

پہ نام خدا

کتابوں کی حوالہ دہی

کتابوں کی قیمتیں

اسماء منصورہ

@physicsbymansouri

۲۰۶- نپتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذره α و یک ذره β^- صورت می‌گیرد. در

این واپاشی، هسته نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

۸۸ و ۱۳۶ (۲)

۸۷ و ۱۳۶ (۱)

۸۸ و ۱۳۷ (۴)

۸۷ و ۱۳۷ (۳)

۲۳۷ @physicsbymansouri

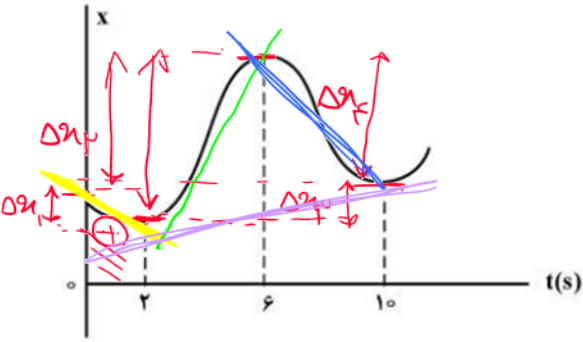


جواب: گزینه ۴

$$\begin{cases} 237 = 12 + A \Rightarrow A = 225 \\ 93 = 4 - 1 + Z \Rightarrow Z = 88 \end{cases}$$

$$A = Z + N \Rightarrow N = 137$$

۲۰۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در



گزینه‌ها بیشتر است؟

(۱) صفر تا ۲S

(۲) صفر تا ۶S

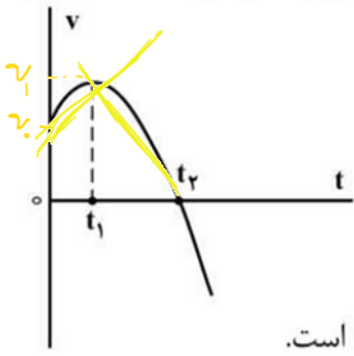
(۳) ۱۰S تا ۲S

(۴) ۱۰S تا ۶S

جواب: گزینه ۳

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta x \uparrow, \Delta t \downarrow \Rightarrow \bar{v} \uparrow$$

۲۰۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. کدام مورد درست است؟



- (۱) در بازه صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
- (۲) بزرگی شتاب در لحظه صفر و t_2 برابر است.
- (۳) در بازه صفر تا t_2 شتاب خلاف جهت محور X است.
- (۴) بزرگی شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_2 بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا t_2 است.

جواب گزینه ۴

گزینه ۱: $v_1 > v_2$ غلط

گزینه ۲: غلط

گزینه ۳: در بازه ۰ - t_1 در جهت +ها و در بازه $t_1 - t_2$ در خلاف جهت +هاست.

گزینه ۴:

$$\bar{a}_{0-1} = \frac{v_1 - v_0}{t_1} \quad \text{و} \quad \bar{a}_{1-2} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

همان طور که از شکل مشخص است، سبب \bar{a}_{1-2} بیشتر است.

۲۰۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_2 = 10s$ تا $t_3 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI، کدام است؟

۸ \vec{i} (۴)

۴ \vec{i} (۳)

$-\frac{16}{7}\vec{i}$ (۲)

$-\frac{2}{7}\vec{i}$ (۱)

جواب: گزینه ۲

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \times (-4) = -20 \text{ m/s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = (2)(2) = 4 \text{ m/s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v_1 + \Delta v_2}{\Delta t} = \frac{-20 + 4}{7} = -\frac{16}{7} \text{ m/s} \hat{i}$$

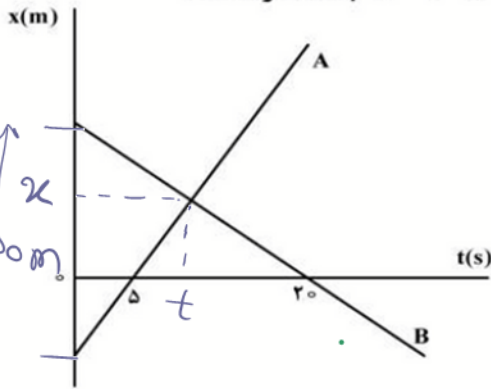
گاهی وقت ها عدد غیر رند میسید و اصلاً هم عجیب نیست. زیرا در طبیعت هر عدد و مقداری می توان



۲۱۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ فاصله دو متحرک 150 متر باشد.

