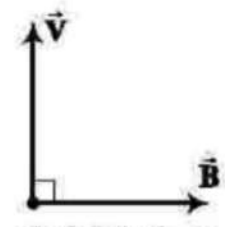


$A = 2v + 2$
 $2v + 2$

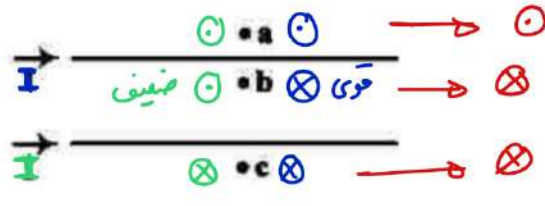
۱۸۱- سرب $^{207}_{82}Pb$ هسته دختر پایداری است که می تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟
 ۲۰۳ (۱) ۲۰۵ (۲) ۲۰۹ (۳) ۲۱۱ (۴)

۱۸۲- شکل زیر، سرعت الکترون را در یک میدان مغناطیسی نشان می دهد. جهت نیروی وارد بر الکترون در این لحظه، کدام است؟



- (۱) \odot
- (۲) \otimes
- (۳) \leftarrow
- (۴) \rightarrow

۱۸۳- جهت میدان مغناطیسی برابند (خالص) ناشی از سیم های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هر یک از نقطه های a، b و c به ترتیب کدام است؟



- (۱) درون سو - درون سو - برون سو
- (۲) برون سو - درون سو - درون سو
- (۳) درون سو - برون سو - برون سو
- (۴) برون سو - برون سو - درون سو

۱۸۴- حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120 کلون افزایش می دهیم، حجم آن 1 cm^3 افزایش می یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟

- (۱) $1/83 \times 10^{-5}$
- (۲) $2/25 \times 10^{-5}$
- (۳) $6/1 \times 10^{-6}$
- (۴) $7/5 \times 10^{-6}$

$V_1 = 1000 \text{ cm}^3$ $\Delta V = 1,1 \text{ cm}^3$ $\alpha = ?$

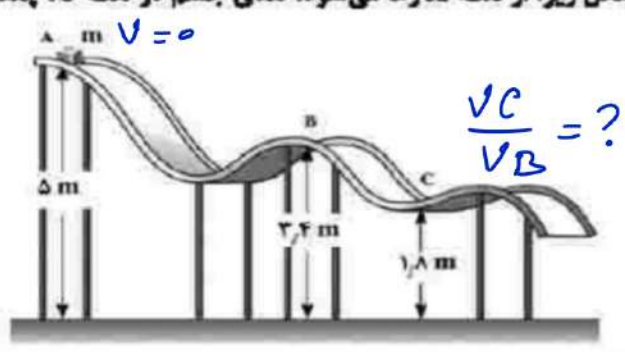
$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta \theta$

$1,1 = 3\alpha \times 1000 \times 120$

$1,1 \times 10^{-1} = 3 \times 12 \times 10^4 \times \alpha$

$\alpha = \frac{1,1 \times 10^{-1} \times 10^{-5}}{3 \times 12} = 2,25 \times 10^{-5}$

۱۸۵- جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاک مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می شود. تندی جسم در نقطه C، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟



- (۱) ۲
- (۲) $\sqrt{17}$
- (۳) $\sqrt{2}$
- (۴) $\frac{17}{9}$

$K_A = U + K_B = U + K_C$

$gh_A = gh_B + \frac{1}{2}v_B^2 = gh_C + \frac{1}{2}v_C^2$

$0 = 3g + \frac{1}{2}v_B^2 = 1g + \frac{1}{2}v_C^2$

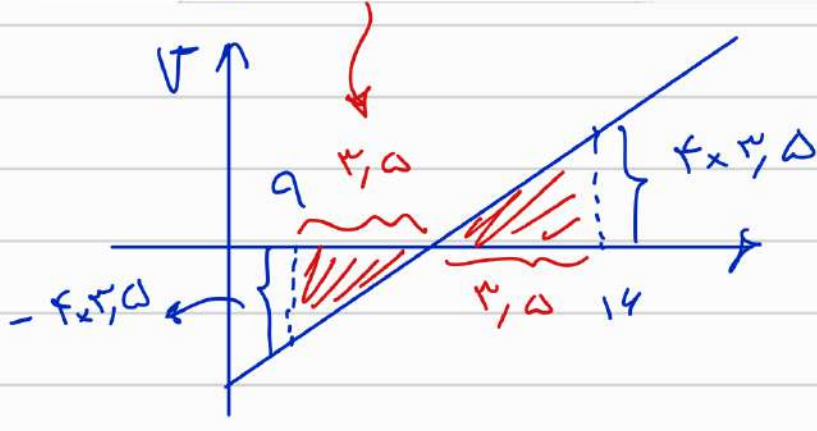
$\frac{v_C}{v_B} = \sqrt{2}$

۱۸۶- متحرکی با شتاب ثابت $\frac{3}{8} \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می کند. اگر جابه جایی آن در بازه زمانی $t_1 = 9s$ تا $t_2 = 16s$

برابر صفر باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

دانه
تغییر
نقطه وسط این بازه

- ۱۴ (۴)
- ۱۰/۵ (۳)
- ۷ (۲)
- ۳/۵ (۱)



$$-v = S_1 + S_2$$

$$\rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{4 \times 3.5 \times 3.5}{17}$$

