

ساده ۴۱ - کدام مورد، یکای توان نیست؟

کولن ولت
ثانیه

ولت آمپر

نیوتون متر
ثانیه

کیلوگرم متر
ثانیه

$$P = F \cdot v = \frac{W}{t}$$

$$W = \frac{J}{s}$$

$$J = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$W = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

$$W = \frac{N \cdot m}{s}$$

$$P = V \cdot I$$

$$W = V \cdot A$$

$$A = \frac{C}{s}$$

$$W = \frac{V \cdot C}{s}$$

ساده ۴۲ - توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، ۳۰۰ W است. اگر جرم این شخص ۶۰ kg باشد، با همین توان در هر

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

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow 300 = \frac{W}{60} \rightarrow 18000 = W = mgh \Rightarrow 18000 = 60 \times 10 \times h$$

$$\rightarrow h = 30 m = 3000 cm \Rightarrow \frac{3000}{25} = 120$$

ساده ۴۳ - ۴۵ دور بر دقیقه برابر با چند رادیان بر ثانیه است؟

$$\frac{2\pi}{2}$$

$$\frac{2\pi}{3}$$

$$\frac{4\pi}{3}$$

$$\frac{2\pi}{4}$$

revolutions per minute :

دور بر دقیقه

$$45 \frac{1 \text{ دور}}{60 \text{ ثانیه}} \times \frac{2\pi \text{ رادیان}}{1 \text{ دور}} = \frac{90}{60} \frac{2\pi}{1} = \frac{3\pi}{2}$$

ساده ۴۴ - کدام ویژگی مربوط به تمام موج‌های الکترومغناطیسی است؟

الف - سرعت آنها در خلأ یکسان است.

ب - منشأ تولید همه، تغییر تراز انرژی الکترون‌های اتم است.

ج - همه موج عرضی هستند.

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

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف» و «د»





مسئله ۴۵- متحرکی به جرم $m_1 = 5 \text{ kg}$ با تندی V_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

۱ (۳) $V_1 = V_2$

۲ (۴) $K_1 = K_2$

۳ (۲) $m_1 = 5$

۴ (۱) صفر

۱ (۳) $V_1 = V_2$

۲ (۴) $K_1 = K_2$

۳ (۲) $m_1 = 5$

۴ (۱) صفر

$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2 v_2^2}{m_1 v_1^2} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$

$\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow m_2 = \frac{4}{5} m_1 = \frac{4}{5} \times 5 = 4 \text{ kg}$

$\Delta m = m_2 - m_1 = |4 - 5| = 1 \text{ kg}$ کعبه

مسئله ۴۶- معادله مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 - 15t + 30$ است. سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیه سوم است؟

۱ (۳) $15 \div 15$

۲ (۴) $56 \div 5$

۳ (۱) -3

۴ (۱) -3

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_5 - x_0}{5 - 0} = \frac{\left[\frac{3}{4}(25) - 15(5) + 30\right] - \left[\frac{3}{4}(0) - 15(0) + 30\right]}{5} = \frac{-56.25}{5} = -11.25$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{15} - x_0}{15 - 0} = \frac{\left[\frac{3}{4}(225) - 15(15) + 30\right] - \left[\frac{3}{4}(0) - 15(0) + 30\right]}{15} = \frac{-56.25}{15} = -3.75$$

$$\frac{\bar{v}_{0-5}}{\bar{v}_{0-15}} = \frac{-11.25}{-3.75} = 3$$

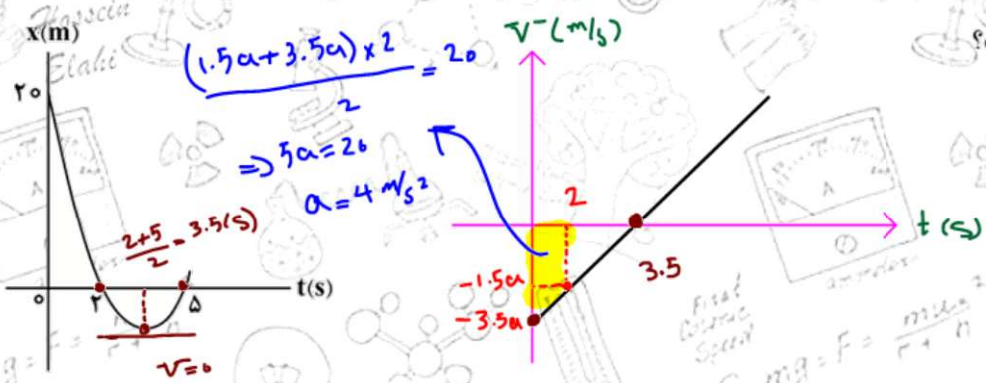
مسئله ۴۷- سهمی زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. سرعت متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