و تندی متحرک A، ۲ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه $t = 20$ s چند متر است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰



@physicsbymansouri

جواب: گزینه ۳

$$v_A = 2v_B$$

گفته: زمان تلاقی دو جسم را کابلیسج:

$$\frac{x}{t-0} = 2 \frac{x}{20-t} \Rightarrow 20-t = 2(t-0) \Rightarrow 20 = 2t \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

بدلیل $t = 10$ s و $t = 20$ s، 150 m می شود.

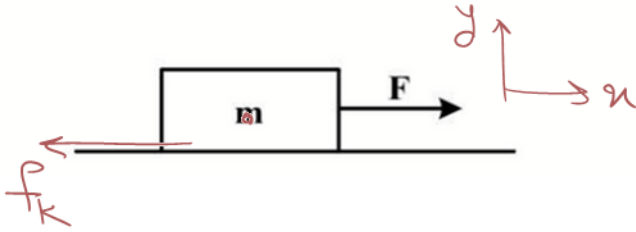
۲۱۱- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم 36kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 177\text{N}$ وارد می‌شود و

تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۳۹۰ (۲)
۵۰۰ (۴)

۳۶۰ (۱)
۴۰۰ (۳)



$$\Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3-0}{4} = 0.75 \text{ m/s}^2$$

جواب: گزینه ۲

★ نکته: در سوال صرفی از صرف نظر از اصطکاک نزده پس باید در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} F_x = ma_x \\ F - f_k = ma = 36 \times \frac{3}{4} = 27 \text{ N} \end{cases} \quad \begin{cases} F_y = ma_y \\ N - mg = 0 \Rightarrow N = mg = 360 \text{ N} \end{cases}$$

$$177 - 27 = 150 \text{ N}$$

$$f_k = 150 \text{ N}$$

★ نکته: نیرویی که سطح وارد می‌کند هم اصطکاک و هم تکیه‌گاه. فرض کنید تکیه‌گاه نبود جسم

می‌افتاد و به راحتی می‌توانست به سمت راست و چپ برود پس نیرویی که سطح وارد می‌کند:

$$R = \sqrt{f_k^2 + N^2} = \sqrt{(150)^2 + (360)^2} = 390 \text{ N}$$

★ نکته: صحتاً توان هارا حفظ کنید اما اگر بلد نبودید به راحتی با هدف گزینه مسی؟ جواب رسید:

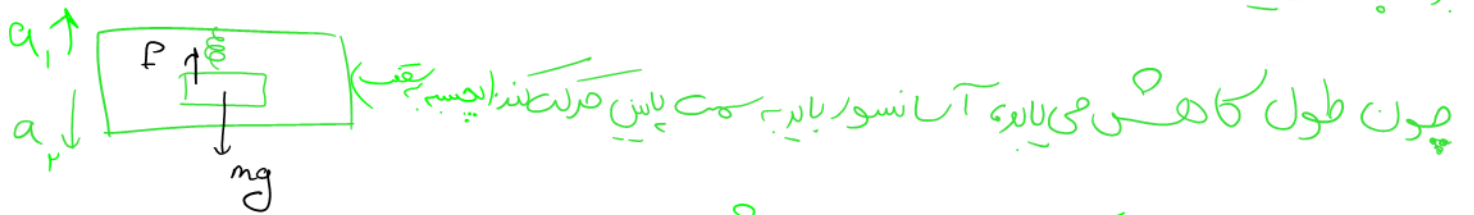
- اعداد را به توان ببرید و بسز کدام با هم برابرند؟ اعداد از دست مشخص است.

← ۵۰ و ۳۶ منفی شود زیرا کمتر از مقدار بجایی است.

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = 200 \frac{N}{m}$ و طول آن 50 cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به 65 cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به 60 cm برسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$\vec{a} = \frac{20}{3} \vec{j} \quad (4) \quad \vec{a} = -\frac{20}{3} \vec{j} \quad (3) \quad \vec{a} = \frac{10}{3} \vec{j} \quad (2) \quad \vec{a} = -\frac{10}{3} \vec{j} \quad (1)$$

جواب: گزینه ۴



چون طول کاهش می‌یابد، آسانسور باید به سمت پایین حرکت کند (پس به سمت بالا) (باید)

ابتدا به سمت بالا حرکت می‌کند زیرا طول فنر افزایش می‌یابد

$$(1) \quad F - mg = ma \Rightarrow mg = F = kx \Rightarrow m = \frac{200 \times (15)}{10 \times 100} = 3 \text{ kg}$$

$$(2) \quad mg - F = ma \Rightarrow 30 - 200 \left(\frac{5}{100} \right) = 3a \Rightarrow a = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2 \checkmark$$

* نکته: بنا به حل مسئله سمت محور مثبت را همین می‌کنیم:

حالت اول: سمت مثبت x ها، سمت بالا است زیرا شتاب a سمت بالا است.