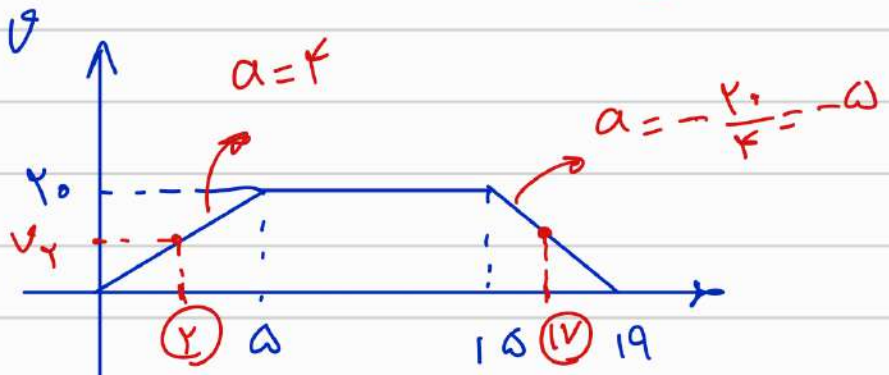
$$\text{تندی متوسط} = \frac{4 \times 3.5 \times 3.5}{17} = v_{\text{موسط}}$$

۱۸۷- اتومبیلی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از ۵ ثانیه سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می رسد.

۱۰ ثانیه با همین سرعت به حرکت خود ادامه می دهد و سپس با شتاب ثابت، ترمز می کند و پس از

۴ ثانیه متوقف می شود. شتاب متوسط اتومبیل در بازه زمانی $t_1 = 17s$ تا $t_2 = 28s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۲/۵ (۴)
- ۲/۱۵ (۳)
- ۲/۵ (۲)
- ۹/۲ (۱)

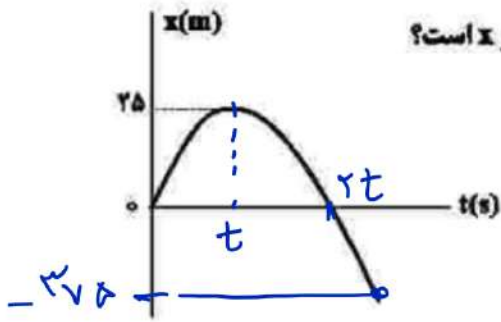


سرعت در ۲ در ۴ در ثانیه $4 \frac{m}{s^2}$ - سرعت افزایشی شود $v_2 = 8$

سرعت در ۱۷ در ۱۵ در ثانیه $15 \frac{m}{s}$ از سرعت کم شود $v_{17} = 20 - 10$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{17} - v_2}{17 - 2} = \frac{10 - 8}{15} = \frac{2}{15} \frac{m}{s^2}$$

۱۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در مکان



$x = -275\text{m}$ برابر $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x است؟

۲ بار مستقل از زمان سوئیم:

۲۰ (۱)

۱۵ (۲)

۱۰ (۳)

۵ (۴)

$$\begin{cases} x=0 \rightarrow v=? \\ x=-275 \rightarrow v=-20 \end{cases}$$

$$v_0^2 - v^2 = 2ax(-275)$$

$$1600 - v_0^2 = -1750a$$

$$\begin{cases} x=25 \text{ و } v=0 \\ x=0 \text{ و } v_0 \end{cases}$$

$$\rightarrow 0^2 - v_0^2 = 2a(25)$$

$$-v_0^2 = 50a$$

$$1600 = -1750a$$

$$\begin{cases} a = -2 \\ v_0 = 10 \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow 0 = -2t + 10 \rightarrow t = 5\text{s}$$

زمان رسیدن ۵s طولانی تر، محور به مکان ۲۵ برسد. پس از آن به طرف

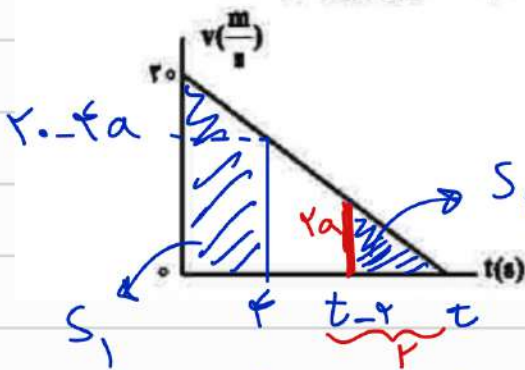
صدا حرکت کند و کی بردار مکان متحرک هم می در جهت محور x است. (بماند)

عش منفی است) پس جواب مسئله ۵s است نه ۵.۵.

فدس پناه دبیری ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

۱۸۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در

۴ ثانیه اول، ۳۶ برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر باشد، بزرگی شتاب حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$S_1 = \frac{1}{2} \times S_2$$

$$\frac{[v_0 + (v_0 - v_a)] \times \frac{t}{2}}{2} = \frac{1}{2} \times v_a \times \frac{t}{2}$$

- ۱ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲ (۴)

$$v = at + v_0$$

$$v_a = -fa + v_0$$

$$v_0 - v_a = \frac{1}{2} a t$$

$$v_0 = \frac{1}{2} a t$$

$$a = 1$$

۱۹۰- دو شخص به جرم های m_1 و m_2 با کفش های چرخ دار در یک سالن مسطح و صاف روبه روی هم ایستاده اند.

