

پاسخ تشریحی

فیزیک

کنکور تجربی ۱۴۰۰

توسط استاد میلاد فالدار

سوال از دید دانش آموز حاضر در جلسه کنکور حل شده. به همین علت بیشتر
مسابقات و سازه سازی ها مرحله به مرحله هست، هر چند که خیلی هاشو میشه
ذهنی حساب کرد!

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

@Fizik_fun

استاد میلاد فالدار

۲۰۶- نپتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل α ذره و یک ذره β^- صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هسته نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

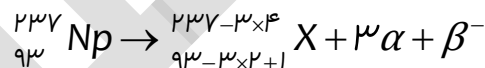
۸۸ و ۱۳۶ (۲)

۸۷ و ۱۳۶ (۱)

۸۸ و ۱۳۷ (۴) ✓

۸۷ و ۱۳۷ (۳)

به ازای هر تابش آلفا ۴ تا از عدد جرمی و ۲ تا از عدد اتمی کم میشه. به ازای هر تابش بتای الکترون یکی به عدد اتمی اضافه میشه



اتم ${}_{88}^{225}\text{X}$ دارای ۸۸ پروتون و ۱۳۷ نوترون است.

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

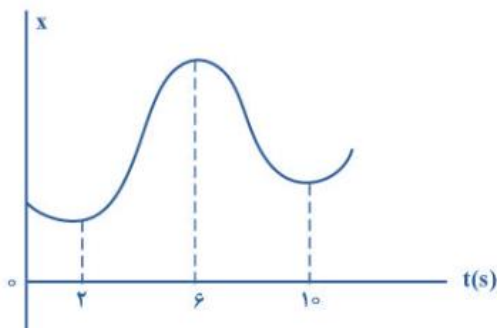
گزینه‌ها بیشتر است؟

(۱) صفر تا ۲س

(۲) صفر تا ۶س

(۳) ۱۰س تا ۲س ✓

(۴) ۱۰س تا ۶س



میدونیم که تندی متوسط از تقسیم مسافت به زمان به دست میار. واسه مناسبه تندی، باید در لحظه‌های ۰، ۲، ۶ و ۱۰ مکان متحرک مشخص باشه. با توجه به شکل و به صورت نسبی، مقادیر زیر را در نظر می‌گیریم.

$$x_0 = 1, \quad x_2 = 6, \quad x_6 = 19, \quad x_{10} = 10$$

$$1) S_{av(0,2)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$2) S_{av(0,6)} = \frac{2+19}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$$

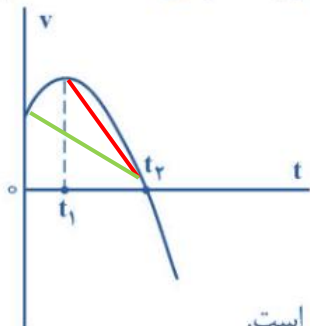
$$3) S_{av(2,10)} = \frac{19+10}{8} = \frac{29}{8} = 3.625$$

$$4) S_{av(6,10)} = \frac{10}{4} = 2.5$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرپی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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. ✓

گزینه ۱ غلط! چون تو این قسمت مقدار سرعت داره زیاد میشه. پس تندی هم زیاد میشه

گزینه ۲ غلط! چون اندازه شیب در لحظه t_2 بیشتر از شیب در لحظه صفر هست.

گزینه ۳ غلط! چون از صفر تا t_1 شیب + هست و بنابراین شتاب هم مثبت

گزینه ۴ درسته! چون شیب خط واصل در بازه t_1 تا t_2 بیشتر از شیب خط واصل ۰ تا t_2 است

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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 $t_3 = 10s$ تا $t_4 = 12s$ برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_3 = 12s$ در SI، کدام است؟

$$8\vec{i} \quad (4) \qquad 4\vec{i} \quad (3) \qquad -\frac{16}{7}\vec{i} \quad (2) \quad \checkmark \qquad -\frac{2}{7}\vec{i} \quad (1)$$