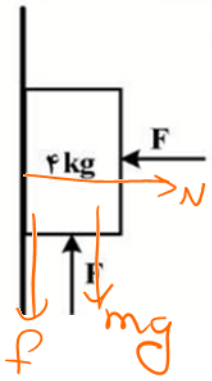
حالت دوم: سمت مثبت x ها، سمت پایین است زیرا شتاب a سمت پایین است.

۲۱۳- در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت روبه بالا قرار دارد و نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر R است. اگر F

را ۲۰ N کاهش دهیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر R' می‌شود، کدام است $\frac{R'}{R}$ ؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\mu_s = 0.5$, $\mu_k = 0.2$)

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{4}$



جواب: گزینه ۲
 $f_{smax} = \mu_s N = 0.5F \Rightarrow f_{smax} = 40N, N = F = 40N$

$F = N, F = f_{smax} + mg \rightarrow 0.5F = mg \Rightarrow F = 40N$

@physicsbymansouri

$f_{smax} = 0.5 \times 40 = 20N \rightarrow f_{smax} + mg = 40N > 40N$
 $N = F = 40N$
 $F = 40N \leftarrow$

پس جسم ساکن می‌ماند \leftarrow
 $F = mg + f_s \Rightarrow 40 = 40 + f_s \Rightarrow f_s = 0N$

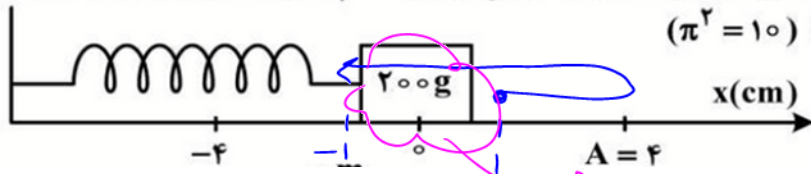
* حال یکی از اهل سطح را حساب می‌کنیم:

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

$R = \sqrt{(20)^2 + (40)^2} = 40\sqrt{5}$

$R' = \sqrt{(40)^2 + (20)^2} = 20\sqrt{10}$ $\frac{R'}{R} = \frac{20\sqrt{10}}{40\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۱۴- مطابق شکل زیر، نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x_1 = 1 \text{ cm}$ در جهت مثبت محور x عبور کند و به مکان $x_2 = -1 \text{ cm}$ برسد، برابر ۲ ثانیه باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



- /۲ (۲) ○/۱ (۱)
○/۸ (۴) ○/۴ (۳)

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$200 \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} = 0.2 \text{ kg}$$

جواب: گزینه ۳

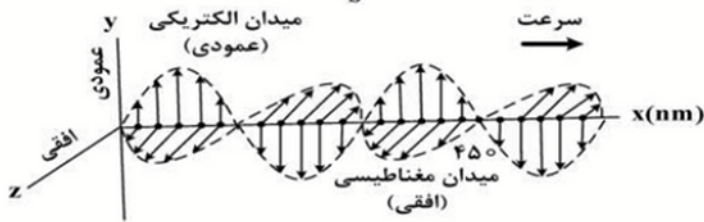
یعنی ۲A روی تریه یعنی $\frac{T}{2}$ طول کشیده پس داریم: $P = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 4s$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \omega^2 = \frac{10}{4}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \frac{10}{4} \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ mJ}$$

۲۱۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در حال انتشار است.

کدام مورد درست است؟



- ۱) مدت زمانی که طول می‌کشد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، 10^{-15} ثانیه است.
- ۲) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه $1/5 \times 10^{15}$ نوسان انجام می‌دهند.
- ۳) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، ۳۰۰ نانومتر است.
- ۴) این موج در ناحیه مرئی طیف قرار دارد.

$$1) v = \lambda f \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{3}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 300 \text{ nm}$$

جواب: گزینه ۱

$$3 \times 10^8 = 300 \times 10^9 \times f \Rightarrow f = 10^{-15} \text{ Hz}$$

۲) غلط

بدنوسان 10^{-15} طول می‌کشد. درست

$$3) v = \lambda f \Rightarrow 3 \times 10^8 = 3 \times 10^9 \times \lambda \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

$$4) \lambda = 300 \text{ nm}$$

۲۱۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، کم انرژی ترین فوتونی که