شخص اول با نیروی \vec{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می دهد و شخص دوم با نیروی \vec{F}' ، شخص اول را به طرف

راست هل می دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$F_{12} = m_1 a_1$$

$$F_{21} = m_2 a_2$$

$$a_1 < a_2 \text{ و } \vec{F} = \vec{F}' \quad (1)$$

$$\vec{a}_1 = \vec{a}_2 \text{ و } \vec{F} = \vec{F}' \quad (2)$$

$$\vec{a}_1 = -\vec{a}_2 \text{ و } \vec{F} = -\vec{F}' \quad (3)$$

$$a_1 > a_2 \text{ و } \vec{F} = -\vec{F}' \quad (4)$$

$$F_{12} = F_{21} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{a_1}{a_2} > 1 \rightarrow a_1 > a_2$$

عمل و عکس العمل

۱۹۱- وزنه ای را به انتهای فنر سبکی به طول ۲۶cm بسته و از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. ثابت فنر در SI برابر

۲۰۰ است. آسانسور از حالت سکون با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می کند و در این شرایط طول فنر به

۲۵cm می رسد. جرم وزنه، چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

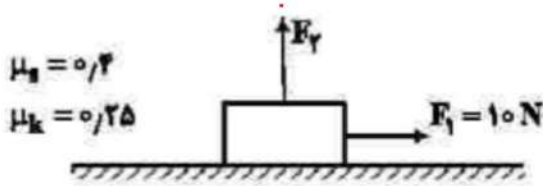
تاب پهن و کشنده

$$F_{\text{net}} = m(g - a)$$

$$k \Delta x = m(g - a) \rightarrow 200 \times \frac{1}{20} = m(10 - 1)$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

۱۹۲- جسمی به جرم ۴kg در ابتدا، روی یک سطح افقی ساکن است. سپس نیروی افقی \vec{F}_1 و نیروی قائم \vec{F}_2 به جسم وارد می‌شوند. اگر بزرگی نیروی F_2 به تدریج از صفر تا ۲۰N افزایش یابد، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چه تغییری می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



تغییری می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

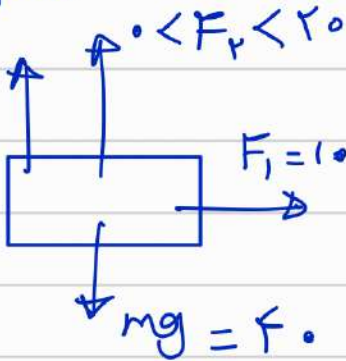
(۱) به تدریج افزایش می‌یابد.

(۲) به تدریج کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا ثابت می‌ماند و سپس کاهش می‌یابد.

$$20 < N < F_0$$



با افزایش F_2 از صفر تا ۲۰N

نیروی N در حال کاهش است از ۴۰ تا ۲۰ نیوتن

f_{smax} هم در حال کاهش است از ۱۶ تا ۸ نیوتن

$$f_{smax} = 40 \times 0.4 = 16$$

$$f_{smax} = 20 \times \frac{2}{1} = 8$$

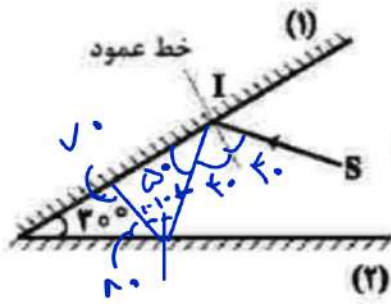
$$f_{smax} = 16 \text{ و } F_1 = 10 \rightarrow \text{سکن} \rightarrow f_s = 10$$

$$f_{smax} = 10 \rightarrow \text{آستانه حرکت} \rightarrow f_s = 10$$

پس با آستانه حرکت f_s ثابت ماند و بعد از آن f_k ایجاد می‌شود:

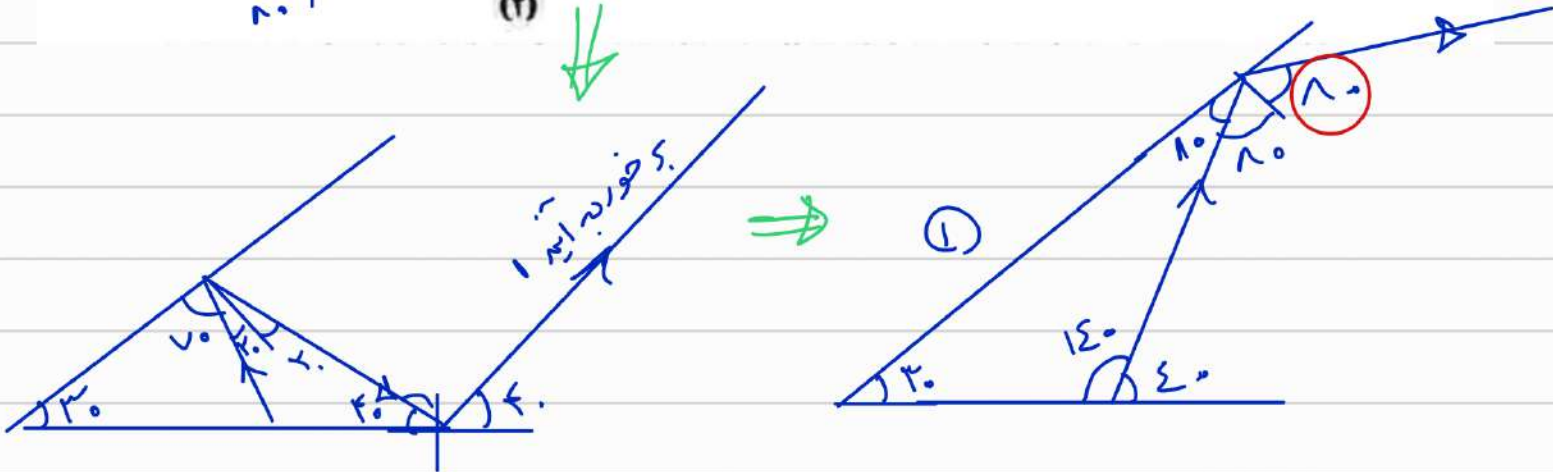
$$f_{smax} = 8 \rightarrow F_1 > f_{smax} \rightarrow \text{حرکت} \rightarrow f_k < f_s$$

۱۹۳- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود).

