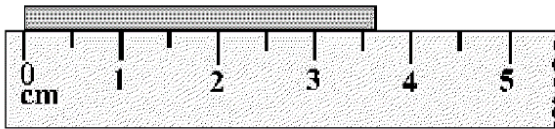




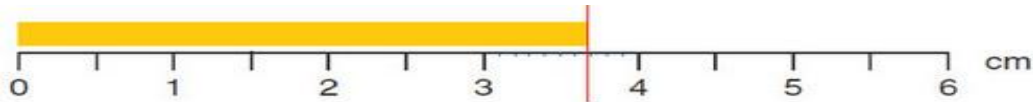
هم کلاسی
Hamkelasi.ir

۲۰۶- در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟



- (۱) $3.7\text{cm} \pm 0.3\text{cm}$
 (۲) $3.7\text{cm} \pm 0.25\text{cm}$
 (۳) $3.70\text{cm} \pm 0.25\text{cm}$
 (۴) $3.70\text{cm} \pm 0.30\text{cm}$

طبق کتاب فیزیک دهم نظری، بطور ذهنی، بین دو عدد ۳ و ۴ را به ده قسمت تقسیم می‌کنیم و حدس می‌زنیم که انتهای جسم به کدام درجه نزدیک هست:

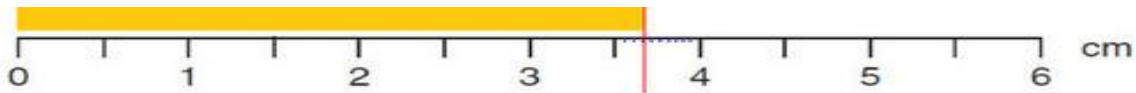


$$3.7\text{cm} \pm 0.3\text{cm} = 37\text{mm} \pm 3\text{mm}$$

$$\frac{0.50}{2} = 0.25 \approx 0.3$$

تا اینجا کار پاسخ گزینه ۱ است اما:

در کتاب تجربه‌های آزمایشگاهی فیزیک نوشته‌ی جری ویلسون ویرایش ۸ سال ۲۰۱۵ به این صورت عمل کرده که بین ۳/۵ و ۴ را به ده قسمت تقسیم کرده و نتیجه‌ی زیر را گزارش کرده:



$$3.50\text{cm} + 3 * 0.05\text{cm} \pm 0.03\text{cm} = 3.65\text{cm} \pm 0.03\text{cm}$$

$$\frac{0.05}{2} = 0.025 \approx 0.03$$

برگرفته شده از fizikdan.blog.ir با تشکر از استاد نادری

۲۰۷- دو متحرک روی محور X از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله‌ی زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

چون از حال سکون و از یک نقطه به حرکت درآمده اند پس جابجایی با شتاب و مجذور زمان متناسب است.

از برابری جابجاییها می‌توان زمان را بدست آورد

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2$$

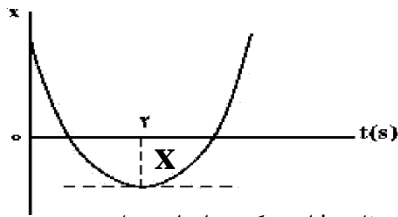
$$\frac{9}{16}a(t+2)^2 = at^2 \rightarrow t = 6$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} \times \frac{9}{16}a(t+2)^2$$

اگر در صورت سوال زمان متحرکی که دیرتر رسیده بود را می‌خواست ۲ ثانیه به آن اضافه می‌کردیم ولی

پاسخ گزینه ۲ می‌باشد.

۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می کند، چند متر است؟



- ۱۳ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۱۷ (۳)
- ۱۹ (۴)