۱ (۲) 2.5

۲ (۳) 4

۳ (۴) 6

۴ (۱) 2.5



$V = at + V_0$

$0 = 3.5a + V_0 \Rightarrow V_0 = -3.5a$

$V = 2(a) + V_0 = 2a + (-3.5a) = -1.5a$

$a = 4 \text{ m/s}^2 \Rightarrow V_0 = -3.5(4) = -14 \text{ m/s} \Rightarrow V = 4t - 14$

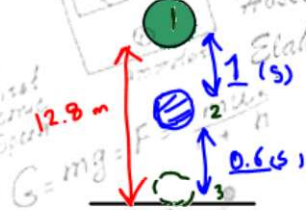
معادله سرعت - زمان

$t = 5 \Rightarrow V = 20 - 14 = 6 \text{ m/s}$



مسئله ۴۸ - سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲٫۸ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۰٫۶ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند

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



۵ (۴)

۶ (۳)

۶٫۸ (۲)

۷٫۸ (۱)

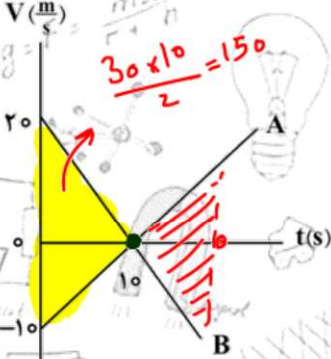
$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow -12.8 = -\frac{1}{2}(10)t^2 \rightarrow t^2 = 2.56 \Rightarrow t = 1.6 (s)$$

کل زمان سقوط

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow \Delta y = -\frac{1}{2}(10)(1)^2 \Rightarrow \Delta y = -5 \Rightarrow \text{دفعی ۵ متره}$$

سقوط کرده سین ۱۲٫۸ - ۵ = ۷٫۸ متر باقی مانده است.

مسئله ۴۹ - شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. چند بار فاصله بین این دو متحرک ۱۵۰ متر می‌شود؟



راه‌تشریحی

$$v_A = \frac{1}{2}t^2 - 10t$$

$$v_B = -t^2 + 20t$$

$$v_A - v_B = 150$$

$$\Rightarrow |\frac{1}{2}t^2 - 30t + 150| = 150 \rightarrow \frac{1}{2}t^2 - 30t - 150 = 0 \rightarrow t = 24.14$$

$$\frac{1}{2}t^2 - 30t + 150 = 0 \rightarrow t = 10$$

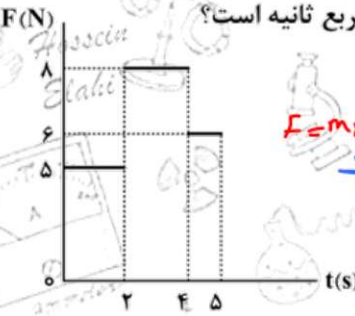
۱ (۱)

۲ (۲)

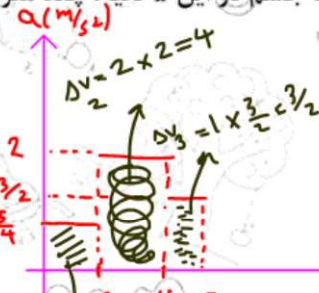
۳ (۳)

۴ (۴)

مسئله ۵۰ - شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۴ kg را نشان می‌دهد. اگر جسم تحت اثر این نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط جسم در این ۵ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$F = m \cdot a$$



$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2.5 + 4 + 1.5}{5} = \frac{8}{5} = 1.6$$

۱٫۳ (۱)

۱٫۴۷ (۲)

۱٫۵۲ (۳)

۱٫۶ (۴)