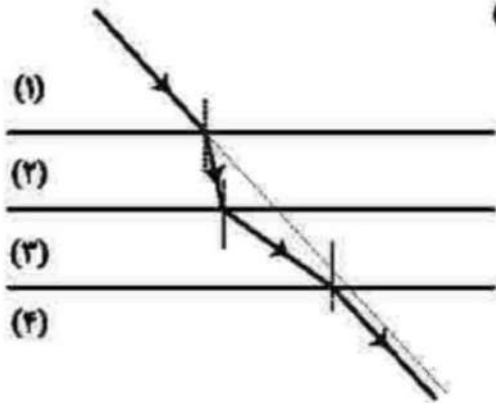


۳ مرتبه - ۸۰

- (۱) ۵۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۸۰



۱۹۴- در شکل زیر، پرتو نور از محیط (۱) وارد محیط‌های شفاف (۲)، (۳) و (۴) شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است).



- (۱) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_2}{v_1}$
- (۲) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$
- (۳) $v_2 < v_1 = v_3 < v_4$
- (۴) $v_2 < v_1 = v_4 < v_3$

$n_2 > n_1 \rightarrow v_1 > v_2$

$n_3 < n_2 \rightarrow v_2 < v_3$



$n_4 > n_3 \rightarrow v_3 < v_4 \xrightarrow{v_3 = v_1} v_4 > v_1$

$v_4 > v_1 > v_2$

۱۹۵- در حرکت هماهنگ سامانه جرم - فنر، معادله حرکت در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در بازه زمانی

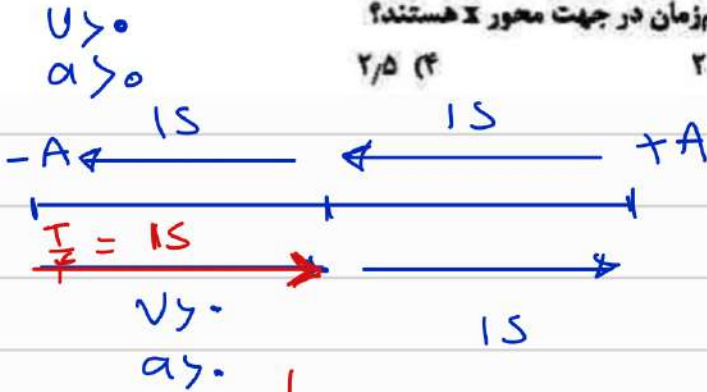
چند ثانیه، بردار شتاب و سرعت همزمان در جهت محور x هستند؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)



$$\omega = \frac{\pi}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f} S$$

فقط در این بازه زمانی شرایط
دارنده برقرار است.

۱۹۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰g روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر دامنه حرکت ۲cm، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر در یک لحظه به ترتیب ۵mJ و ۱۵mJ باشد، بسامد نوسان چند هرتز

است؟ ($\pi^2 = 10$)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

$$E = K + U = 20 \text{ mJ}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad \omega = 2\pi f \rightarrow E = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

$$\cancel{20} \times \cancel{10} = \cancel{2} \times \cancel{10} \times \frac{1}{10} \times \cancel{f^2} \times \cancel{4} \times \cancel{10} \rightarrow$$

$$f^2 = \frac{1}{4 \times 10^{-2}} = 25 \rightarrow f = 5 \text{ Hz}$$

۱۹۷- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به n' می‌رود و فوتونی با انرژی $۲,۰۸ \times 10^{-19}$ ج تایش می‌کند. شعاع مدار

n ، چند برابر شعاع پور است؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} C$ و $E_R = 13,6 eV$)

۴ (۴)

۹ (۳)

۱۶ (۲)

۲۵ (۱)


$n \xrightarrow{\hspace{2cm}} n'$
 $hf = 4,08 \times 10^{-19} J$

تبدیل: $eV \rightarrow J$

$4,08 \times 10^{-19} J \times \frac{1 eV}{1,6 \times 10^{-19} J} = 2,55 eV$

$\frac{4,08 \times 10^{-19}}{4 \times 10^{-19}} = 1,02$

در سوالات اتمی به‌راست‌ترین انرژی فید مدار را حفظ باشید.

ولرنه مجبورید با عدد $0,5$ سی بفرید 

$E_1 = -13,6 eV$

$E_2 = -\frac{13,6}{4} = -3,4 eV$

$E_3 = -1,5 eV$

$E_4 = -0,85 eV$

$E_4 - E_2 = -0,85 + 3,4 = 2,55 eV$

$n = 4, n' = 2 \rightarrow r_f = a_0 \times 4^2 = 16 a_0$

هنس په مښي 09025705520

۱۹۸- اختلاف بیشترین و کمترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند هرتز است؟

$$\left(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$c = \lambda f$$

$$\frac{1}{\lambda (\text{m})} = \frac{c}{f}$$

$$\frac{1}{\lambda (\text{nm})} = \frac{c}{f} \times 10^{-9}$$

$$1,875 \times 10^{14} \text{ (۴)}$$

$$7,5 \times 10^{14} \text{ (۳)}$$

$$1,875 \times 10^{15} \text{ (۲)}$$

$$7,5 \times 10^{15} \text{ (۱)}$$

$$f_{\text{max}} \rightarrow n' = 3 \sim \infty \text{ از } \rightarrow \frac{f \times 10^{-9}}{c} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{a} - 0 \right)$$

$$f_{\text{min}} \rightarrow n' = 3 \sim n = 4 \text{ از } \rightarrow \frac{f \times 10^{-9}}{c} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\frac{\Delta f \times 10^{-9}}{c} = \frac{1}{100} \left[\frac{1}{a} - \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{16} \right) \right]$$

$$\Delta f = \frac{3 \times 10^8}{100} \times 10^{-9} \times \frac{1}{16} = \frac{3}{16} \times 10^{15} = 1,875 \times 10^{14}$$