روش اول: آگه واسه چند بازه پشت سر هم شتاب متوسط هر قسمت رو مشخص کنه و شتاب کل بازه زمانی رو بفوار می تونیم از رابطه زیر استفاده کنیم.

$$a_{av(total)} = \frac{a_{av(1)}\Delta t_{(1)} + a_{av(2)}\Delta t_{(2)} + \dots}{\Delta t_{(1)} + \Delta t_{(2)} + \dots} = \frac{-20 + 4}{5 + 2} = -\frac{16}{7}\vec{i}$$

روش دوم: میدونیم که سرعت در یک بازه زمانی به میزان $\Delta v = a_{av}\Delta t$ تغییر می کنه. سرعت لفظه ۵، ۱، v_5 در نظر میگیریم.

$$v_{10} = v_5 + a\Delta t_{(5,10)} = v_5 + (-4) \times 5 = v_5 - 20$$

$$v_{12} = v_{10} + a\Delta t_{(10,12)} = (v_5 - 20) + 2 \times 2 = v_5 - 16$$

$$a_{av(5,12)} = \frac{v_{12} - v_5}{12 - 5} = \frac{(v_5 - 16) - v_5}{7} = -\frac{16}{7}\vec{i}$$

روش سوم: مثل روش اوله! میدونیم که سرعت در یک بازه زمانی به میزان $\Delta v = a_{av}\Delta t$ تغییر می کنه. می تونیم سرعت لفظه ۵، ۱، $v_5 = 0$ در نظر بگیریم که هلمون ساده تر بشه. پس تو ۵ ثانیه اول سرعت به مقدار $(-4) \times 5$ تغییر میکنه یعنی $v_{10} = -20$ و تو ۲ ثانیه بعدی به مقدار $(+2) \times 2$ تغییر میکنه یعنی $v_{12} = -16$.

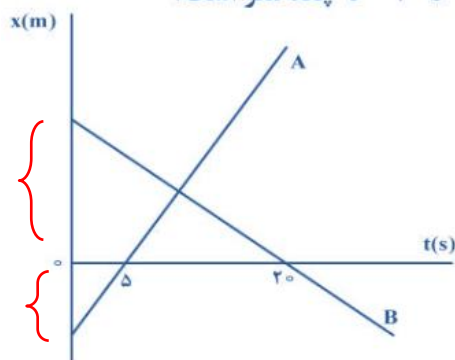
$$a_{av(5,12)} = \frac{v_{12} - v_5}{12 - 5} = \frac{-16}{7} = -\frac{16}{7}\vec{i}$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار



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



۵۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۵۰ (۳) ✓

۲۰۰ (۴)

روش اول: فود سوال گفته $|v_B| = \frac{v_A}{2}$. با توجه به نمودار آگه مسافت 5 ثانیه اول متحرک A، رو با مسافت 20 ثانیه اول

متحرک B جمع کنیم، همیشه فاصله اولیه A از B که فود سوال گفته همیشه 150

$$|\Delta x_{A(0,5)}| + |\Delta x_{B(0,20)}| = 150$$

$$5v_A + 20|v_B| = 150 \rightarrow 5v_A + 20 \cdot \frac{v_A}{2} = 150 \rightarrow v_A = 10$$