مسئله 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

طبق قانون اول نیوتن جسم تمایل به حفظ حالت اولیه خود دارد

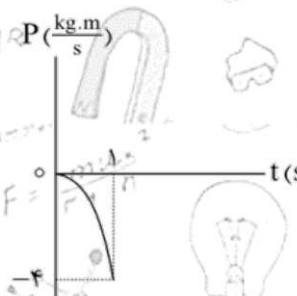
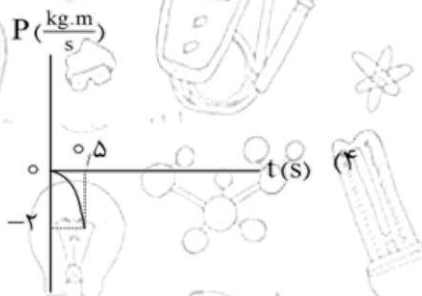
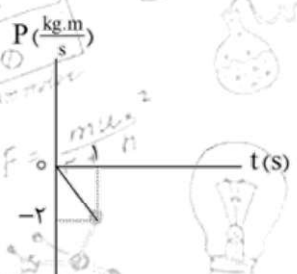
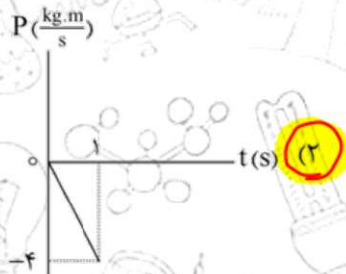


میسو

$$\Rightarrow P = -mg$$

$\Rightarrow$

$$0.4 \times 10 = 4$$



تسویط

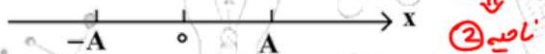
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 2\pi n = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{2\pi n} = 0.1 \text{ (s)}$$

$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{16}} = \frac{16}{8} = \frac{5}{4} \rightarrow t = \frac{5}{4}T = T + \frac{1}{4}T$$

بہترین توانائی رسیدگی $\leftarrow V = V_{max} \leftarrow k = k_{max}$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m (Aw)^2 = \frac{1}{2} \times 0.12 \times (0.05 \times 20\pi)^2 = 0.06 \times \pi^2 \text{ J} = 6 \times \pi^2 \text{ mJ}$$

ساره

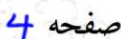


(۱) در نقطه A یا $-A$ باشد. - بین مرکز نوسان و $-A$ ، به سمت $-A$ در حرکت باشد.

(۲) در نقطه A یا $-A$ باشد. - به سمت A یا $-A$ در حال حرکت باشد.

در حال عبور از مرکز نوسان - در حال نزدیک شدن به A یا $-A$

د حال، عنور، از م ک نوسان - د حال نږدیک شدن په A -



۵۵- یک تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود مطابق شکل است. بسامد این موج چند

مگاهرتز است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

سرعت $\rightarrow$

میدان الکتریکی (عمودی) $\lambda + \frac{\lambda}{2} = 300 \Rightarrow \frac{3\lambda}{2} = 300 \Rightarrow \lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

میدان مغناطیسی (افقی)

$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{2} = 1.5 \times 10^8 \text{ Hz}$

120 (1)
 150 (2)
 75 (3)
 12 (4)
 $150 \times 10^6 \text{ Hz} = 150 \text{ MHz}$

۵۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری شامل پرتوهای آبی (B) و قرمز (R) از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام شکل زیر از نظر فیزیکی قابل قبول است؟

سرعت نور در هوا $\rightarrow$

$\lambda_R > \lambda_B \Rightarrow f_R < f_B \Rightarrow$

در شیشه نور قرمز کمتر شکسته می‌شود و در هوا بیشتر شکسته می‌شود.

شکل (۱) و (۲) نادرست است زیرا نور قرمز کمتر شکسته می‌شود و در هوا بیشتر شکسته می‌شود.

شکل (۳) درست است زیرا نور قرمز کمتر شکسته می‌شود و در هوا بیشتر شکسته می‌شود.

شکل (۴) نادرست است زیرا نور قرمز کمتر شکسته می‌شود و در هوا بیشتر شکسته می‌شود.

۵۷- کدام مورد راجع به «اثر فوتوالکتریک» صحیح است؟

هر چه تابع کار فلزی بیشتر باشد، بسامد آستانه آن فلز کمتر است.

افزایش بسامد نور فرودی به فلز، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتردها کاهش می‌یابد.

کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از یک فلز معین، تابع کار فلز نامیده می‌شود.

کوتاه‌ترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکتردها از یک فلز می‌شود طول موج آستانه آن فلز نامیده می‌شود.

