

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، 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 کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

$X = \beta^+$

۴۱- در فرایند واپاشی ${}^{11}\text{C} \rightarrow {}^{11}\text{B} + x$ ، x کدام است؟

- (۱) پروتون β^+ (۲) β^- (۳) نوترون (۴) نوترون

۴۲- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟

(مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۴۹

۴۳- طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال ۹۰۰ متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به ۹۰۰/۹ متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟

($\alpha = 1,25 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۴۴- در کدام فرایند، کار انجام‌شده روی گاز مثبت است و انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد؟

- (۱) تراکم هم‌فشار (۲) تراکم بی‌دررو (۳) انبساط هم‌فشار (۴) انبساط بی‌دررو

۴۵- در یک مسیر مستقیم و از یک نقطه، متحرک A در مبدأ زمان با شتاب ثابت a از حال سکون به حرکت درمی‌آید و

در لحظه $t = 2s$ ، متحرک B از همان نقطه و در همان مسیر با شتاب ثابت $a + 0,5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به حرکت

درمی‌آید. اگر در لحظه $t = 6s$ دو متحرک به هم برسند، فاصله آنها در لحظه $t = 10s$ چند متر است؟

- (۱) ۴/۴ (۲) ۸/۸ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۲۴/۸

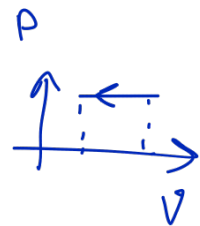
۴۶- گلوله‌ای از فاصله ۱۰۰ متری زمین از یک نقطه رها می‌شود. یک ثانیه بعد، گلوله دیگری از ده متر پایین‌تر از گلوله

اول رها می‌شود. از لحظه رها شدن گلوله دوم تا لحظه‌ای که اولین گلوله به زمین می‌رسد، فاصله دو گلوله چه تغییری

می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

- (۱) ثابت می‌ماند. (۲) افزایش می‌یابد.

- (۳) کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس افزایش می‌یابد.



$100 - A$ $t=0$
 $90 - A$ $t=1, \Delta x = 10m$
 $0 - B$

$x_A = -\omega t^2 + 100$

$x_B = -\omega(t-1)^2 + 90$

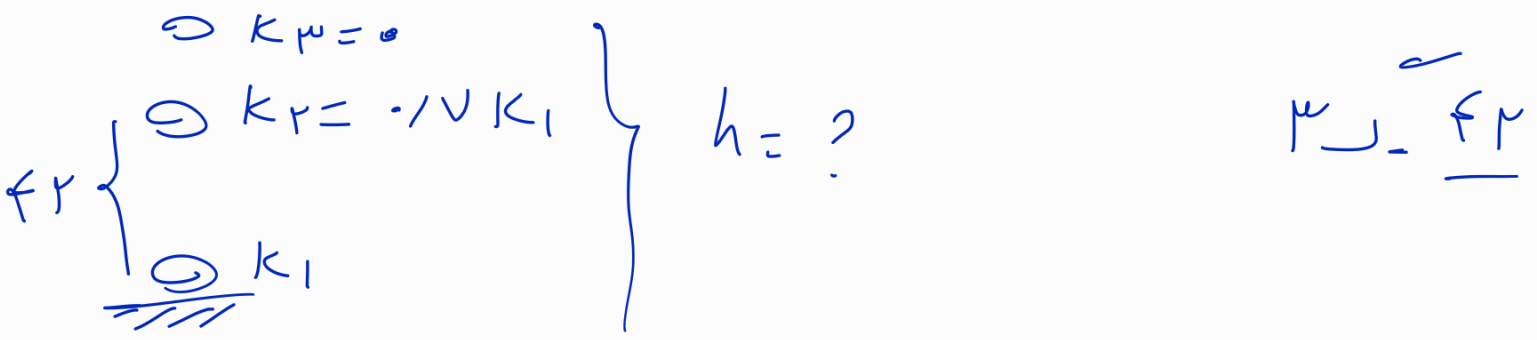
$0 = -\omega t^2 + 100 - (-\omega t^2 - \omega + 10t + 90)$

$0 = 100 + \omega - 10t - 90 = -10t + 10 + \omega$

نقطه‌ای می‌شود تا $t=1,5$ که به هم می‌رسند بعد فاصله بیشتر شود.