اگر متحرکی از حالت سکون با شتاب ثابت به حرکت در آمده باشد، مسافت طی شده آن در ثانیه t ام حرکت برابر است با:

$$x_t = (\gamma t - 1)x_1$$

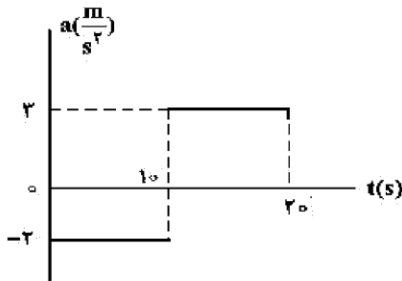
که x_1 مسافت طی شده در ثانیه اول حرکت است. با توجه به شکل می توان گفت در لحظات ۱ و ۳ ثانیه متحرک از مبدا گذشته و همچنین مسافت طی شده بین لحظات ۱ تا ۲ ثانیه و ۲ تا ۳ ثانیه با هم برابرند که اگر این مسافت ها را X بنامیم، با توجه به رابطه بالا فرض می کنیم متحرک از لحظه $t=2s$ با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده است. بنابراین ثانیه ۴ ثانیه ۲ این حرکت و مسافت $3X$ و به همین ترتیب $5X$ و $7X$ خواهد بود.

$$V_{avg} = \frac{3x + 5x + 7x}{5} = 3 \rightarrow x = 1$$

$$\text{مسافت طی شده} = x + x + 3x + 5x + 7x = 17x = 17m$$

گزینه ۳ صحیح است.

۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند و در لحظه $t=0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می کند؟

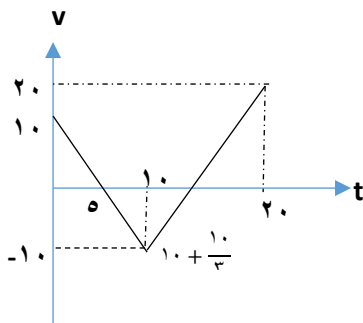


- ۱۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱۵ (۴)
- ۵۰ (۵)
- ۳ (۶)

با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک پس از ۱۰ ثانیه برای دومین بار در مبدا است

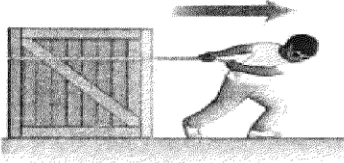
پس از لحظه $\frac{10}{3}$ سرعت آن صفر و پس از $\frac{10}{3}$ دیگر در مبدا است. بنابراین

$$\text{در } \frac{10}{3} + \frac{10}{3} + \frac{10}{3} = \frac{50}{3} \text{ برای سومین بار در مبدا است.}$$



گزینه ۴ صحیح است.

۲۱۰- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550 N جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 4 s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



$\mu_k = 0.5$

- (۱) ۲/۲
- (۲) ۲/۴
- (۳) ۴/۲
- (۴) ۴/۴

حرکت متحرک دو مرحله دارد در ۴ ثانیه اول که با شتاب $a_1 = \frac{550-500}{100} \rightarrow a_1 = \frac{1}{2}$ حرکت می‌کند

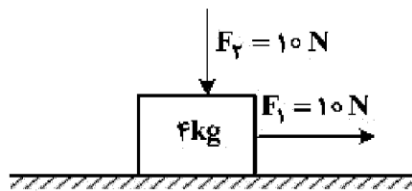
و هنگامی که طناب پاره می‌شود $(f_k = \mu_k mg \rightarrow f_k = 500\text{ N})$ و $\Delta x_1 = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 16 = 4\text{ m}$

شتاب حرکت کند شونده و $a_2 = \frac{-500}{100} \rightarrow a_2 = -5$ و $v_1 = a_1 t = \frac{1}{2} \times 4 = 2$

$0 - 2^2 = 2a_2 \Delta x_2 \rightarrow \Delta x_2 = 0.4 \rightarrow \Delta x = 4.4$

گزینه ۴ صحیح است.

۲۱۱- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- (۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$
- (۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
- (۳) $\theta_2 < \theta_1$
- (۴) $\theta_2 > \theta_1$

در حالت اول جسم در حالت تعادل و $N=50$

$f_k = F_1 = \mu_k N \rightarrow \mu_k = \frac{1}{5} \rightarrow \tan \theta_1 = \frac{5}{10} = 5$

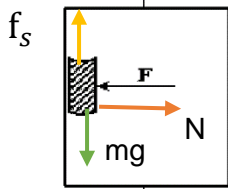
در حالت دوم $N=30$ و

$f_k = \mu_k N = \frac{1}{5} \times 30 = 6 \rightarrow \tan \theta_2 = \frac{30}{6} = 5 \rightarrow \theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$

گزینه ۱ صحیح است.