می تواند گسیل کند، بسامدش چند تراهرتز است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

۳۲۶۴ (۴)

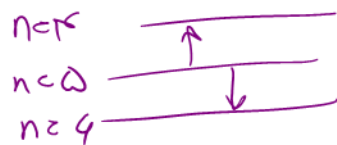
۱۷۰ (۳)

۷۶/۵ (۲)

۲۵/۵ (۱)

جواب: گزینه

$$E = E_R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n')^2} \right)$$



$$E = E_R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{36} \right) = \frac{36 - 25}{25 \times 36} = \frac{11 \times 13.6}{25 \times 36} = 0.151 \text{ eV}$$

$$E = hf \Rightarrow f = \frac{0.151}{4 \times 10^{-15}} = 3$$

۲۱۹- در اتم هیدروژن بسامد چندمین خط طیفی در رشته لیمان برابر $\frac{1}{3} \times 10^{15}$ Hz است؟

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

(۴) چهارمین

(۳) سومین

(۲) دومین

(۱) اولین

جواب: گزینه ۲

$$v = \lambda f = c$$

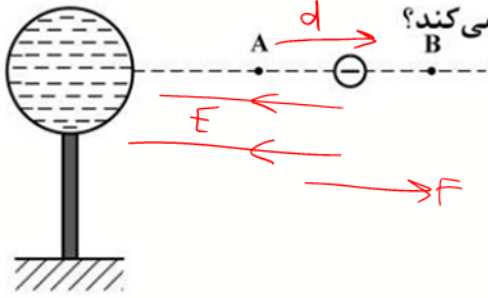
$$\Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{3} \times 10^{15}} = \frac{900}{1} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n')^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{900} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow n = 2 \quad (\checkmark)$$

پس دومین خط لیمان است.

۲۲۰- در شکل زیر، کره فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه نارسانایی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در این آزمایش، پتانسیل الکتریکی نقطه B در مقایسه با پتانسیل الکتریکی نقطه A چگونه



است و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) بیشتر - کاهش
- (۲) بیشتر - افزایش
- (۳) کمتر - کاهش
- (۴) کمتر - افزایش

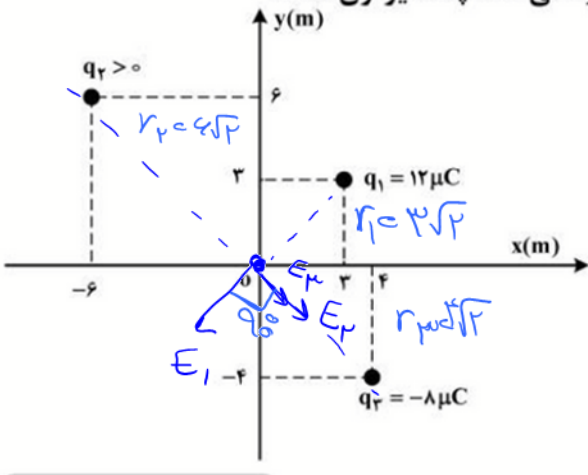
جواب: گزینه ۱

ذره در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند، بار هم منفی است، پتانسیل افزایش می‌یابد.

چون ذره منفی است انرژی کاهش می‌یابد.

۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) در

SI برابر $7/5 \times 10^{-2}$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$

$$2/16 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$2/64 \times 10^{-2} \quad (2)$$

$$9/2 \times 10^{-2} \quad (3)$$

$$9/6 \times 10^{-2} \quad (4)$$

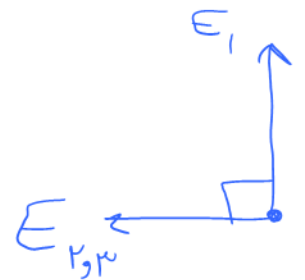
جواب: گزینه ۱

$$r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

$$F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6} \times 12 \times 10^{-6}}{25} = \frac{9 \times 12 \times 18 \times 10^{-3}}{25} = 11/9 \times 10^{-2}$$

$$* E_1 = \frac{k q_1}{r_1^2} = 9 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$E_2 = \frac{k q_2}{r_2^2} = 1/25 \times 10^3 \text{ N/C}$$



$$E_T^2 = E_{22}^2 + E_1^2 \Rightarrow (1/25 \times 10^3)^2 = (9 \times 10^3)^2 + E_{22}^2$$

$$\Rightarrow E_{22} = 1/25 \times 10^3 \text{ N/C} \quad E_2 + E_{22} = 1/25 \times 10^3 \Rightarrow E_2 = 1/25 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$1/25 \times 10^3 = \frac{9 \times 10^9 \times q_2}{25 \times 10^2} \Leftrightarrow q_2 = 1 \mu\text{C}$$