کمتر رها شدن
 طول B

محل انجام محاسبات



$$K_1 = K_r + K_{\mu} \rightarrow K_1 - \cdot 1 \sqrt{K_1} = K_{\mu}$$

$$\cdot 1 \sqrt{K_1} = mg(\epsilon r) \rightarrow K_1 = \frac{\epsilon r mg}{\mu} = 1 \epsilon \cdot mg$$

$$K_1 = K_{\mu} \rightarrow 1 \epsilon \cdot mg = mgh \rightarrow h = 1 \epsilon$$

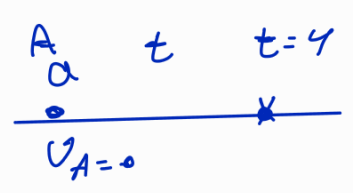
سر آریز θ_1 ، $l_1 = 900 \text{ m}$

ϵ ، ϵr

سر آریز θ_2 ، $l_2 = 900, 9 \text{ m} \rightarrow \Delta l = l_1 \alpha \Delta \theta$

$$9 = 900 \times 1, 10 \times 10^{-6} \Delta \theta$$

$$\Delta \theta = \frac{9 \times 10^{-6} \times 10^6}{900 \times 1, 10} = 1$$



ϵ ، ϵr

B $t-r$
 $a + \cdot 1 \omega$
 $v_B = 0$

$$\begin{cases}
 x_A = \frac{1}{2} a t^2 \\
 x_B = \frac{1}{2} (a + \cdot 1 \omega) (t-r)^2 \xrightarrow{t=4}
 \end{cases}$$

$$a \times 16 = (a + \cdot 1 \omega) 14 \rightarrow a = \cdot 1 \epsilon$$

$$t=10 \rightarrow |x_A - x_B| = 1, 1$$

۴۷- خودرو A با سرعت ثابت $8 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و پشت سر آن خودرو B با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$

در همان جهت حرکت می کند. وقتی فاصله بین آنها به ۴۶ متر کاهش می یابد، خودرو A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ سرعت

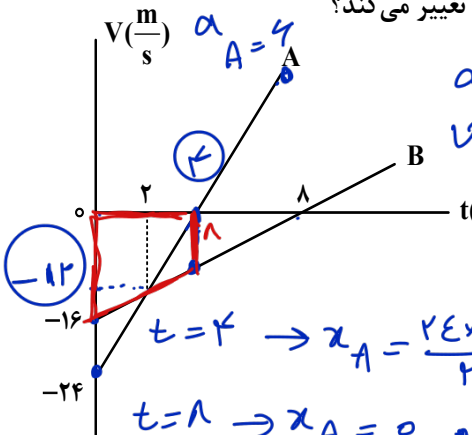
خود را کم می کند و یک ثانیه بعد خودرو B نیز با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می کند. سرعت خودرو B در

لحظه رسیدن به خودرو A چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۶

۴۸- دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ محور می گذرند و نمودار سرعت - زمان آنها مطابق شکل است. در بازه زمانی که

دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می کنند، فاصله بین آنها چگونه تغییر می کند؟



(۱) ۴۸ متر افزایش می یابد.

(۲) ۴۸ متر کاهش می یابد.

(۳) ۶۴ متر افزایش می یابد.

(۴) ۶۴ متر کاهش می یابد.

$t=4 \rightarrow x_A = \frac{2 \times 4 \times 4}{2} = -16$ و $x_B = \frac{1+17}{2} \times 4 = -16 \rightarrow \Delta x = 0$

$t=1 \rightarrow x_A = 0$ و $x_B = \frac{1 \times 14}{2} = -7 \rightarrow \Delta x = 7 \text{ m}$

۴۹- فرض کنید ماهواره‌ها روی مدارهای دایره‌ای به دور زمین به طور یکنواخت می چرخند. کدام مورد صحیح است؟

(۱) تندروی ماهواره در گردش به دور زمین، متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

(۲) مربع دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مکعب فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

(۳) شتاب حرکت ماهواره متناسب با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین است.

