightarrow \frac{1}{4}d$$

$$(4) \quad 75 \text{ درصد افزایش می‌یابد.}$$

$$(3) \quad 25 \text{ درصد افزایش می‌یابد.}$$

۶۳- روی محور x، بارهای الکتریکی $q_1 = 50 \mu\text{C}$ ، q_2 و q_3 به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 0$ ، $x_2 = 4 \text{ m}$ و $x_3 = 5 \text{ m}$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 برابر صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

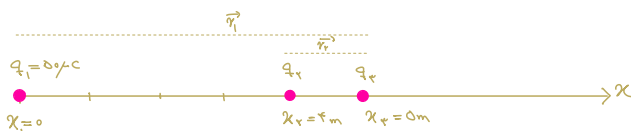
$$-12.5 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$12.5 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



$$\text{if } \sum F_T(q_3) = 0 : \frac{q_1 q_3}{r_1^2} - \frac{q_2 q_3}{r_2^2} = 0$$

$$\frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2} \rightarrow q_2 = 20 \mu\text{C} \quad \text{if } q_2 > 0 \rightarrow q_2 < 0$$

۶۴- یک باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E} = 9 \text{ V}$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = 1.5 \text{ A}$ از مقاومت عبور می کند.

$$P = I \cdot \mathcal{E} = 1.5 \times 9 = 13.5 \text{ W}$$

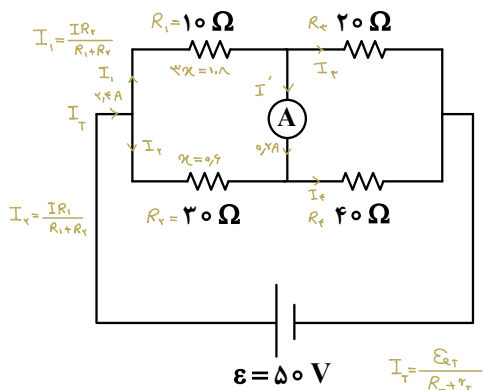
اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۶۵- اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژه

سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می کند؟
 (۱) دو درصد کاهش (۲) یک درصد کاهش (۳) دو درصد افزایش (۴) یک درصد افزایش

۶۶- در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی آمپر را نشان می دهد؟



$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = \frac{50}{10 + 20 + 30 + 40} = \frac{50}{100} = 0.5 \text{ A} = 500 \text{ mA}$$

$$I = \frac{R_3}{R_3 + R_4} I_T = \frac{30}{30 + 40} \times 500 = 200 \text{ mA}$$

(۱) ۴۰۰

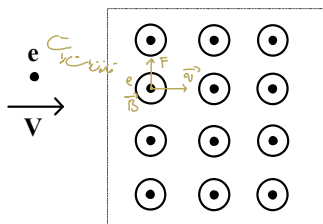
(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۰۰

۶۷- در شکل زیر، الکترونی در جهت نشان داده شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می شود که به طرف

بیرون صفحه (برون سو) است. اولین انحراف الکترون پس از ورود به این ناحیه به کدام سمت است؟



(۱) به سمت داخل صفحه (در خلاف جهت میدان مغناطیسی)

(۲) به سمت بیرون صفحه (در جهت میدان مغناطیسی)

(۳) به سمت پایین (پایین صفحه)

(۴) به سمت بالا (بالای صفحه)

۶۸- در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی 4000 A برقرار است. میدان مغناطیسی

زمین در آن محل 0.5 G است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویه 60° درجه می سازد. نیروی

مغناطیسی وارد بر 100 متر از این کابل چند نیوتون است؟

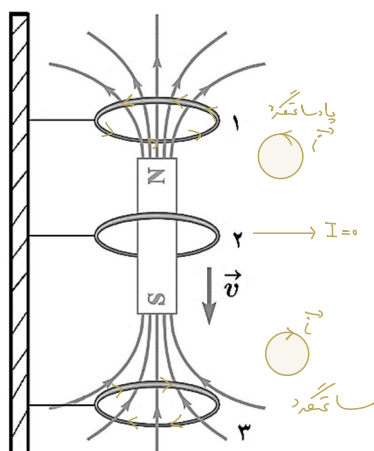
- (۱) $10\sqrt{3}$ (۲) ۱۰ (۳) $20\sqrt{3}$ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