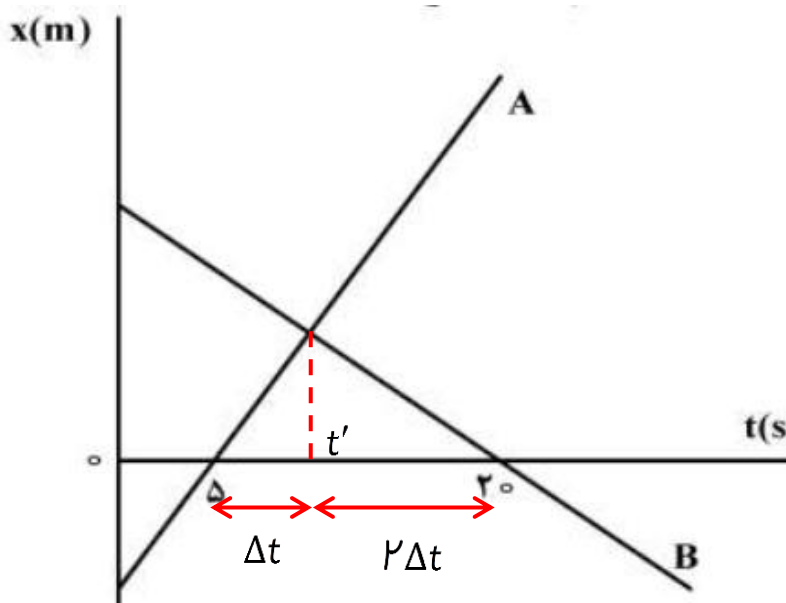
مکان B در لحظه 20 که صفره. پس آگه مکان A در لحظه 20 پیدا کنیم مساله حله. اول معادله مکان A، رو می نویسیم و مکان اولیه رو به دست میاریم بعد مکان A، رو در لحظه 20 معادله می کنیم

$$x_A = v_A t + x_0 = 10t - x_0 \rightarrow \begin{cases} t = 5 : 0 = 50 + x_{0(A)} \rightarrow x_{0(A)} = -50 \\ t = 20 : x_A = 200 - 50 = 150 \end{cases}$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تجربی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

روش دو ۴: اول محل برخورد دو نمودار (لغظه رسیدن به هم t') رو به دست میاریم. در مثلث ساخته شده دو مثلث وجود داره. چون سرعت متحرک **A** دو برابر سرعت متحرک **B** هست، پس فاصله ۵ تا ۲۰ به نسبت ۱ به ۲ تقسیم میشه. که مجموع اونها میشه فاصله ۵ تا ۲۰ یعنی ۱۵.



$$\Delta t + 2\Delta t = 15 \rightarrow \Delta t = 5 \rightarrow t' = 10$$

چون زمانی که سوال می فواد دو برابر لغظه رسیدن دو متحرک به هم هست، پس فاصلشون در لغظه ۲۰، همون فاصله اولیه هست، یعنی ۱۵۰

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۱۱- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۳۶kg که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = ۱۷۷\text{N}$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $\frac{۳}{۴}\text{m/s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



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

۳۹۰	(۲)	✓	۳۶۰	(۱)
۵۰۰	(۴)		۴۰۰	(۳)

$$a_x = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۳ - ۰}{۴} = \frac{۳}{۴}$$

$$y: \sum F = 0 \rightarrow N = mg = ۳۶۰$$

$$x: \sum F = ma \rightarrow F - f_k = ma \rightarrow ۱۷۷ - f_k = ۳۶ \times \frac{۳}{۴} \rightarrow f_k = ۱۵۰$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_k^2} = \sqrt{۳۶۰^2 + ۱۵۰^2} = \sqrt{۳۰^2 \times (۱۲^2 + ۵^2)} = ۳۰ \sqrt{۱۲^2 + ۵^2} = ۳۰ \times ۱۳ = ۳۹۰$$

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k = ۲۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ و طول آن ۵۰cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به ۶۵cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی

برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به ۶۰cm برسد؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$\vec{a} = \frac{۲}{۳} \vec{j} \quad (۴)$$

$$\vec{a} = -\frac{۲}{۳} \vec{j} \quad (۳)$$

$$\vec{a} = \frac{۱}{۳} \vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{a} = -\frac{۱}{۳} \vec{j} \quad (۱) \quad \checkmark$$

تغادل قسمت اول سوال

$$y: \sum F = 0 \rightarrow kx = mg \rightarrow ۰.۱۵ \times ۲۰۰ = m \times ۱۰ \rightarrow m = ۳$$