۱۹۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن ۸ میکرو فارادی، یک ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر

صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$2 \times 10^{12} \text{ (۴)}$$

$$5 \times 10^{12} \text{ (۳)}$$

$$2 \times 10^{19} \text{ (۲)}$$

$$5 \times 10^{19} \text{ (۱)}$$

$$\Delta V = 1$$

$$q = C V \rightarrow \Delta q = C \Delta V$$

$$\Delta q = 8 \times 10^{-6} \times 1 = 8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q = ne \rightarrow \frac{8 \times 10^{-6}}{1} = n \times \frac{1,6 \times 10^{-19}}{1} \rightarrow n = \frac{10^{-14}}{1,6} = 6,25 \times 10^{13}$$

۲۰۰- ذره‌ای به جرم $4 \mu\text{g}$ و بار ΔnC در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان

الکتریکی جا به جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

$$120 \text{ (۴)}$$

$$60 \text{ (۳)}$$

$$-60 \text{ (۲)}$$

$$-120 \text{ (۱)}$$

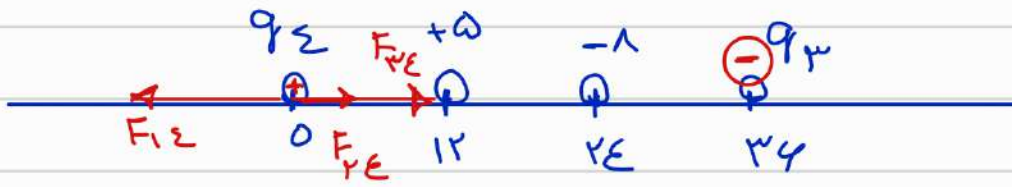
$$\Delta K > 0 \rightarrow \Delta U < 0 \text{ و } q > 0 \Rightarrow \Delta V < 0$$

$$\Delta U = -\Delta K = -\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = -\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (20^2 - 10^2) = -4 \times 10^{-5} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-4 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-6}} = -8 \text{ V}$$

۲۰۱- بارهای نقطه‌ای $5\mu\text{C}$ و $-8\mu\text{C}$ روی محور x به ترتیب در نقطه‌های $x_1 = 12\text{cm}$ و $x_2 = 24\text{cm}$ قرار دارند. اگر بارهای نقطه‌ای q_3 و q_4 به ترتیب در نقطه‌های $x_3 = 0$ و $x_4 = 36\text{cm}$ قرار گیرند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر می‌شود. چند میکروکولن است؟

- (۱) $+27$ (۲) -27 (۳) $+17$ (۴) -17

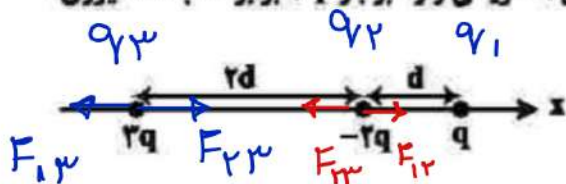


$$F_{1E} = \frac{k q_E q_E}{x^2} \quad , \quad F_{2E} = \frac{k \times 8 \times q_E}{(2x)^2} = \frac{2 k q_E}{x^2}$$

$$F_{2E} + F_{3E} = F_{1E} \rightarrow F_{3E} = \frac{k q_M q_E}{(3x)^2} = \frac{3 k q_E}{x^2}$$

$$\frac{q_M}{q} = 3 \rightarrow \underline{q_M = 27 \mu\text{C}}$$

۲۰۲- در شکل زیر، سه ذره باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی وارد بر بار $2q$ برابر \vec{F} باشد، نیروی خالص وارد بر بار $-2q$ کدام است؟



- (۱) $2\vec{F}$ (۲) $-2\vec{F}$ (۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}\vec{F}$ (۴) $-\frac{2}{\sqrt{3}}\vec{F}$

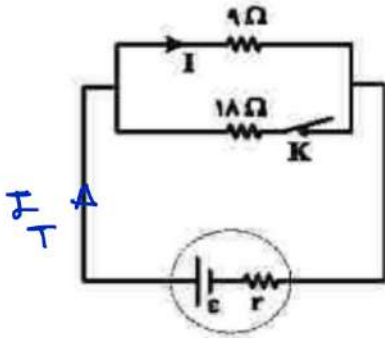
$$\left\{ \begin{aligned} F_{23} &= \frac{k(2q)(2q)}{(2d)^2} = \frac{1}{2} \frac{kq^2}{d^2} \rightarrow +x \\ F_{12} &= \frac{kq(2q)}{d^2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kq^2}{d^2} \end{aligned} \right. \Rightarrow F = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kq^2}{d^2} \rightarrow +x$$

$$\left\{ \begin{aligned} |F_{23}| &= |F_{12}| = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kq^2}{d^2} \rightarrow F' = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kq^2}{d^2} \rightarrow +x \\ F_{13} &= \frac{kq \times 2q}{d^2} = 2 \frac{kq^2}{d^2} \rightarrow +x \end{aligned} \right.$$