(۴) وزن یک ماهواره با جذر فاصله ماهواره از مرکز زمین رابطه عکس دارد.

۵۰- معادله تکانه متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $\vec{P} = (3t - 6)\vec{i}$ است. نیروی

خالص متوسطی که در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ بر این متحرک وارد می شود، بر حسب نیوتون، کدام است؟

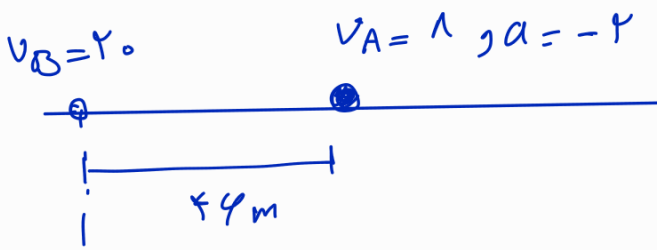
- (۱) $3\vec{i}$ (۲) $-3\vec{i}$ (۳) $6\vec{i}$ (۴) $-6\vec{i}$

$v \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$
 $T^2 \propto r^3$
 $a \propto \frac{1}{r^2}$

محل انجام محاسبات

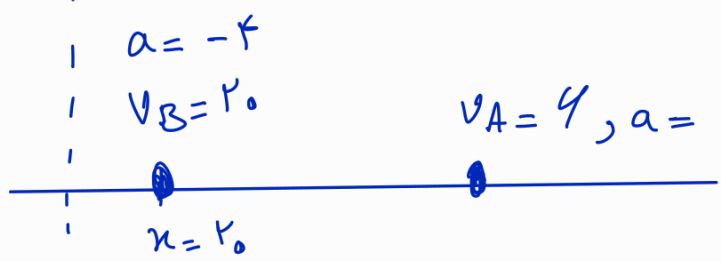
$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$

$\vec{P}_1 = -3\vec{i}$ و $\vec{P}_2 = 3\vec{i} \rightarrow \vec{F} = \frac{4\vec{i}}{2} = 2\vec{i}$



$2 \rightarrow -2 \leftarrow v$

$\Delta x_A = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 1t = v$



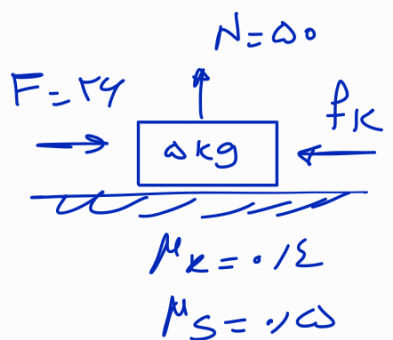
$$\left\{ \begin{aligned} x_A &= \frac{1}{2}(-2)t^2 + 4t + 44 \\ x_B &= \frac{1}{2}(-2)t^2 + 20t \end{aligned} \right.$$

$44 - 20t + v = 44$

$$-t^2 + 4t + 44 = -t^2 + 20t \rightarrow t^2 - 16t + 44 = 0$$

$$(t - 3)(t - 11) = 0$$

$t = 3 \rightarrow v_B = 20 - 12 = 8$
 $t = 11$ X



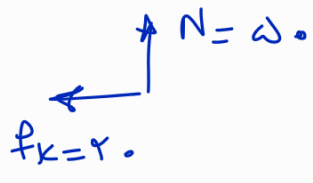
$f_{s \max} = \mu_s \times N = 0.2 \times 20 = 4$