نیروی فنر رو در حالت دوم حساب می‌کنیم

$$F = kx \rightarrow F = ۰.۱ \times ۲۰۰ = ۲۰$$

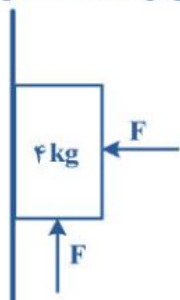
پهن نیروی فنر از وزن کمتره، پس شتاب در راستای نیروی وزنه

$$y: \sum F = ma \rightarrow mg - kx = ma \rightarrow ۳۰ - ۲۰ = ۳ \times a \rightarrow a = \frac{۱۰}{۳} \downarrow = -\frac{۱۰}{۳} \vec{j}$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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



$$\frac{\sqrt{5}}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (3)$$

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

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2) \quad \checkmark$$

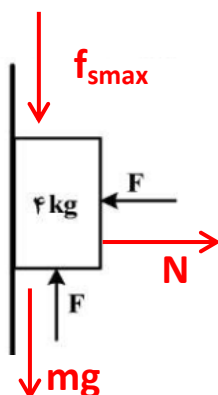
$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (1)$$

در حالت اول چون جسم در آستانه حرکت رو به بالاست، پس نیروی اصطکاک ایستایی رو به پایین

$$x: \sum F = 0 \rightarrow N = F \rightarrow f_{s\max} = \mu_s \times N = 0.5 \times F$$

$$y: \sum F = 0 \rightarrow F = f_{s\max} + mg$$

$$F = 0.5 \times F + 40 \rightarrow F = 80 \rightarrow N = F = 80$$



$$R = \sqrt{N^2 + f_{s\max}^2} = \sqrt{80^2 + 40^2} = \sqrt{40^2 \times (2^2 + 1^2)} = 40\sqrt{5}$$

حالت دوم؛ توجه بشه که چون نیروی محرک از مجموع نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه و وزن کمتر هست، باز هم جسم ساکنه اما این بار نیروی اصطکاک ایستایی از تعادل به دست میاد و برابر نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه نیست.

$$F = 40$$

$$x: \sum F = 0 \rightarrow N = F = 40 \rightarrow f_{s\max} = \mu_s \times N = 0.5 \times 40 = 20$$

$$y: F < f_{s\max} + mg \rightarrow \sum F = 0$$

$$y: F = f_s + mg \rightarrow 40 = f_s + 40 \rightarrow f_s = 0 \rightarrow N = F = 40$$

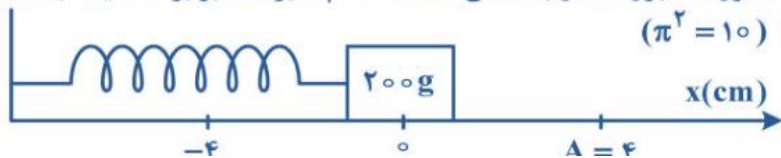
$$R' = \sqrt{N^2 + f_s^2} = \sqrt{40^2 + 0^2} = \sqrt{40^2 \times (1^2 + 0^2)} = 40\sqrt{1}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{40\sqrt{1}}{40\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{5}}$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استار میلاد فالدار

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؟ ($\pi^2 = 10$)

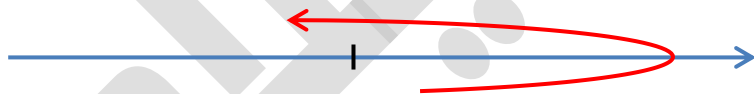


- /۲ (۲) ○/۱ (۱)
○/۸ (۴) ○/۴ (۳) ✓

با توجه به شرایط گفته شده در سوال، نوسانگر دقیقاً رفته تو فاز مخالف یا به عبارتی دو دامنه رو طی کرده یعنی نیم نوسان انجام داده.

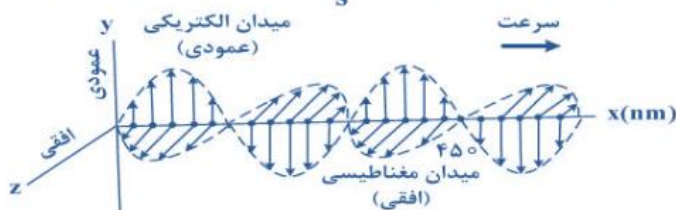
$$\frac{T}{2} = 2 \rightarrow T = 4 \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \times 0.1^2 = 0.14 \text{ mJ}$$



۲۱۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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 1.5×10^{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.