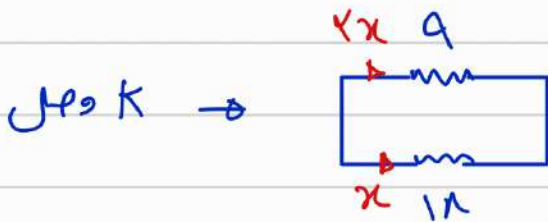
$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{1}{r}}{\frac{1}{\frac{r}{4}}} = \frac{4}{r}$$

همه مثبت منته $\Rightarrow +\frac{4}{r}$

۲۰۳- در شکل زیر، I برابر ۲A است. اگر کلید را قطع کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۹ اهمی، افزایش ۰/۲۵A می‌یابد. مقاومت درونی مولد، چند اهم است؟



- $\frac{r}{2}$ (۱)
- $\frac{r}{2}$ (۲)
- $\frac{r}{2}$ (۳)
- $\frac{r}{3}$ (۴)
- $\frac{r}{4}$ (۵)



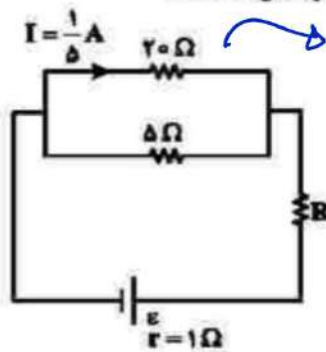
$$2x = 2 \rightarrow x = 1 \Rightarrow I = 2A$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{r + R_T} \rightarrow 2 = \frac{\epsilon}{r + \frac{9 \times 18}{9 + 18}} \Rightarrow \frac{\epsilon}{r + 4} = 2$$

۱- K $\rightarrow I_T = 2,25 = \frac{9}{\Sigma} \Rightarrow \frac{\epsilon}{r + 9} = \frac{9}{\Sigma}$

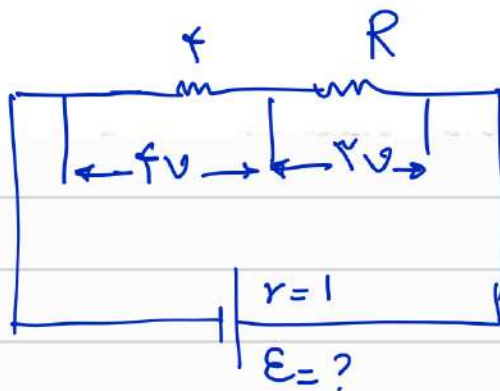
$$(r + 9) \frac{9}{\Sigma} = 2(r + 4) \rightarrow (r + 9) 2 = 2(r + 4) \rightarrow r = 3\Omega$$

۲۰۴- اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R در مدار زیر، برابر ۲V است. نیروی محرکه باتری، چند ولت است؟



$$R = \frac{2 \times 5}{2 + 5} = \frac{10}{7}$$

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۷ (۳)
- ۸ (۴)



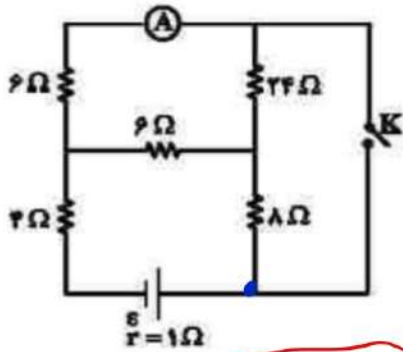
$$\frac{4V}{2V} = \frac{4}{R} \Rightarrow R = 3\Omega$$

$$R = 3\Omega$$

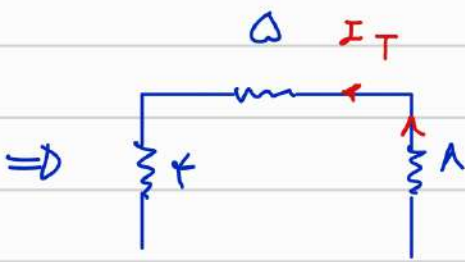
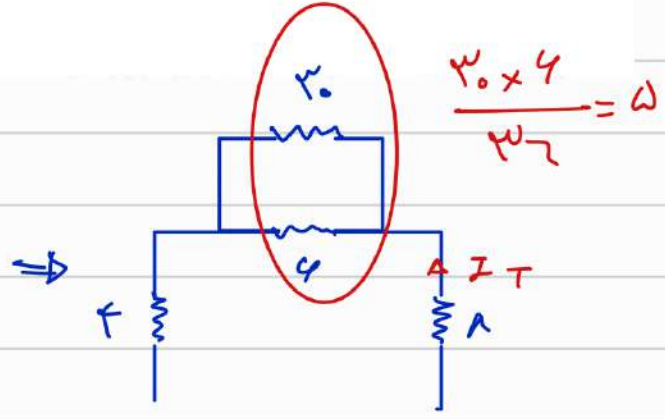
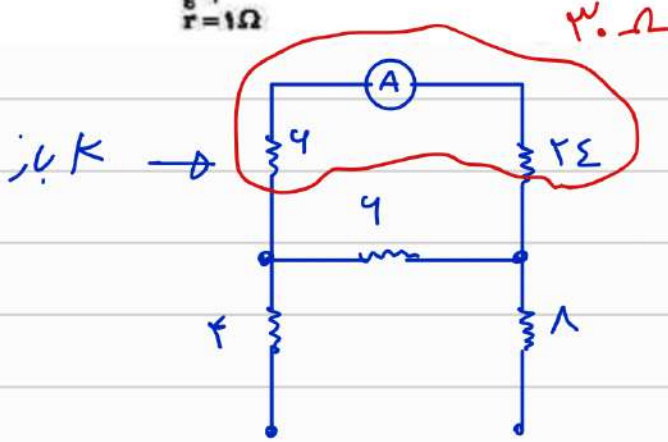
$$\begin{cases} R_T = V \\ V_T = V \end{cases} \Rightarrow I_T = 1$$