۲۱۲- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32\text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که

کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



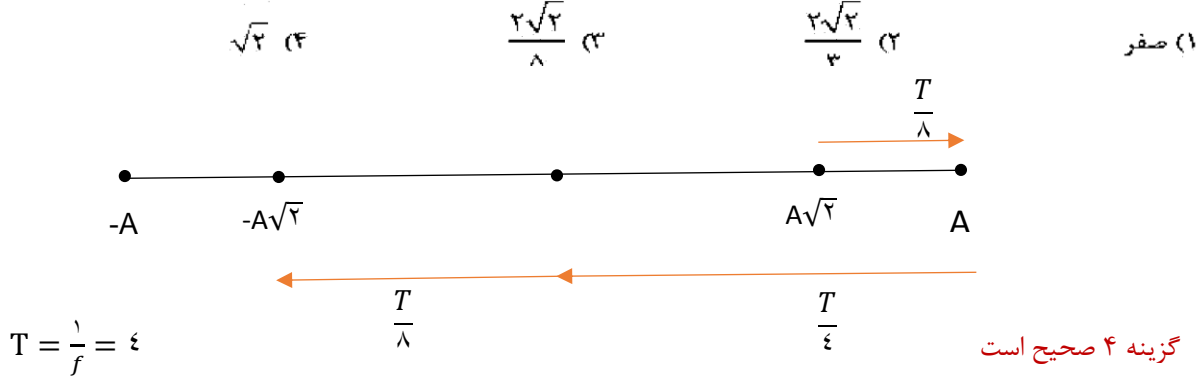
- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۰

$f_s = m(g + a) \rightarrow f_s = 2(10 + 2) = 24$

$N = F = 32 \rightarrow R = \sqrt{N^2 + f_s^2} = 40$

گزینه ۴ صحیح است

۲۱۳- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر 2cm و بسامد حرکتش $\frac{1}{4}\text{Hz}$ باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+\sqrt{2}\text{cm}$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2}\text{cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



$$T = \frac{1}{f} = 4$$

$$v_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2\sqrt{2}}{\frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4}} = \frac{2\sqrt{2}}{\frac{T}{2}} = \sqrt{2}$$

۲۱۴- جسمی به جرم 100g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر 0.4mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 0.4mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

گزینه ۲ صحیح است

جنبشی یا پتانسیل بیشینه در حرکت نوسانی با انرژی کل برابر است پس اگر پتانسیل 0.4 باشد جنبشی نیز 0.4 می‌شود

$$k = \frac{1}{2} \times 10^{-3} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times v^2 \rightarrow v = \sqrt{0.4} \text{ cm/s}$$

گزینه ۲ صحیح است

۲۱۵- اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، 1000 برابر شود. تراز شدت صوتی که

می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 30 برابر می‌شود.
 (۲) 3 برابر می‌شود.
 (۳) 30 دسی‌بل افزایش می‌یابد.
 (۴) 3 دسی‌بل افزایش می‌یابد.

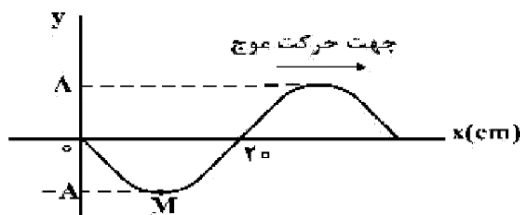
$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 1000 = 10 \log 10^3 = 30 \text{ db}$$

۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد

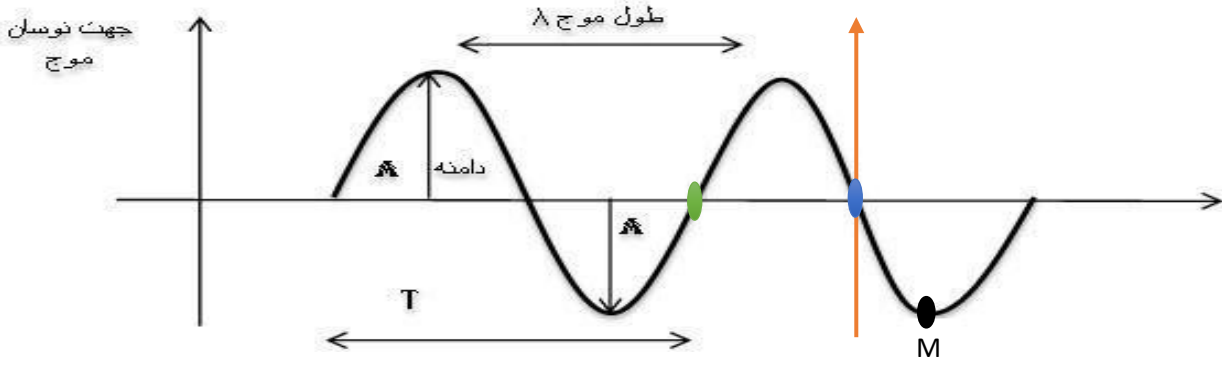
گزینه ۳ صحیح است

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج

$2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد در بازه زمانی $t_1 = 0.25\text{s}$ تا $t_2 = 0.75\text{s}$ حرکت ذره M چگونه است؟



- (۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
 (۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
 (۳) پیوسته کندشونده
 (۴) پیوسته تندشونده



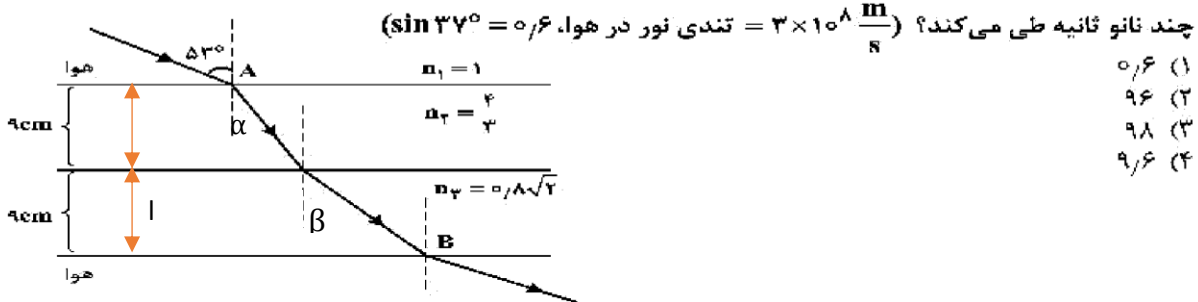
ابتدا دوره تناوب را مشخص می کنیم. با توجه به شکل

$$\lambda = .4m, k = \frac{2\pi}{\lambda} = 5\pi, \omega = kv = 5\pi \times 2 = 10\pi \rightarrow T = .2s$$

$$t_1 = .25 = T + \frac{T}{4} \text{ و } t_2 = .35 = T + \frac{3T}{4}$$

نو سا نگر در لحظه t_1 در نقطه آبی و در لحظه t_2 در نقطه سبز است یعنی ابتدا از مبدأ دور می شود حرکت کند شونده و سپس به مبدأ نزدیک می شود حرکت تند شونده است. **گزینه ۱ صحیح است.**

۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط های شفاف می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصله A تا B را در



چند نانو ثانیه طی می کند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $n_1 = 1$ ، $n_2 = \frac{4}{3}$ ، $n_3 = 0.8\sqrt{2}$ ، $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- ۰.۶ (۱)
- ۹.۶ (۲)
- ۹.۸ (۳)
- ۹.۶ (۴)

$$n_1 \sin 37 = n_2 \sin \alpha \rightarrow .8 = \frac{4}{3} \times \sin \alpha \rightarrow \alpha = 37$$

$$n_2 \sin 37 = n_3 \sin \beta \rightarrow \frac{4}{3} \times \sin 37 = .8\sqrt{2} \sin \beta \rightarrow \beta = 45$$

حال می توان نوشت:

$$t_2 = \frac{n_2 l}{v_2 \cos \alpha} = \frac{\frac{4}{3} \times 9 \times 10^{-2}}{3 \times 10^8 \times .8} = .09 ns$$

$$t_1 = \frac{n_3 l}{v_3 \cos \beta} = \frac{.8\sqrt{2} \times 9 \times 10^{-2}}{3 \times 10^8 \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = .09 ns \rightarrow t_{کل} = .18 ns$$

در پاسخنامه کلیدی سازمان سنجش این تست نوشته شده تصحیح با تاثیر مثبت

۲۱۸- در کدام یک از موارد زیر از مکان یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می شود؟
 (۱) میکروفون سهموی
 (۲) دستگاه لیتوتریپسی
 (۳) تعیین تندی خودروها
 (۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه های قرمز) در رگ ها
گزینه ۴ صحیح است

۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = ۳$ برود، فوتونی به طول موج ۱۲۰۰nm گسیل می کند، کدام است؟ $(R = ۰,۰۱\text{nm})^{-۱}$
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷
 اگر الکترون از تراز n' به تراز n برود با فرض $R_H = ۰,۰۱\text{nm})^{-۱}$ می توان نوشت:

$$\lambda = \frac{100n^2 n'^2}{n^2 - n'^2} \rightarrow 1200 = \frac{100 \times 3^2 \times n^2}{n^2 - 3^2} \rightarrow n = 6$$

گزینه ۳ صحیح است

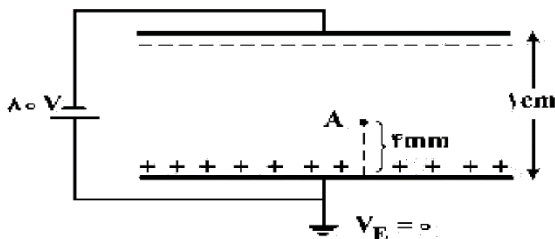
۲۲۰- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $۴ \times 10^{-7} \text{ eV}$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(h = ۶,۶۳ \times 10^{-3۴} \text{ J.s}$ و $c = ۳ \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، $e = ۱,۶ \times 10^{-1۹} \text{ C}$)
 (۱) رادیویی (۲) نور مرئی (۳) قرابنفش (۴) فرو سرخ

$$E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow 4 \times 10^{-7} \times \frac{1}{6} \times 10^{-1۹} = \frac{6 \times 3 \times 10^{-2۶}}{\lambda} \rightarrow \lambda = 3\text{m}$$

طول موج رادیویی

گزینه ۱ صحیح است

۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده ایم، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



- (۱) -۴۸
- (۲) -۳۲
- (۳) +۳۲
- (۴) +۴۸

چون میدان الکتریکی یکنواخت است میدان در تمام نقاط برابر و بنابراین:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \rightarrow E_1 = E_2 \rightarrow \frac{V_E - V_-}{1} = \frac{V_E - V_A}{0,4} \rightarrow \frac{0 - (-80)}{1} = \frac{0 - V_A}{0,4} \rightarrow V_A = -32$$

گزینه ۲ صحیح است

۲۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 ، \vec{E}_1 است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 ، \vec{E}_2 است. کدام رابطه بین \vec{E}_1 و \vec{E}_2 برقرار است؟



- (۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$
- (۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$
- (۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$
- (۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2}, E_2 = \frac{4kq_1}{r^2} \rightarrow \vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$$

گزینه ۲ صحیح است

- ۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه های خازن را دو برابر می کنیم. کدام موارد زیر درست است؟
 الف- میدان الکتریکی میان صفحه ها نصف می شود. ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه ها نصف می شود.
 پ- ظرفیت خازن دو برابر می شود. ت- بار روی صفحه ها نصف می شود.
 (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) پ و ت

هنگامی که خازن به باتری متصل می ماند اختلاف پتانسیل ثابت و با توجه به روابط $q = CV$ و $U = \frac{CV^2}{2}$ بار و انرژی با ظرفیت رابطه مستقیم دارند و $E = \frac{V}{d}$ میدان الکتریکی با فاصله بین صفحات رابطه عکس دارد.

با توجه به رابطه ظرفیت خازن $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$ با دو برابر کردن فاصله بین صفحات ظرفیت و بار روی صفحات و انرژی خازن نصف و میدان الکتریکی نیز نصف می شود. **گزینه ۲ صحیح است**

- ۲۲۴- یک ولتسنج به مقاومت $60 \text{ k}\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه 6 V و مقاومت درونی 25Ω می بندیم. مرتبه بزرگی تعداد الکترون هایی که در هر دقیقه از این ولتسنج می گذرند، چقدر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)
 (۱) 10^{16} (۲) 10^{17} (۳) 10^{18} (۴) 10^{19}

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} = \frac{6}{60000+25} \cong 10^{-4} \rightarrow q = ne = It \rightarrow n = \frac{10^{-4} \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} \approx 10^{16}$$