$F = 24 > f_{s \max} \Rightarrow$ *sliding*

$F - f_k = ma \rightarrow F - \mu_k \times N = ma$

$24 - (0.12 \times 20) = 2a \rightarrow a = \frac{23}{2} = 11.5$

$R = \sqrt{f_k^2 + N^2}$



$$R = \sqrt{20^2 + 24^2} = \sqrt{400 + 576} = \sqrt{976} = 31.24$$

۵۱- جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب $0/5$ و $0/4$ است. اگر به جسم نیروی افقی و ثابت 26 N وارد کنیم، در حین حرکت، شتاب جسم و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام‌اند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $10\sqrt{29}$ و $0/2$

(۲) $25\sqrt{5}$ و $0/2$

(۴) $25\sqrt{5}$ و $1/2$

(۳) $10\sqrt{29}$ و $1/2$

5 m/s

۵۲- خودرویی به جرم 2 t روی سطح افقی با تندی ثابت $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ مسیر دایره‌ای به شعاع 20 متر را دور می‌زند. نیروی مرکزگرای خودرو چند نیوتون است و کدام نیرو آن را تأمین می‌کند؟

$$F = \frac{m v^2}{r} = \frac{2000 \times 25}{20} = 2500$$

(۱) 2500 - نیروی اصطکاک جنبشی

(۳) 1250 - نیروی اصطکاک جنبشی

(۴) 1250 - نیروی اصطکاک ایستایی

۵۳- تار با طول 60 cm با دو انتهای ثابت ارتعاش می‌کند و در طول آن 3 شکم تشکیل شده است. اگر بسامد ایجاد شده 300 هرتز باشد، تندی موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است و بسامد صوت اصلی تار چند هرتز است؟

(۱) 300 و 500

(۲) 300 و 120

(۳) 100 و 120

(۴) 100 و 500

۵۴- اگر فاصله از چشمه صوت نصف شود و همزمان توان چشمه صوت دو برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$)

(۱) 8 برابر می‌شود.

(۲) 9 برابر می‌شود.

(۳) 4 دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۴) 9 دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۵۵- طول آونگ ساده‌ای را 17 سانتی‌متر تغییر می‌دهیم، دوره آن $12/5$ درصد افزایش می‌یابد. دوره آونگ (قبل از تغییر

طول) چند ثانیه است؟ ($g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $1/2$

(۲) $1/4$

(۳) $1/6$

(۴) $1/8$

۵۶- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos 5\pi t$ است. اگر تندی متوسط نوسانگر

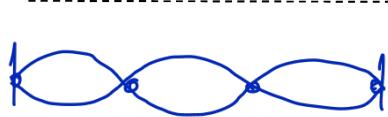
در بازه زمانی $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 0/2\text{ s}$ برابر با $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، دامنه نوسان چند سانتی‌متر است؟

(۱) $1/5$

(۲) 3

(۳) $4/5$

(۴) 6



شکم ۳ - گره ۴

$$f_3 = 300 \rightarrow f_1 = 100$$

$$n = 3$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \rightarrow 300 = \frac{v}{2 \times 0/4} \rightarrow v = 120$$

محل انجام محاسبات

$$3 \times 53$$

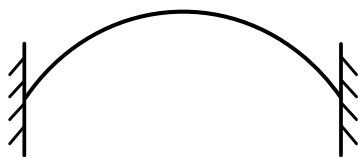
$$\frac{dP}{dI} = \frac{1}{r} \quad \text{و} \quad \frac{P_2}{P_1} = 2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 2 \times 4 = 8$$

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \times \log 8 = 10 \times 3 \log 2 = 30 \times \frac{3}{10} = 9 \text{ dB}$$

$$3 \times 53$$

سنگه بن

۵۷- مطابق شکل، تار که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان درمی‌آید. اگر فاصله دو تکیه‌گاه 50 cm و تندی موج عرضی در آن $250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، چند میلی‌ثانیه طول می‌کشد تا هریک از ذرات تار یک نوسان انجام دهند؟



- (۱) ۲۵
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) ۴

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون با جذب فوتونی با انرژی 12.75 eV الکترون ولت از مدار n' به مدار n می‌رود. n و n' به ترتیب کدامند؟ ($E_R = 13.6\text{ eV}$)