بلندترین

۵۸- در تابش‌های اتم هیدروژن در رشته براک (n'=4)، نسبت بلندترین طول موج گسیل شده به کوتاه‌ترین طول موج

این رشته، چقدر است؟

$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$

$\lambda_{\infty \rightarrow 4} = \frac{1}{R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)} = \frac{1}{R \left(\frac{1}{16} - 0 \right)} = \frac{1}{\frac{R}{16}} = \frac{16}{R}$

$\lambda_{5 \rightarrow 4} = \frac{1}{R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right)} = \frac{1}{R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right)} = \frac{1}{R \left(\frac{25-16}{400} \right)} = \frac{400}{R \times 9} = \frac{25}{9} \times \frac{16}{R}$

$\frac{\lambda_{5 \rightarrow 4}}{\lambda_{\infty \rightarrow 4}} = \frac{\frac{25}{9} \times \frac{16}{R}}{\frac{16}{R}} = \frac{25}{9}$

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



ساده ۵۹- در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{133}_{50}\text{Sn} + {}^{101}_{42}\text{Mo} + 2\text{نوترون}$ » 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؟

$M_1 > M_2$ و ۲ (۲)

$M_1 > M_2$ و ۳ (۱)

$M_2 > M_1$ و ۲ (۴)

$M_2 > M_1$ و ۳ (۴)



$$1 + 235 = 133 + 101 + 0 \Rightarrow 0 = 2$$

در واکنش‌های شکافت هسته‌ای، جرم محصولات شکافت، کمتر از جرم هسته مرکب است.

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

است؟ ($\pi = 3$)

$(4) 1.67 \times 10^{-14}$

$(3) 1.67 \times 10^{-12}$

$(2) 1.67 \times 10^{-11}$

$(1) 1.67 \times 10^{-10}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m}{4R^3} = \frac{1.67 \times 10^{-27}}{4(8.4 \times 10^{-16})^3} = \frac{1.67 \times 10^{-27}}{4(8.4)^3 \times 10^{-48}}$$

$$= 0.000717 \times 10^{21} = 7.17 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3 = 7.17 \times 10^{14} \text{ g/cm}^3$$

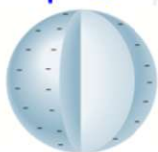
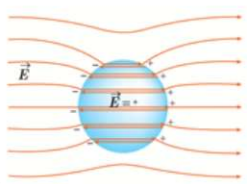
ساده ۶۱- کره فلزی توپُر، روی پایه عایقی قرار دارد. جسم رسانای باردار را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. به ترتیب: بار الکتریکی در کره چگونه پخش می‌شود، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف کره چگونه است و میدان الکتریکی در درون کره چگونه است؟

(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



$$F_E = 0 \Rightarrow \Delta U_E = -W_E = 0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = 0 \Rightarrow V_2 - V_1 = 0 \Rightarrow V_1 = V_2$$

معمول 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؟

$d_2 = \frac{1}{4} d_1$

(۲) ۴ برابر می‌شود.

(۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

(۱) ۳ برابر می‌شود.

(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

$$C = \frac{k\epsilon \cdot A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = 4$$

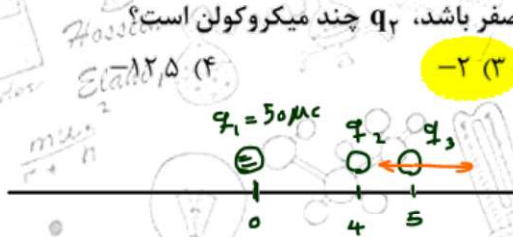
$$Q = C \cdot V \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times 1 = 4 \Rightarrow Q_2 = 4Q_1$$

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 3Q_1$$

معمول ۶۳- خازن ۱ درست است! ۱ درست است!



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



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{191}{r_{13}^2} = \frac{191}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{50}{(5)^2} = \frac{191}{1^2} \Rightarrow q_2 = 2 \mu C$$

۶۴- ساده یک باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E} = 9V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = 1.5A$ از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

$$P = V \times I = 6 \times (1.5) = 9(W)$$

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 می‌کند؟

(۱) دو درصد کاهش (۲) یک درصد کاهش (۳) دو درصد افزایش (۴) یک درصد افزایش

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{99}{100}\right)^2 \approx \left(\frac{98}{100}\right)$$

یعنی ۲٪ کاهش

۶۶- متوسط در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی آمپر را نشان می‌دهد؟