۲۲۳- فاصله بین صفحه‌های یک خازن تخت 5mm و مساحت هر یک از صفحه‌ها 2cm^2 است و خازن از ماده دی‌الکتریک انعطاف‌پذیری به ثابت $k = 4$ پر شده است. اگر فاصله بین صفحه‌ها 3mm کاهش یابد، ظرفیت خازن

چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

۲۳/۶ (۴)

۲۱/۲۴ (۳)

۲/۳۶ (۲)

۲/۱۲۴ (۱)

در الگوریتم یاد گرفته‌ایم همون دورقم به. هواسون باشه فاصد رهم بنویسم.

جواب: ۱

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow$$

$$C_1 = \frac{4 \times 8.85 \times 2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 1.416 \text{ pF}$$

$$C_2 = \frac{4 \times 8.85 \times 2 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} = 2.376 \text{ pF}$$

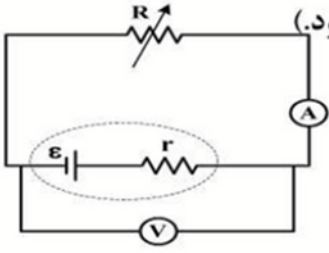
$$\Delta C = 2.376 \text{ pF}$$

۲۲۴- در پدیدهٔ اَبَر رسانی، مقاومت ویژهٔ جسم با کاهش دما:

- (۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.
- (۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.
- (۳) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.
- (۴) دما، خاص، به صدها، ت ناگهان، به صفر افت می‌کند و در دماهای بالاتر، همچنان صفر می‌ماند.

جواب: پنجم ۱- من کتاب درسی

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های ۳A و ۵A یکسان است. در حالتی که ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی فرض شود).



(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

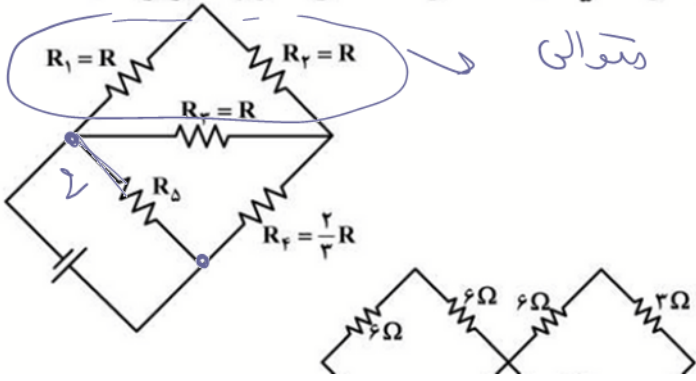
جواب: گزینه ۴

خود باتری $\mathcal{E} = IV - Ir^2 \Rightarrow (3V - 9r) = (5V - 25r)$

$\Rightarrow 2V = 16r \Rightarrow \boxed{V = 8r}$

$\mathcal{E} - Ir = 0 \Rightarrow V = Ir \Rightarrow 8r = Ir \Rightarrow I = 8A \checkmark$

۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 ، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_5 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟



$\frac{4}{3}$ (۲)
 $\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{8}{3}$ (۱)
 $\frac{2}{3}$ (۳)

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟

۰٫۳ (۱)
۰٫۶ (۲)