با توجه به شکل ۴۵۰، یک و نیم طول موج هست.

$$1.5\lambda = 450 \rightarrow \lambda = 300 \text{ nm} \rightarrow T = \frac{\lambda}{c} = \frac{300 \text{ nm}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 10^{-15} \text{ s}$$

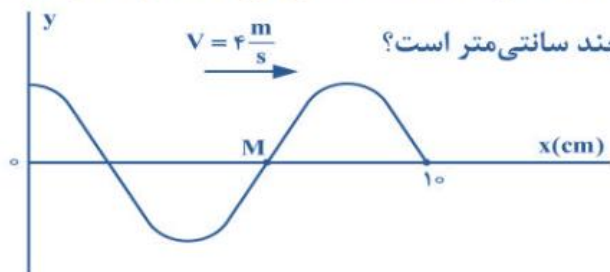
گزینه ۲: $f = 10^{15} \text{ Hz}$ گزینه ۳: $\Delta x = c\Delta t = 3 \times 10^8 \times 1 = 3 \times 10^8$

گزینه ۴: طول موج مرئی بین ۳۸۰ تا ۷۴۰ نانومتره

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط



حرکت ذره M در مدت $0,25s$ برابر $۶ \frac{m}{s}$ باشد، دامنه موج چند سانتی‌متر است؟

۲ (۱)

۳ (۲) ✓

۴ (۳)

۶ (۴)

با توجه به شکل داریم:

$$\frac{5\lambda}{4} = 10 \rightarrow \lambda = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0,08}{4} = 0,02 \text{ s}$$

تعداد نوسانات همیشه زمان تقسیم بر دوره تناوب

$$n = \frac{0,25}{0,02} = 12,5$$

تندی متوسط همیشه مسافت تقسیم به زمان، هر نوسان ۴ تا دامنه طی میشه!

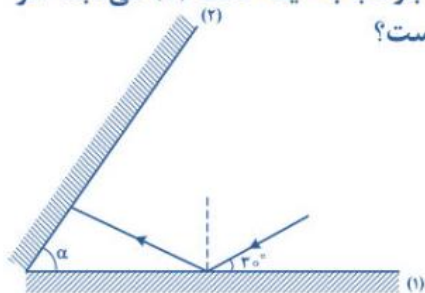
پس در $12,5$ نوسان، $12,5$ تا چهار تا دامنه طی میشه!

$$s = \frac{L}{\Delta t} \rightarrow \phi = \frac{12,5 \times (4A)}{0,25} \rightarrow A = 0,03$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه 30° به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویه α چند درجه است؟



- ۳۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۵۰ (۳) ✓
- ۶۰ (۴)

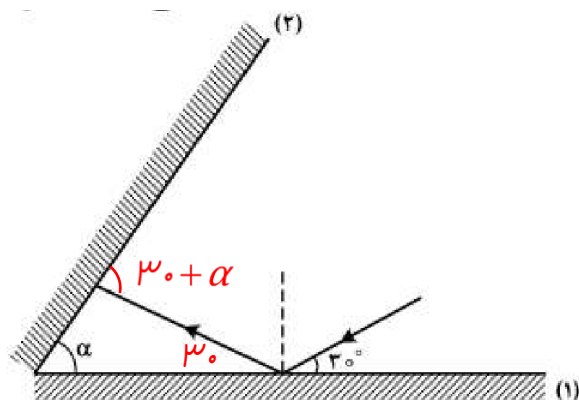
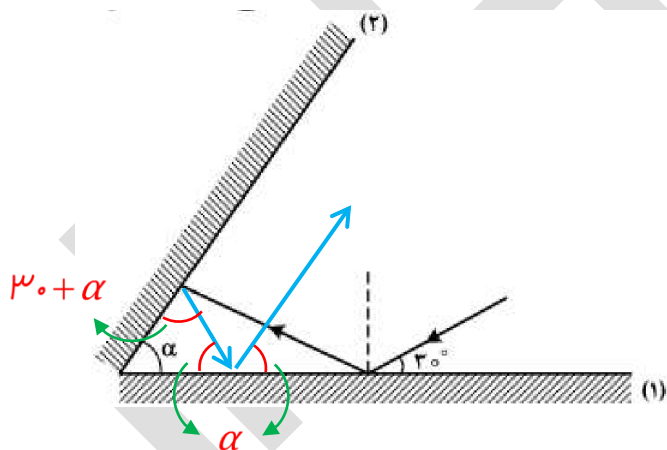
روش اول: با توجه به شرایط سوال و به روش قبلی اثبات میشه که آگه پرتو اولیه با آینه ۱ زاویه β بسازه و پرتو نهایی بازتاب شده از آینه ۱ با آینه ۲ موازی باشه، داریم