- $E_1 = -13.6, E_2 = -3.4, E_3 = -1.5, E_4 = -0.85$
- (۱) ۴ و ۱
 - (۲) ۱ و ۶
 - (۳) ۲ و ۴
 - (۴) ۲ و ۶

۵۹- در یک دستگاه فوتوالکتریک، تابع کار فلز 4 eV است. با این دستگاه دو آزمایش انجام می‌دهیم. در آزمایش دوم طول موج پرتو به کار رفته را نصف می‌کنیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها نسبت به آزمایش قبلی ۶ برابر می‌شود. طول موج پرتو استفاده شده در آزمایش اول چند نانومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV.s}$)

- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۶۰
- (۴) ۴۸۰

۶۰- عمل غنی‌سازی در یک نمونه اورانیم، کدام است؟

- (۱) تبدیل هرچه بیشتر اورانیم ۲۳۵ به اورانیم ۲۳۸
- (۲) تبدیل هرچه بیشتر اورانیم ۲۳۸ به اورانیم ۲۳۵
- (۳) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۸
- (۴) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۵

۶۱- با کاهش بار الکتریکی یک خازن، چه کسری از انرژی آن را کاهش دهیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی آن $\frac{3}{4}$ اختلاف پتانسیل اولیه آن شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{7}{16}$
- (۴) $\frac{9}{16}$

$w_0 = 4\text{ eV}$

$2 = 59$

محل انجام محاسبات

$\lambda_2 = \frac{h\nu}{k} \rightarrow \frac{hc}{\lambda_2} = k$

$k = \frac{hc}{\lambda} - w_0 \rightarrow \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_1} - k \Rightarrow \frac{2 \times 1200}{\lambda_1} - k = k$

$\frac{2 \times 1200}{\lambda_1} - 2k = \frac{2 \times 1200}{\lambda_1} - k \rightarrow \frac{k \times 1200}{\lambda_1} = 2k \rightarrow \lambda_1 = 240\text{ nm}$

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{m}{E} \quad \frac{u_2}{u_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{9}{16}$

$u_2 = \frac{9}{16} u_1 \rightarrow \frac{\Delta u}{u_1} = -\frac{7}{16}$

$2 = 41$

$$\Delta V = \frac{2 \times 10^{-10}}{-2 \times 10^{-9}} = -10^5$$

۶۲- بار الکتریکی $q = -20 \text{ nC}$ در راستای میدان الکتریکی یکنواخت، از نقطه A به نقطه B منتقل می شود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 2 mJ افزایش می یابد. $V_B - V_A$ ، چند ولت است و جهت حرکت بار الکتریکی در مقایسه با جهت میدان الکتریکی چگونه است؟

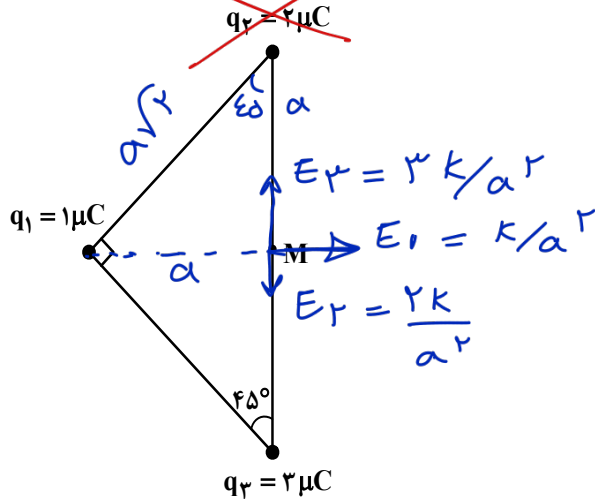
(۲) $+10^5$ و در خلاف جهت میدان

(۱) -10^5 و در خلاف جهت میدان

(۴) -10^5 و در جهت میدان

(۳) $+10^5$ و در جهت میدان

۶۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی مثبت نقطه ای در سه رأس مثلث ثابت نگه داشته شده اند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M (وسط ضلع)، E است. اگر بار الکتریکی q_2 را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه M چند برابر می شود؟