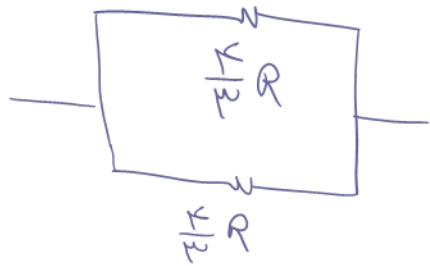
جواب: گزینه ۳

موازی R_3 \Rightarrow $\frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$

متوالی با R_4 \Rightarrow $\frac{2}{3}R + \frac{2}{3}R = \frac{4}{3}R$

متوالی با R_5 \Rightarrow $V_A = V_K \Rightarrow V_M = V_{\frac{2}{3}R}$

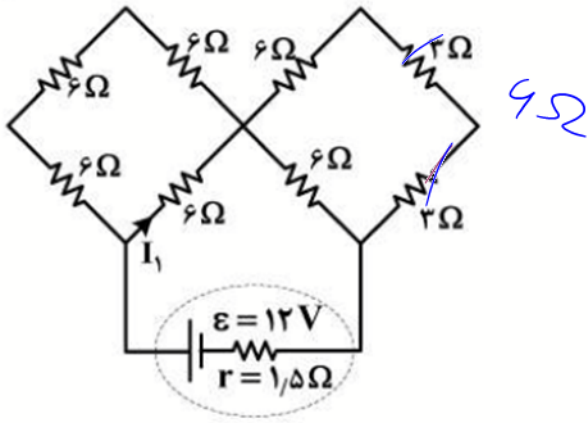
$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P_M = \frac{1}{3} P_A \Rightarrow \frac{(\frac{V}{2})^2}{R} = \frac{1}{3} \frac{V^2}{R_A} \Rightarrow R_A = \frac{4}{3}R$



$R_{eq} = \frac{R}{2} \cdot \frac{4R}{3 \times 2} = \frac{2R}{3}$ ✓

$$R_f = \frac{2}{3}R$$

۲۲۷- در مدار مطابق شکل زیر، I_1 چند آمپر است؟



- ۳ (۱)
- ۶ (۲)
- ۹ (۳)
- ۱۲ (۴)

جواب: نهمین

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{18} = 4\Omega \times 2 \Rightarrow 8\Omega$$

$$R_{eq} = 8\Omega + 1.5 = 9.5\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{9.5} = 1.24A \Rightarrow$$

$$V = Ir = 1.24 \times 1.5 = 1.89V \Rightarrow 12 - 1.89 = 10.11V$$

انگار کلاً به باتری ۱۰.۱۱ ولت می‌رسد. به هر سبب نصف این ولتاژی رسد:

$$V_1 = 5.15V \Rightarrow$$

در هر دو سبب ۱۲ ولتسان است اما جریان متفاوتی دارند

$$V = Ir \Rightarrow 5.15 = 4 \times I \Rightarrow I = 0.9A \checkmark$$

★ نده: گاهی وقتا سوال جواب رندی نیست اما اگر مطمئن هستی که راه حل ات درسته

برو جلو. فرق سین بازنه و پرنه همینیه!

۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2\mu\text{C}$ با جرم ناچیز با تندی $V = 2 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر

میدان‌های یکنواخت $B = 0.2\text{T}$ و $E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر ذره

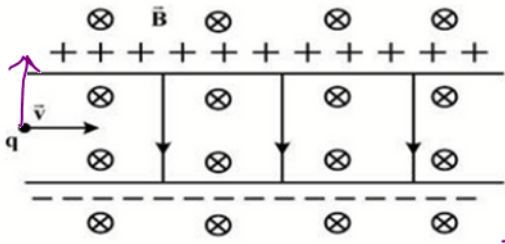
در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون است؟

(۲) 3×10^{-4}

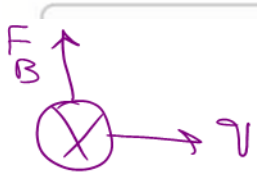
(۱) صفر

(۴) 1.8×10^{-3}

(۳) 2×10^{-4}



جواب: گزینه ۳



$$\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B} = qvB \sin 90 = qvB$$

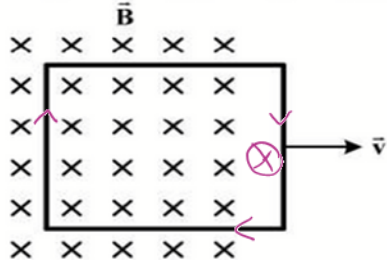
$$\vec{F}_B = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 0.2 = 0.18 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_E = q\vec{E} = 2 \times 10^{-6} \times 500 = 1 \times 10^{-3} \text{ N}$$

دو نیرو در خلاف جهت یکدیگرند

$$\vec{F}_E - \vec{F}_B = 10^{-3} - 0.18 \times 10^{-3} = 0.82 \times 10^{-3} \text{ N} \approx 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقه رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی ثانیه 0.02 ویر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد، 0.2
- (۲) ساعتگرد، 20
- (۳) پادساعتگرد، 0.2
- (۴) پادساعتگرد، 20

جواب: گزینه ۲

$\Delta\Phi \downarrow \Rightarrow$ مخالف با کاهش شار مغناطیسی
 جریان بار در جهت باره میدان مغناطیسی در جهت باره
 میدان مغناطیسی باره

\Leftarrow میدان مغناطیسی از جریان القایی باره درون سولنئید \Leftarrow جریان ساعتگرد است.