$$\alpha = \frac{180 - \beta}{2} \rightarrow \alpha = \frac{180 - 30}{2} = 75^\circ$$

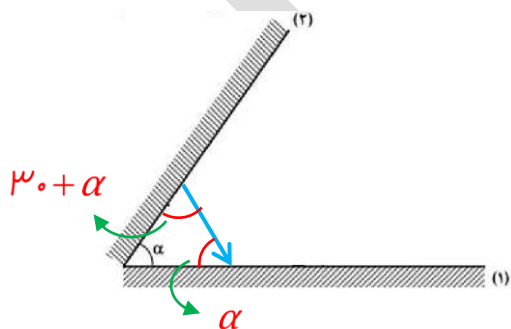
روش دوم: وقتی میگه بازتاب نهایی با آینه دو موازی، یعنی زاویه ای که پرتو با آینه ۱ میسازه با زاویه ای که آینه ۲ با آینه ۱ میسازه برابره

مرحله دوم: بازتاب از آینه ۲ و ۱ و مابقی زوایا

مرحله اول: پیدا کردن زاویه فاربی مثلث



مرحله سوم: مجموع زوایای داخلی مثلث ساخته شده، 180 میشه



$$(30 + \alpha) + \alpha + \alpha = 180 \rightarrow \alpha = 50$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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 $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

(۱) ۲۵/۵ (۲) ۷۶/۵ ✓ (۳) ۱۷۰ (۴) ۳۲۶۴

کم انرژی ترین فوتون گسیلی، یعنی به مدار بیاد پایین! پس از ۵ مدار ۴

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}, \quad E_\gamma = hf$$

$$\Delta E = E_\gamma \rightarrow \left(-\frac{E_R}{5^2}\right) - \left(-\frac{E_R}{4^2}\right) = hf$$

$$f = \frac{\frac{13.6}{4^2} - \frac{13.6}{5^2}}{4 \times 10^{-15}} \approx \frac{0.185 - 0.104}{4 \times 10^{-15}} \approx 76.5 \text{ THz}$$

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

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

(۱) اولین (۲) دومین ✓ (۳) سومین (۴) چهارمین

در رشته لیمان، همه میان به مدار اول!

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

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \rightarrow \frac{1}{900} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1}{9} = 1 - \frac{1}{n^2} \rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{9} \rightarrow n = 3$$

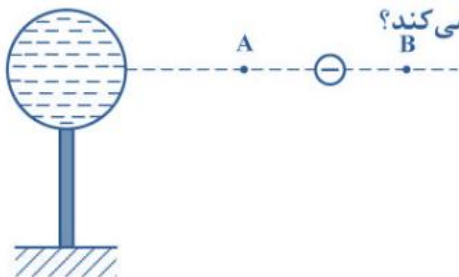
از مدار ۲ بیان به مدار اول همیشه اولین خط

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

از مدار ۳ بیان به مدار اول میشه **دومین** فط

۲۲۰- در شکل زیر، کره فلزی با بار الکتریکی منفی روی پایه نارسنایی 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

روش اول: استفاده از روابط تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی و تعیین علامت!