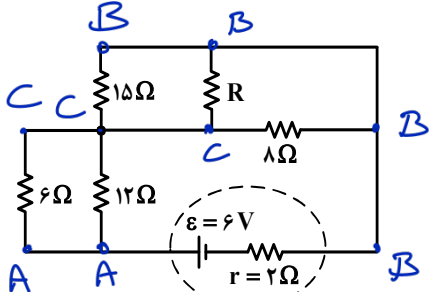


(۱) $\sqrt{5}$
 (۲) $2\sqrt{5}$
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\frac{2}{3}$

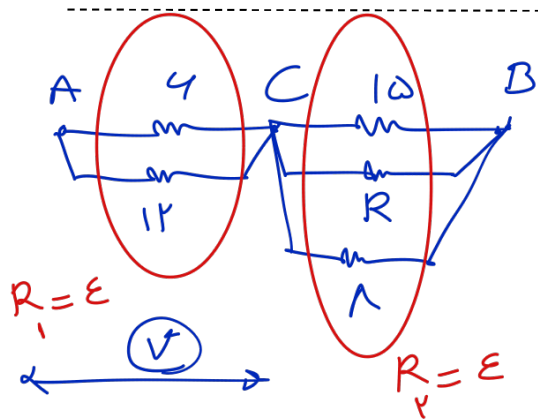
$$E = \sqrt{2} \frac{k}{a^2}$$

$$E' = \sqrt{9+1} \frac{k}{a^2} = \sqrt{10} \frac{k}{a^2} = \sqrt{10} E$$

۶۴- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۶ اهمی و ۸ اهمی با هم برابر است. شدت جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می گذرد، چند آمپر است؟



- (۱) ۰٫۲
- (۲) ۰٫۳
- (۳) ۰٫۴
- (۴) ۰٫۵



محل انجام محاسبات $R_{eq} = 4 \Omega$

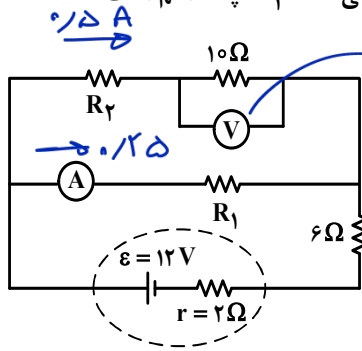
$$R_{eq} = 4$$

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{4+2} = 0.4$$

$$V = 0.4 \times E = 2.4 \rightarrow 2.4 E = 4 \times I \rightarrow I = 0.4$$

(نیازی به بد کردن مقاومت مجهول نبود)

۶۵- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی ۰/۲۵ آمپر و ولتسنج آرمانی ۵ ولت را نشان می‌دهد. R_1 چند اهم است؟



$\omega = 10 \times I_1 \rightarrow I_1 = 0.175$

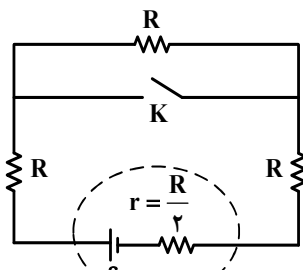
$I_t = 0.175$

$-0.175 R_1 - 4 \times 0.175 - 2 \times 0.175 + 12 = 0$

$R_1 = 24$

- ۱۲ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۲۴ (۴)

۶۶- در شکل زیر اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند برابر می‌شود؟



$K \rightarrow R = 3R \rightarrow I = \frac{\epsilon}{3.5R}$

$V = \epsilon - (R \times \frac{2\epsilon}{3.5R}) = \frac{4}{3.5} \epsilon$

$K \rightarrow R_{eq} = 2R \rightarrow I' = \frac{\epsilon}{2.5R}$

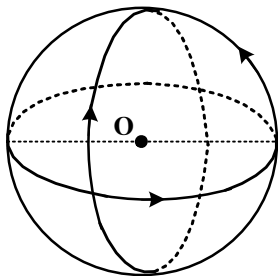
$V' = \epsilon - (R \times \frac{2\epsilon}{2.5R}) = \frac{4}{2.5} \epsilon$