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{5.0}{2.5} = 2.4(A)$$

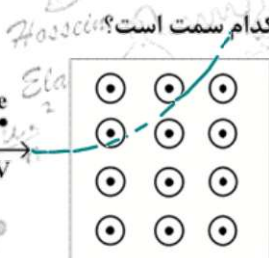
$$4\lambda = 2.4 \rightarrow \lambda = 0.6$$

$$3j = 2.4 \rightarrow j = 0.8$$



۶۷- ساره در شکل زیر، الکترونی در جهت نشان داده شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود 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)

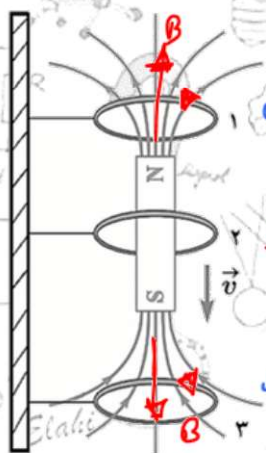
۶۸- ساره در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی ۴۰۰۰ A برقرار است. میدان مغناطیسی

زمین در آن محل ۰.۵ G است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویه ۶۰ درجه می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۱۰۰ متر از این کابل چند نیوتون است؟

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

$$F = BIL \sin \theta = (5 \times 10^{-5}) (4 \times 10^3) (100) \sin 60 = 20 \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3}$$

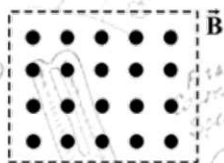
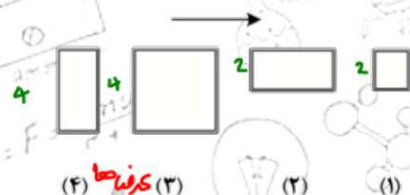
۶۹- ساره در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظه نشان داده شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب، چگونه است؟



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

۷۰- ساره 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 $\mathcal{E}_1$ ، $\mathcal{E}_2$ ، $\mathcal{E}_3$ 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) $\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1$

$$\mathcal{E} = B L v$$

$$4 = 3 > 2 = 1 \Rightarrow \mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1$$

۷۱- مترید 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؟

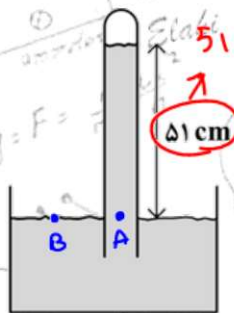
- (۱) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.
- (۲) ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.
- (۳) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.
- (۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 = \left(\frac{0.6 D_2}{D_2} \right)^2 = (0.6)^2 = 0.36 = 36\%$$

$$\Rightarrow v_2 = 0.36 v_1 \Rightarrow 64\% \text{ کاهش}$$



۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{g}{cm^3}$ ۲٫۸ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵٫۵ سانتی متر جیوه باشد،



$$51 \times 2.8 = 13.6 \times 10 \Rightarrow 10 = 10.5 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{atm}} + P_{\text{liquid}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{liquid}} \Rightarrow 10.5 + P_{\text{atm}} = 75.5 \Rightarrow P = 65 \text{ cmHg} = 88400 \text{ Pa}$$

$$14280 (1)$$

$$55600 (2)$$

$$69360 (3)$$

$$88400 (4)$$

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

$$c_C < c_B < c_A (1)$$

$$c_B < c_A < c_C (2)$$

$$c_A < c_C < c_B (3)$$

$$c_A < c_B < c_C (4)$$

$$Q_C = \frac{5}{2} Q_B \rightarrow \frac{1}{2} m_C c_C \Delta T_C = \frac{5}{2} m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow 6 c_C = 5 c_B \rightarrow c_C = \frac{5}{6} c_B$$

$$Q_A = \frac{3}{2} Q_B \rightarrow \frac{1}{2} m_A c_A \Delta T_A = \frac{3}{2} m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow 4 c_A = 3 c_B \rightarrow c_A = \frac{3}{4} c_B$$

$$c_B > c_C > c_A$$

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

کدام کمیت‌های ذکر شده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟
(۱) کار انجام شده روی گاز
(۲) تغییر انرژی درونی
(۳) کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده
(۴) تغییر انرژی درونی 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 سانتی متر جیوه شود؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

$$P_1 = P_0 = 75 \text{ cmHg} \quad T_1 = 273 \text{ K} \quad P_2 = 85 \text{ cmHg} \quad T_2 = ?$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75}{273} = \frac{85}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{273 \times 85}{75} = 309.39 \text{ K}$$

$$\theta_2 = 309.39 - 273 = 36.39^\circ \text{C} \approx 36.4^\circ \text{C}$$