خواست باشد که جهت میدان به سمت بار منفی یعنی از B به A و از طرفی جابجایی بار از A به B هست. پس زاویه بین جابجایی و میدان همیشه 180° درجه

$$\Delta V = -dE \cos \theta \rightarrow \Delta V = (-)(+)(+)(\cos 180^\circ) > 0$$

$$\Delta U = -qdE \cos \theta \rightarrow \Delta U = (-)(-)(+)(+)(\cos 180^\circ) < 0$$

روش دوم:

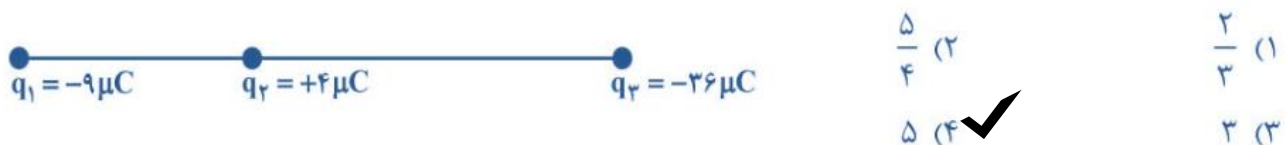
پتانسیل B از پتانسیل A بیشتره چون از کره با بار منفی دورتره

چون ذره در راستای نیروی ناشی از میدان حرکت کرده انرژی پتانسیل کم میشه

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

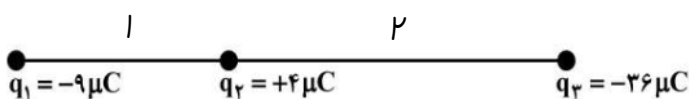
استاد میلاد فالدار

۲۲۱- مطابق شکل زیر، نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از ذره‌های باردار صفر است. اگر جای بار q_1 و q_3 عوض شود، بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_1 می‌شود؟

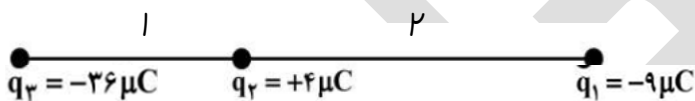


طبق رابطه $F = \frac{kqq'}{r^2}$ می‌دونیم که نسبت فاصله‌ها برابر جز نسبت بارها هست. پس آگه تعادل بار وسط رو بررسی کنیم،

نسبت ۹ به ۳۶ همیشه ۱ به ۴ و جزشون میشه ۱ به ۲. پس فاصله‌ها رو ۱ و ۲ در نظر می‌گیریم.



حالا جای بارها رو عوض می‌کنیم. چون آفر کار نسبت رو فواسته میتونیم واسه مناسبه نیرو از ثابت کولن و میکرو صرف نظر کنیم.

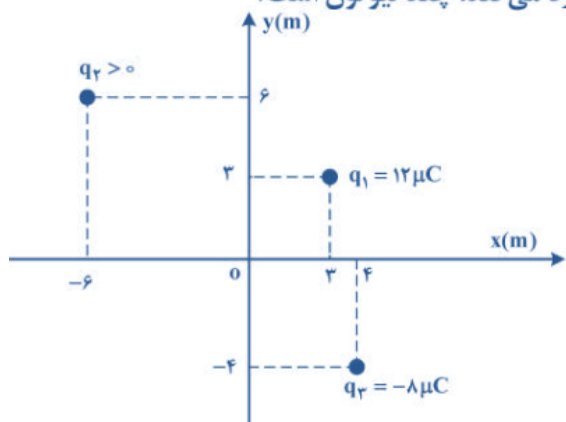


در محاسبات، صورت و مخرج رو به ۹ ساده می‌کنیم.