$$V_T = \mathcal{E} - rI = V \Rightarrow V = \mathcal{E} - I \rightarrow \mathcal{E} = 1 \text{ V}$$

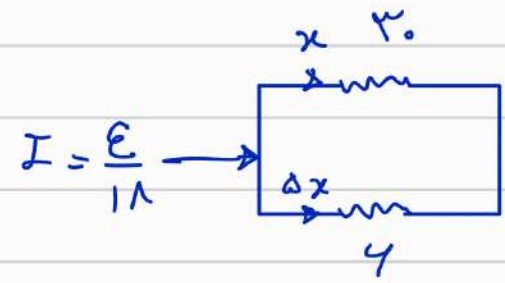
۲۰۵- در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



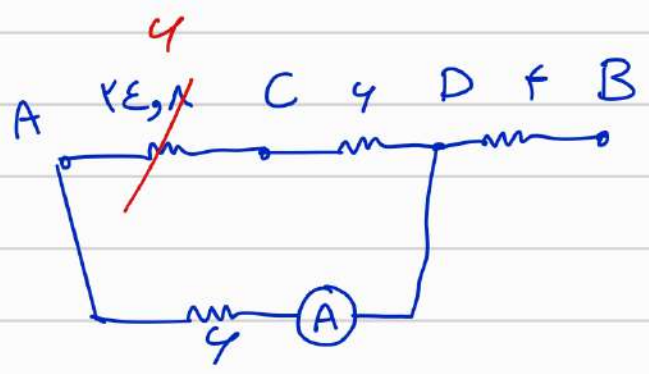
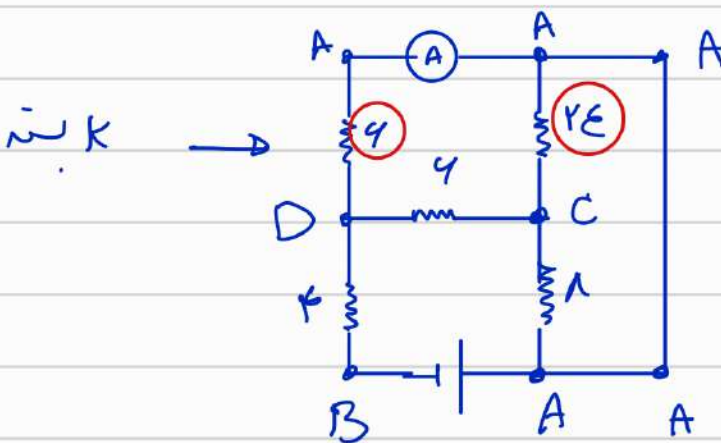
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

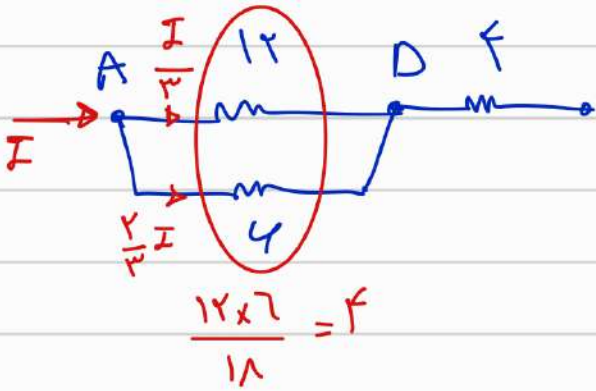


$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{1 + 17} = \frac{\mathcal{E}}{18} \rightarrow \text{تقسیم شود}$$



$$\frac{\mathcal{E}}{18} = 4x \rightarrow x = \frac{1}{7} \times \frac{1}{18} \mathcal{E} \rightarrow \text{مقدار پنج برابر می‌شود}$$



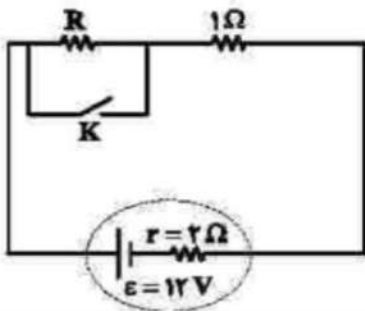


$$I = \frac{\mathcal{E}}{1+9} = \frac{\mathcal{E}}{10}$$

$$I_{\text{در شاخه}} = \frac{r}{R} I = \frac{r}{R} \times \frac{1}{10} \mathcal{E}$$

$$\frac{\frac{r}{R} \times \frac{1}{10} \mathcal{E}}{\frac{1}{R} \times \frac{1}{10} \mathcal{E}} = \frac{r}{R} = 1$$

۲۰۶- در شکل زیر، با قطع یا وصل کلید، توان خروجی باتری ثابت می ماند. مقاومت R، چند اهم است؟