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{0.02}{10^{-3}} = 20 \text{ V} \quad \checkmark$$

۲۳۰- یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم 50 kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین 2000 J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. بازده

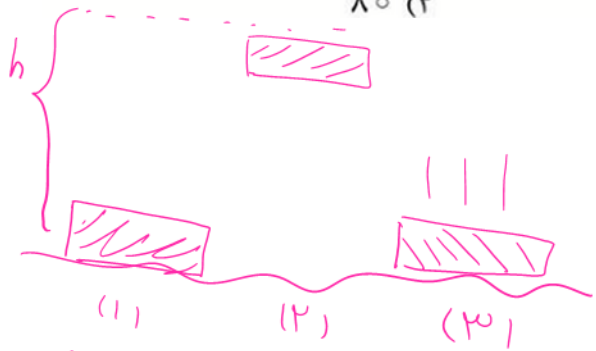
این ماشین چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)



مصرفی $= 2000 \text{ J}$

$h = ?$

جواب: گزینه ۴

مقیاس انرژی

انرژی $\rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{9^2}{2 \times 10} = 4.5 \text{ m}$

$U = mgh = 50 \times 10 \times 4.5 = 2250 \text{ J}$

$\frac{1}{2} m v^2$ هم می‌توانیم حل کنیم.

★ نکته: فقط با فرمول

کار (مخمسده) $\frac{2250}{2000} \times 100 = 112.5\%$ بازده \checkmark

۲۳۱- در مکانی که فشار هوا $1.026 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق 10 سانتی متری مایعی، به عمق 53 سانتی متری برویم،

فشار $1/5$ برابر می شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

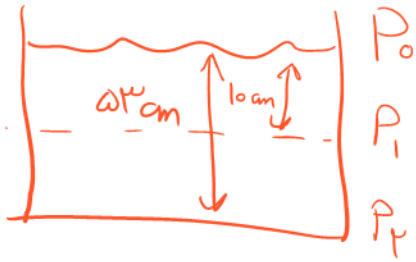
۱۳/۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۲/۶ (۲)

۲/۵ (۱)

جواب: گزینه ۳



$$\begin{cases} P_1 = P_0 + \rho g h_1 \\ P_2 = P_0 + \rho g h_2 \end{cases} \quad \text{و} \quad P_2 = 1/5 P_1$$

← بچه ها معادله رو با بار از هم کم کنیم یا بقسمتیم به الا که بهتر است تقسیم کنیم

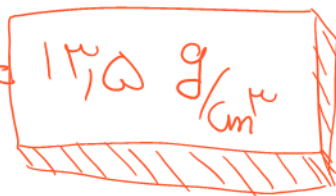
$$\frac{1/5 P_1}{P_1} = \frac{P_0 + \rho g h_2}{P_0 + \rho g h_1} \Rightarrow 1/5 P_0 + 1/5 \rho g h_1 = P_0 + \rho g h_2$$

$$\Rightarrow 1/5 P_0 = \rho g (h_2 - 1/5 h_1) = \rho (10) (53 - 10)$$

۱۰۰

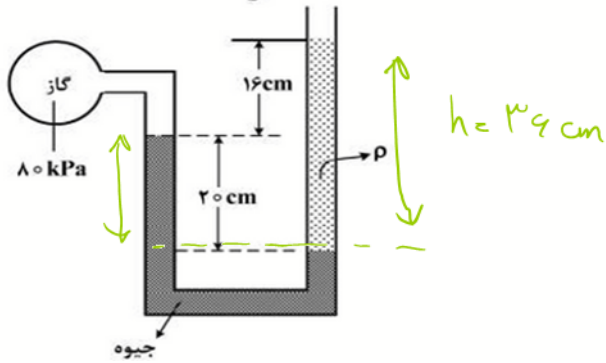
تبدیل واحد داشته

$$1/5 \times 1.026 \times 10^5 = \frac{\rho (38)}{10} \Rightarrow \rho = 13.5 \text{ g/cm}^3$$



۲۳۲- درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی $\frac{13600 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ و مایعی به چگالی ρ

وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله 10^5 Pa باشد، ρ چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۱۵۰۰
- (۳) ۲۰۰۰
- (۴) ۲۵۰۰

$$P_g + \rho g h_1 = P_0 + \rho g h_2$$

جواب: گزینه ۳

$$10000 + 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 10^5 + \rho \times 10 \times \frac{36}{100}$$

$$10000 + 27200 = 107200 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow 7200 = \rho \times 10 \times \frac{36}{100} \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \checkmark$$

۲۳۳- طول میله‌ای با یک خطکش مدرج اندازه‌گیری شده و به صورت $68.6 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ گزارش شده است. کمینه درجه‌بندی این خطکش چند میلی‌متر است و این اندازه با چند رقم با معنا گزارش شده است و رقم غیرقطعی (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

(۴) ۰٫۵، ۳ و ۶

(۳) ۰٫۵، ۲ و ۱

(۲) ۰٫۵ و ۱، ۲

(۱) ۰٫۵، ۱، ۲ و ۶



رقم غیرقطعی
 $68.6 \pm 0.5 \text{ mm}$
 ~ رقم با معنی

جواب: گزینه ۱

☆ قسمت ۱: همان طور که می‌دانیم خط 0.5 mm است پس کمینه درجه‌بندی یا دقت 1 mm است

☆ قسمت ۲: در اندازه‌گیری سه عدد 68.6 و 6 و 6 معنی شده است که نشان می‌دهد این ارقام با معنی است.

☆ قسمت ۳: در قسمت بعد از ممکن است فضای خالی هم اندازه‌گیری داشته باشد. پس غیرقطعی است

۲۳۴- به مقداری یخ صفر درجه سلسیوس در فشار 1 atm، گرما می دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس تبدیل

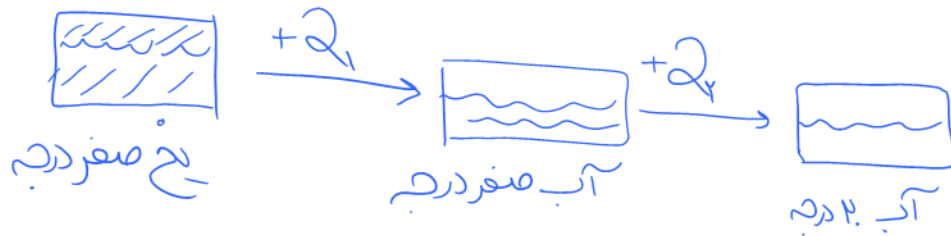
می کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

۷۵ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲)

۹۰ (۱)



جواب: گزینه ۲

$$Q_1 = mL_F = 336m = 336000$$

$$Q_2 = mc\Delta\theta = 14000m$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2$$

$$\frac{Q_1}{Q_{\text{کل}}} = \frac{mL_F}{mL_F + mc\Delta\theta} = \frac{L_F}{L_F + c\Delta\theta} = \frac{336000}{336000 + 14000} = 18\% \Rightarrow$$

۱۰ درصد انرژی

یعنی گرمایی که صرف تغییر دما از ۰ تا ۲۰ می شود یعنی کم است در مقابل با تغییر حالت از جامد به مایع

۲۳۵- جرم دو میله مسی استوانه‌ای شکل A و B با هم برابر است و طول میله A، $\frac{3}{4}$ طول میله B است. اگر دو سر این میله‌ها را بین دو منبع گرما قرار دهیم به طوری که اختلاف دما در دو سر میله‌ها با هم برابر باشد، آهنگ شارش گرما در میله A چند برابر آهنگ شارش گرما در میله B است؟

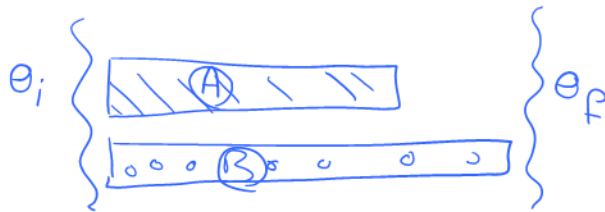
۱۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۹ (۱)

جواب: گزینه ۴



$$\begin{cases} m_A = m_B \\ L_A = \frac{3}{4} L_B \\ \Delta\theta_A = \Delta\theta_B \end{cases}$$

چون هر دو مس هستند k ثابت است $H = \frac{kA\Delta\theta}{L}$

$$\frac{H_A}{H_B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL}$$

چون جوی‌ها برابرند:

$$\rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{A_A L_A} = \frac{m_B}{A_B L_B} \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{H_B}{H_A} = \frac{4}{3} \times 1 \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$