$\frac{V'}{V} = \frac{4/2.5}{4/3.5} = \frac{14}{15}$

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۵ (۳)
- ۱۴ (۴)
- ۱۵ (۵)
- ۱۵ (۶)

۶۷- مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $\frac{0}{5} A$ که شعاع هر یک ۱۵ cm است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقه دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه O (مرکز حلقه‌ها) چند تسلا است؟

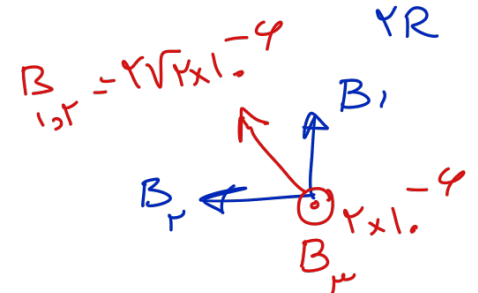
$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



- $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$ (۱)
- $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۲)
- 4×10^{-6} (۳)
- 2×10^{-6} (۴)

$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 0.5}{2 \times 0.15} = 2 \times 10^{-4}$

محل انجام محاسبات



$B_{1,2}$ و B_3 عمود

$B_T = 10^{-4} \sqrt{2^2 + (2\sqrt{2})^2} = 10^{-4} \times \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \times 10^{-4}$

۶۸- یک الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان یکنواخت مغناطیسی و یک میدان یکنواخت الکتریکی است.

اگر اندازه و جهت سرعت الکترون در این مسیر ثابت بماند، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر دو میدان موازی مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.
- (۲) هر دو میدان عمود بر مسیر حرکت الکترون و در خلاف جهت یکدیگرند.

(۳) میدان مغناطیسی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان الکتریکی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

(۴) میدان الکتریکی حتماً عمود بر مسیر حرکت الکترون است ولی میدان مغناطیسی ممکن است بر این مسیر عمود نباشد.

۶۹- سیملوله آرمانی بدون هسته‌ای به طول ۱۵/۷ سانتی‌متر، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر مساحت هر حلقه آن 8 cm^2 باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هنری است؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

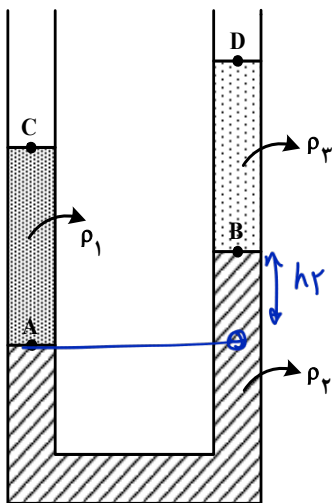
- (۱) ۶/۴
- (۲) ۶۴
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۱۶

۷۰- سیمی را به شکل حلقه‌ای به شعاع ۱۰ cm درمی‌آوریم و آن را روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. میدان مغناطیسی یکنواختی که با سطح قاب زاویه ۳۰ درجه می‌سازد، در مدت ۱۵/۷ میلی‌ثانیه از ۶۰۰۰ گaus به صفر کاهش می‌یابد.

نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

- (۱) $0.6\sqrt{3}$
- (۲) ۰/۶
- (۳) $1.2\sqrt{3}$
- (۴) $1.2\sqrt{3}$

۷۱- مطابق شکل، سه مایع مخلوط نشدنی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده درست است؟



$P_A > P_B > P_C = P_D$ (۱)

$P_A = P_B > P_C > P_D$ (۲)

$P_A - P_C = P_B - P_D$ (۳)

$P_A + P_C = P_B + P_D$ (۴)

$P_C + \rho_1 g h_1 = P_A$

$P_A - \rho_2 g h_2 = P_B, P_B - \rho_3 g h_3 = P_D = P_0$

$P_A > P_C, P_A > P_B, P_B > P_D$

۷۲- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

$L = k \mu_0 N^2 A = 1 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 10^4 \times 10 \times 10^{-4}$