ملق لطفی سرسری ضابطی

$$F_B = I L B \sin(\theta) = 4000 \times 100 \times 0.5 \times 10^{-4} \times \sin(60^\circ) = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

۶۹- در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظه نشان داده شده،

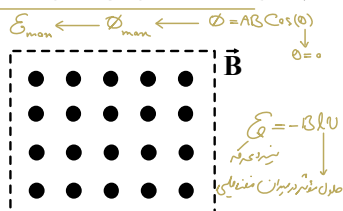
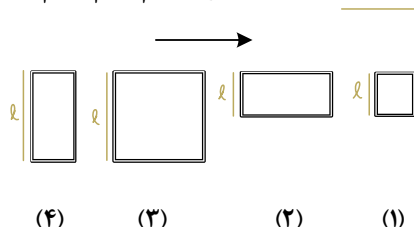


از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب، چگونه است؟

- (۱) هر سه ساعتگرد
- (۲) هر سه پادساعتگرد
- (۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

۷۰- در شکل زیر، چهار حلقه سیمی به ضلع‌های ۲ cm یا ۴ cm را با سرعت‌های برابر از ناحیه میدان مغناطیسی

یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینه نیروی محرکه القایی ایجاد شده در آنها به ترتیب $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3, \mathcal{E}_4$



و $\mathcal{E}_4$ باشد، کدام رابطه درست است؟

- (۱) $\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$
- (۲) $\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1$
- (۳) $\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_4 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$
- (۴) $\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1$

۷۱- بر اثر رسوبات، قطر قسمتی از یک رگ نسبت به سایر قسمت‌ها ۴۰ درصد کاهش یافته است. اگر خون از این قسمت

وارد قسمت گشاد همان رگ شود، تندی آن چگونه تغییر می‌کند؟

طبق اصل پیوستگی $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \left(\frac{100}{60}\right)^2 = \frac{25}{9}$$

(۲) ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.

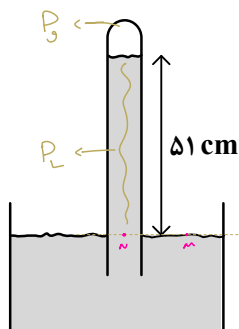
(۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۱) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵/۵ سانتی‌متر جیوه باشد،

فشار هوای جمع شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



$$P_g + P_0 = P_0 \rightarrow P_g = P_0 - P_L$$

$$P_g = 101325 - 13600 \times 10 \times \frac{51}{100} = 88400 \text{ Pascal}$$

- (۱) ۱۴۲۸۰
- (۲) ۵۵۶۰۰
- (۳) ۶۹۳۶۰
- (۴) ۸۸۴۰۰

محل انجام محاسبات

۷۳- مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در

مقایسه گرمای ویژه آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده شده (J)	افزایش دما °C
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱٫۵	۳۰۰۰	۴

$$Q = mc\Delta\theta$$

↑
گرمای ویژه

$$c_C < c_B < c_A \quad (۱)$$

$$c_B < c_A < c_C \quad (۲)$$

$$c_A < c_C < c_B \quad (۳)$$

$$c_A < c_B < c_C \quad (۴)$$

۷۴- مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت (P_1, V_1, T_1) به حالت (P_2, V_2, T_2) رسیده است.

کدام کمیت‌های ذکر شده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

(۱) کار انجام شده روی گاز ← w

(۳) کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده

۷۵- دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجه سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به

آرامی به چند درجه سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی‌متر جیوه شود؟ $(P_0 = 75 \text{ cmHg})$

(۱) ۱۷٫۲ T_2 (۲) ۳۶٫۴ P_2 (۳) ۵۸٫۳ (۴) ۶۴٫۶

محل انجام محاسبات

حالت اول

$$P_0 = 0 \quad P_1 = P_0$$

$$P_0 = 10 \text{ cmHg} \quad P_1 = 75 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = 85 \text{ cmHg}$$

حالت دوم

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$V = \text{ثابت}$$

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1}$$

$$T_2 = 309.4 \rightarrow \theta_2 = 36.4^\circ \text{ دمای پیمانه گاز}$$

دانش استعدادهای فیزیک شریف کوهانده

اینستاگرام ← physics.jk

ایمیل دانشگاه ← jalal.kohandel95@Sharif.edu

۳۶۲ - ۵۸۰۰ - ۵۹۱۹ راه ارتباطی

محقق و مدرس خصوصی فیزیک، الکترونیک و ...

دکتر → پایه