گزینه ۱ صحیح است

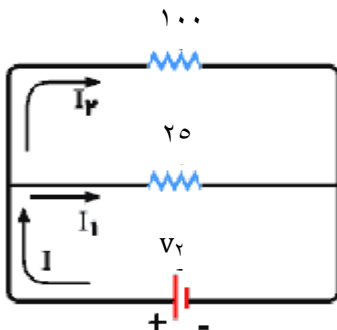
- ۲۲۵- یک مقاومت 25Ω اهمی را به یک باتری می بندیم، جریان 2 A از آن عبور می کند. اگر یک مقاومت 100Ω اهمی را با مقاومت 25Ω اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت 25Ω اهمی عبور می کند، $1/92 \text{ A}$ می شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟
 (۱) ۲ (۲) $4/8$ (۳) $15/2$ (۴) ۲۴
- در حالت اول اختلاف پتانسیل دو سر مدار $V_1 = 25 \times 2 = 50 \text{ V}$ و بنابراین توان خروجی

$$P_1 = V_1 \times I = 50 \times 2 = 100 \text{ W}$$

در حالت دوم اختلاف پتانسیل دو سر مدار $V_2 = 25 \times 1/92 = 48 \text{ V}$ و جریان کل مدار:

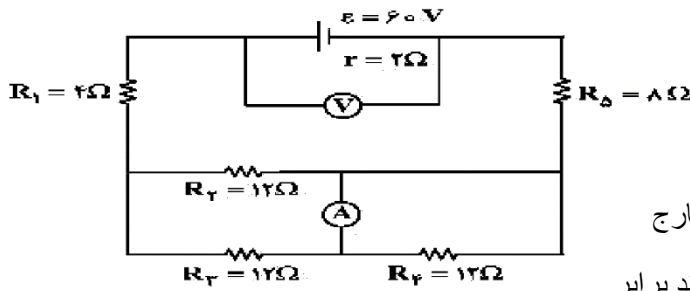
$$\frac{I_{\text{کل}}}{I_1} = \frac{R_1}{R_{\text{کل}}} \rightarrow \frac{I_{\text{کل}}}{1/92} = \frac{25}{20} \rightarrow I_{\text{کل}} = 1/92 \times \frac{5}{4} \rightarrow P_2 = V_2 \times I = 48 \times 2/4 = 115/2 \text{ W}$$

$$\Delta P = 115/2 - 100 = 15/2$$



گزینه ۳ صحیح است

۲۲۶- در مدار زیر، ولت سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می دهند؟



- ۱) ۵۴V , ۱/۵A
- ۲) ۵۵V , ۱/۵A
- ۳) ۵۴V , ۳A
- ۴) ۵۵V , ۳A

با توجه به اینکه مقاومت R_2 اتصال کوتاه است از مدار خارج

و دو مقاومت R_3 و R_4 هم اندازه و معادلشان چون موازیند برابر

۶ اهم می شود و نصف جریان کل مدار از هر کدامشان می گذرد. حال مقاومت های ۴ و ۶ و ۸ اهمی با هم متوالی و

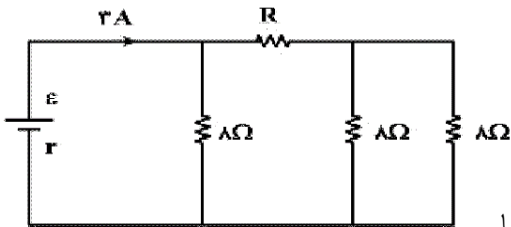
$$R_{\text{کل}} = 18\Omega \quad \text{و} \quad I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R_{\text{کل}} + r} = \frac{60}{18 + 2} = 3A$$

پس جریان آمپرسنج ۱/۵ آمپر و

$$V = \epsilon - rI_{\text{کل}} = 60 - 2 \times 3 = 54V$$

گزینه ۱ صحیح است

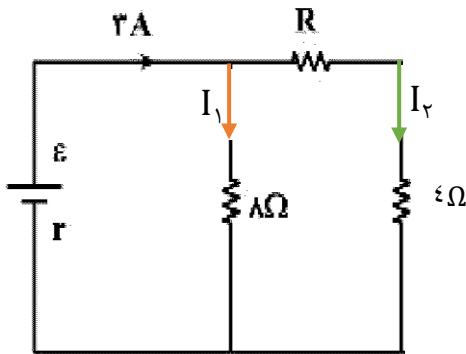
۲۲۷- در شکل روبه رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، ۱۲ ولت است، R چند اهم است؟