$H = \frac{L}{\mu_0 N^2 A} = \frac{1.256 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \times 10^4 \times 10^{-4}} = 1.256 \times 10^{-3} / (4\pi \times 10^{-7} \times 10^0) = 1.256 \times 10^{-3} / (1.256 \times 10^{-6}) = 1000$

محل انجام محاسبات

$P_0 + \frac{mg}{A} = 2 \times 10^5 \rightarrow \frac{mg}{A} = 10^5 \rightarrow m \times 10 = 5 \times 10^5 \times 10^{-4} \rightarrow m = 5 \times 10^1 \text{ kg} = 50 \text{ g}$

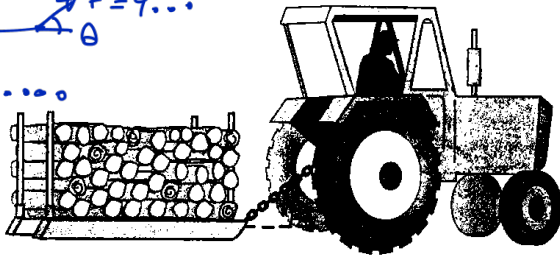
$$\Delta K = W_T = W_F + W_{f_k} \rightarrow \Delta K = (4000 \times 5 \times 0.18) - (4000 \times 5)$$

$$\Delta K = -5000$$

۷۳- در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن ۲ تن است و تراکتور تحت زاویه $\theta = 37^\circ$ ، نیروی ثابت 6000 N را بر آن وارد می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، 4000 N باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی ۵ متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

$$f_k = 4000$$

$$mg = 20000$$

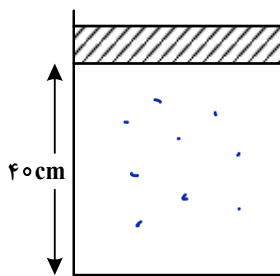


- (۱) 4000
- (۲) 20000
- (۳) 24000
- (۴) 44000

۷۴- ۸۰ گرم آب با دمای 20°C را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای 80°C درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای 32°C می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ($c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ظرف و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ آب)

- (۱) 50
- (۲) 42
- (۳) 40
- (۴) 32

۷۵- در شکل زیر پیستونی به جرم 1.75 kg و سطح قاعده 5 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم ۹ برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 1 cm پایین می‌آید و دوباره به حالت تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) 1.1×10^5
- (۲) 1.2×10^5
- (۳) 9.1×10^4
- (۴) 9.6×10^4

آب ۲۰
آب ۸۰
ظرف ۳۲

$$\theta_e = \frac{\sum mc\theta_i}{\sum mc}$$

محل انجام محاسبات

$$\theta_e = \frac{2(1.75 \times 2200 \times 20) + 3.75 \times 2200 \times 32}{1.75 \times 2200 + 2.0 \times 2200 + 3.75 \times 2200}$$

$$\theta_e = \frac{1 \times 2200 \times 22 + 17 \times 22}{22 + 17} = \frac{56 \times 22 + 22}{9} = 32$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_{i, \text{bottom}} \textcircled{1} = \frac{mg}{A} + P_0$$

V_2

$$P_{i, \text{bottom}} \textcircled{2} = \frac{10mg}{A} + P_0$$

$$\left(\frac{mg}{A} + P_0\right) \cancel{F_0 A} = \left(\frac{10mg}{A} + P_0\right) \cancel{F_0 A}$$

$$\frac{F_0 mg}{A} + F_0 P_0 = \frac{10 F_0 mg}{A} + F_0 P_0 \rightarrow P_0 = \frac{9 F_0 mg}{A}$$

$$P_0 = \frac{99 \times 1 \text{ V} \times 1 \text{ V}}{0.7 \times 10^{-2}} = \frac{97 \times \frac{\text{V}}{\Sigma} \times 1 \cdot \Sigma}{\omega} = \frac{13 \times \text{V}}{1 \text{ V}} \times 1 \cdot \frac{\Sigma}{\omega} = 91 \dots$$

μ