- ۴ ا
- ۳ ا
- ۲ ا
- ۱ ا

$P = I(E - rI)$

در کل: $I_1 = \frac{E}{r+(R+1)} = \frac{12}{2+1+R} = \frac{12}{3+R}$

در R: $I = \frac{12}{r+1} = \frac{12}{3} = 4$

$P_r = 4(12 - 2 \cdot 4) = 16 \text{ W}$

$P_1 = I_1 \times \Delta V = I_1^2 \times (R+1) = \frac{12^2}{(3+R)^2} \times (R+1) = 16$

$(R+1)I_1 = \mathcal{E} - rI_1$

$\frac{144}{(3+R)^2} \times (R+1) = 16 \rightarrow 9R+9 = (R+3)^2$

$9R+9 = R^2 + 6R + 9 \rightarrow R^2 = 3R \rightarrow R=0, R=3$

نکته: اگر توان خودی باری در دو جریان I_1 و I_2 یک نباشد، توان اثبات کرد: $r = \sqrt{R_1 R_2}$ (مقاومت معادل مدار در هر حالت است)

در سوال بالا: $R_1 = R + 1$ و $R_2 = 1$ و $r = 2$

$$2 = \sqrt{(R+1) \times 1} \rightarrow 4 = R+1 \rightarrow \underline{R=3}$$

۲۰۷- درون یک لیتر آب، چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟

(چگالی آب و الکل به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

۱۸۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \quad m = \rho V \rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$1.1 \times \rho = \frac{1000 \times 1 + 0.8 \times V_2}{1 + V_2} \rightarrow 1.1 \rho = \frac{1000 + 0.8 V_2}{1 + V_2}$$

$$1.1 \rho + 1.1 \rho V_2 = 1000 + 0.8 V_2$$

$$1.1 \rho V_2 = 120 \rightarrow V_2 = \frac{12}{1.1} = 1.1 \text{ lit}$$

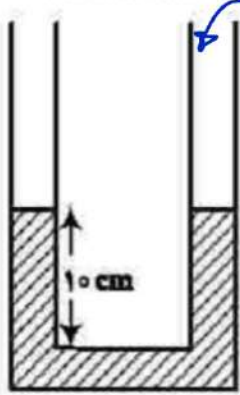
$$= \underline{1500 \text{ cm}^3}$$

فوندریو فوندریو ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

۲۰۸- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 2cm^2 است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک

طرف 20cm^3 مایع مخلوطنشده با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع

مخلوطنشده دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



$$20\text{cm}^3 \Rightarrow Ah = 20 \rightarrow h = 10\text{cm}$$

$$\rho_2 = 0.8 \quad \downarrow \quad 2\text{cm}^2$$

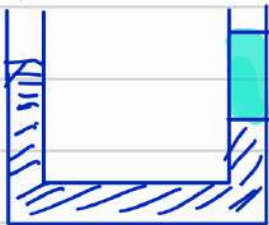
۸ (۱)

۱۲ (۲)

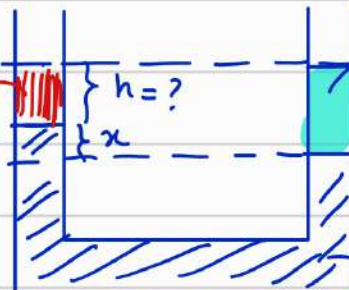
۱۲.۸ (۳)

۱۶ (۴)

$V = ?$



$$10\text{cm} \quad \rho = 0.75$$



$$\rho_2 = 0.8$$

$$\rho = 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \times 0.8 = x \times 1 + 0.75 \Delta h \\ h + x = 10 \end{array} \right.$$

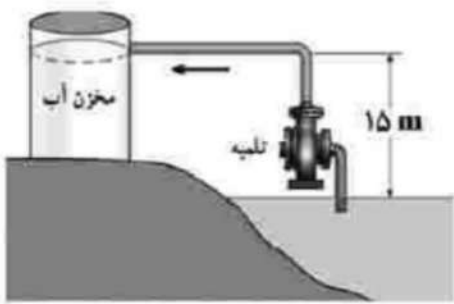
$$\left\{ \begin{array}{l} 8 = x + 0.75 \Delta h \\ x = 10 - h \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 8 = 10 - h + 0.75 \Delta h$$

$$2 = 0.75 \Delta h \rightarrow h = 2.67\text{cm}$$

$$V = Ah = 2 \times 8.33 = 16.66\text{cm}^3$$

۲۰۹- در شکل زیر، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلو وات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را وارد



مخزن می کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- ۶۰ (۱)
- ۶۵ (۲)
- ۷۵ (۳)
- ۸۰ (۴)

$$R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t}$$

$$P_{\text{ورودی}} = 5000 \text{ W}$$

$$\frac{1200 \times 10 \times 15}{5000}$$

$$R_a = \frac{705}{5000} \times 100 = \frac{70}{5} \times 100 = 70\%$$

۲۱۰- یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای 94°C را درون $4,5 \text{ kg}$ آب 50°C می اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 52°C برسد، m چند کیلوگرم است؟

$$\left(c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$$

۱ (۴)

۱/۵ (۳)

۲ (۲)

۲/۵ (۱)

$$m \times 900 \times (94 - 52) = 4,5 \times 4200 \times (52 - 50)$$

$$m \times 900 \times (94 - 52) = 4,5 \times 4200 \times (52 - 50)$$

$$m \times 900 \times (94 - 52) + 4,5 \times 4200 \times (52 - 50) = 0 \Rightarrow m \times 900 \times 42 = 4,5 \times 4200 \times 2$$

$$m = 1 \text{ kg}$$