- ۱) ۴
- ۲) ۶
- ۳) ۸
- ۴) ۱۲

با توجه به اینکه دو مقاومت ۸ اهمی موازی و معادلشان ۴ اهم است که با

مقاومت R متوالی است

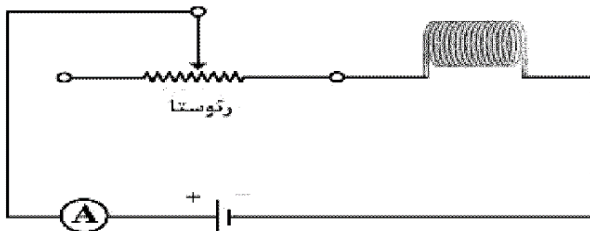


$$8I_1 = 12 + 4I_2 \rightarrow I_2 = 1 \rightarrow R \times 1 = 12 \rightarrow R = 12$$

$$I_1 + I_2 = 3$$

گزینه ۴ صحیح است

۲۲۸- در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القا) سیملوله $0.5H$ است و انرژی ذخیره شده در آن $0.4J$ است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش $1cm$ باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟



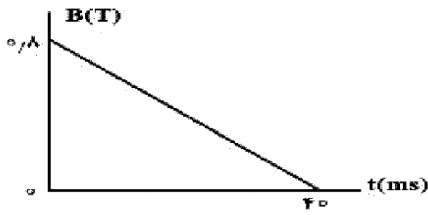
- $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$
- ۱) ۶۰
 - ۲) ۹۰
 - ۳) ۱۲۰
 - ۴) ۱۸۰

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow 0.4 = \frac{1}{2} \times 0.5 I^2 \rightarrow I = 4A \rightarrow B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 4}{0.01} = 6 \times 10^{-3} = 60G$$

گزینه ۱ صحیح است

۲۲۹- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 40 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30 \text{ ms}$ چند ولت است؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۱۶



با توجه به شیب نمودار در هر 10 ms به اندازه 0.2 تسلا از اندازه میدان کم می شود پس در 30 ms میدان 0.2 می شود.

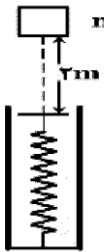
$$\epsilon = \frac{NA \cos \theta |B_2 - B_1|}{\Delta t} = \frac{500 \times 40 \times 10^{-4} \times 1 \times 0.2}{30 \times 10^{-3}} = 40$$

گزینه ۲ صحیح است

۲۳۰- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم 2 کیلوگرم را با سرعت اولیه $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از 2 متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 46 J باشد، بیشینه تراکم

طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

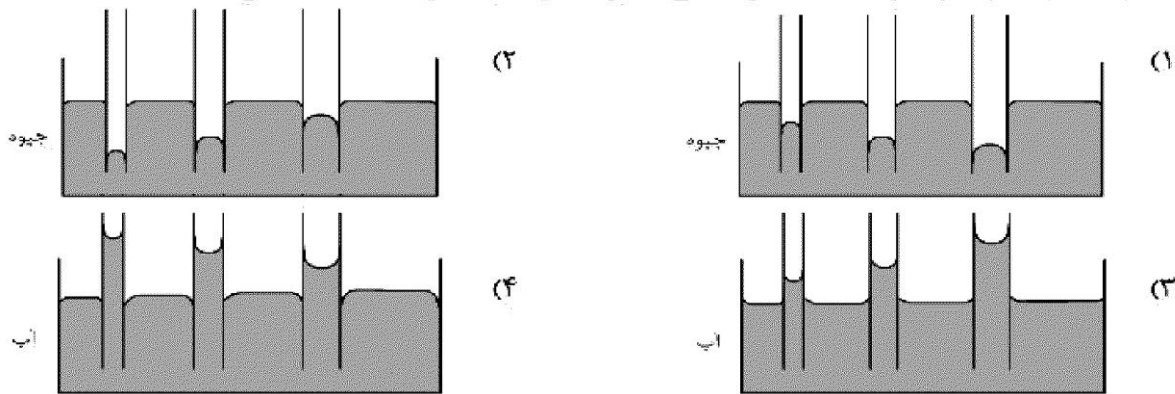
- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰



$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = U_{\text{فر}} - mgx \rightarrow 4 + 40 = 46 - 20x \rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

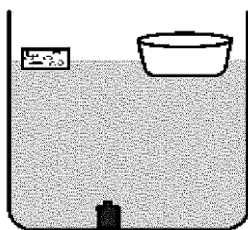
گزینه ۴ صحیح است

۲۳۱- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



گزینه ۲ صحیح است

۲۳۲- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنه فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



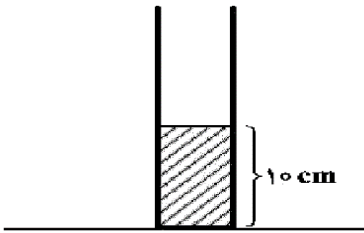
- (۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ صحیح است با قرار دادن قطعه چوب درون ظرف چون وزن شاره جابجا شده ثابت است

نیروی شناوری ثابت و ارتفاع آب تغییری نمی‌کند و فشار ثابت است. در حالت دوم نیروی شناوری افزایش و فشار افزایش می‌یابد.

۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانه بلند به سطح مقطع 20 cm^2 تا ارتفاع 10 cm از یک مایع به چگالی 1350 گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله P_1 است. چند سانتی متر مکعب از مایع دیگری به چگالی 800 گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $1/2 P_1$ برسد؟

$(g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ، $P_0 = 75\text{ cmHg}$)



گزینه ۳ صحیح است

$P_1 = \rho_1 gh + P_0$

$P_2 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0 \rightarrow \rho_2 gh_2 = 1/2(\rho_1 gh_1 + P_0) \rightarrow h_2 = 256/25\text{ cm} \rightarrow V = 512/5$

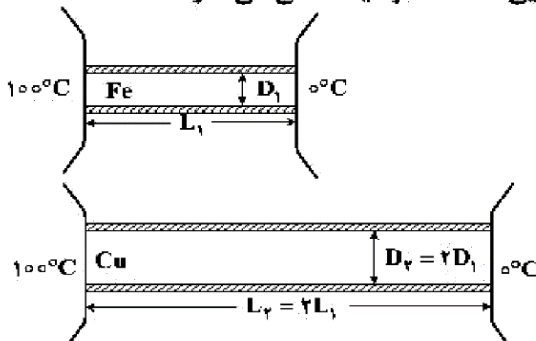
$P_2 = 1/2 P_1$

- ۵۱/۲۵ (۱)
- ۲۵۶/۲۵ (۲)
- ۵۱۲/۵ (۳)
- ۲۵۶۲/۵ (۴)

۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله های استوانه ای آهنی و مسی به ترتیب $80 \frac{W}{m.K}$ و $400 \frac{W}{m.K}$ است. در یک

بازه زمانی معین، گرمایی که از میله مسی می گذرد، چند برابر گرمایی است که از میله آهنی می گذرد؟

(میله ها عایق بندی شده است.)



- ۵/۱ (۱)
- ۵/۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۵ (۴)

$H_{Fe} = \frac{k_{Fe} A_{Fe} \Delta \theta}{L_{Fe}} \rightarrow \frac{H_{Cu}}{H_{Fe}} = \frac{k_{Cu} A_{Cu} L_{Fe}}{k_{Fe} A_{Fe} L_{Cu}} = \frac{400 \times 4 \times 1}{80 \times 1 \times 2} = 10$

گزینه ۴ صحیح است

۲۳۵- به 500 g یخ 20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{kJ}{\text{min}}$ در مدت 20 دقیقه می دهیم. دمای نهایی آب حاصل.

چند درجه سلسیوس است؟ ($L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ\text{C}}$)

- صفر (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۵ (۴)

$Q_{\text{کل}} = 10/5 \times 20 \times 1000 = 100 \times 2100$

$Q_{\text{یخ}} = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta \theta = 10/5(2100 \times 20 + 336000 + 4200 \times \theta)$

$\rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_{\text{یخ}} \rightarrow \theta = 10$

گزینه ۳ صحیح است