$$F = \frac{kqq'}{r^2} \rightarrow \frac{F_{t(2)}}{F_{t(1)}} = \frac{\frac{36 \times 4}{1^2} - \frac{9 \times 4}{2^2}}{\frac{36 \times 9}{3^2} - \frac{4 \times 9}{2^2}} = \frac{\frac{4 \times 4}{1^2} - \frac{1 \times 4}{2^2}}{\frac{36 \times 1}{3^2} - \frac{4 \times 1}{2^2}} = \frac{16 - 1}{9 - 1} = 5$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مبدأ مختصات) درSI برابر $7/5 \times 10^3$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

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

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

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

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

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

با توجه به شکل و علامت بارها جهت میدان در مبدأ مطابق شکل زیر هست. با توجه به رابطه برابری دو بردار عمود بر هم (همون فیثاغورس که تو مثلث قائم الزاویه، وتر به توان دو همیشه مجموع میزور دو ضلع) داریم. (سعی شده ساده کردن مرحله، به مرحله نوشته بشه پس نگران نباشید)

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_t^2 = E_1^2 + (E_\nu + E_\mu)^2 \rightarrow E_\nu + E_\mu = \sqrt{E_t^2 - E_1^2}$$

$$E_\nu + E_\mu = \sqrt{E_t^2 - E_1^2}$$

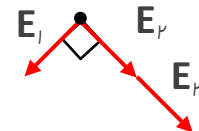
$$\frac{9 \times 10^9 q_2 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2})^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2})^2} = \sqrt{(7/5 \times 10^3)^2 - \left(\frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2})^2}\right)^2}$$

$$\frac{1000 q_2}{8} + \frac{9000}{4} = \sqrt{(7/5 \times 10^3)^2 - (9 \times 10^3)^2} \rightarrow \frac{1000 q_2}{8} + \frac{9000}{4} = \sqrt{(1/5 \times 10^3)^2 \times (5^2 - 9^2)}$$

$$\frac{1000 q_2}{8} + \frac{9000}{4} = (1/5 \times 10^3) \sqrt{9} \rightarrow \frac{1000 q_2}{8} + \frac{9000}{4} = 4/5 \times 10^3$$

$$\frac{q_2}{8} + \frac{9}{4} = 4/5 \rightarrow q_2 = 18 \mu C$$

در ادامه، اول فاصله دو بار q_1 و q_2 رو حساب می‌کنیم و در آخر نیروی بین دو بار رو به دست میاریم



$$r_{12} = \sqrt{(6+3)^2 + (6-3)^2} = \sqrt{90} \rightarrow F_{12} = \frac{kq_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 18 \times 10^{-6}}{(\sqrt{90})^2} = 2/16 \times 10^{-2} N$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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) ✓

بهتره به جای مناسبه هر کدوم، اختلافشون رو بنویسیم، چونکه میشه فاکتور بگیریم و اینجوری حلش آسونتره

$$C = \frac{kA\epsilon_0}{d} \rightarrow C_2 - C_1 = \frac{kA\epsilon_0}{d_2} - \frac{kA\epsilon_0}{d_1} = kA\epsilon_0 \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right)$$

$$C_2 - C_1 = 4 \times (2 \times 10^{-6}) \times (8.85 \times 10^{-12}) \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) = 4 \times (2 \times 10^{-6}) \times (8.85 \times 10^{-12}) \left(\frac{500 - 600}{1500} \right)$$

$$C_2 - C_1 = 2/124 \text{ pF}$$

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

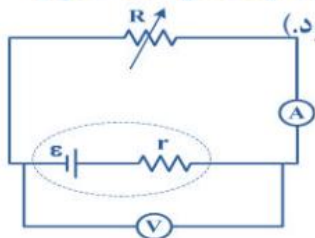
- (۱) با شیب ثابتی به صفر می‌رسد و در دماهای پایین‌تر نیز صفر می‌ماند.
- (۲) کاهش می‌یابد و در دمای خاصی، ناگهان به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.
- (۳) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و با ادامهٔ کاهش دما، دوباره افزایش می‌یابد.
- (۴) در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای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

گزینه ۴ درسته! (متن کتاب)

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرمی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۲۵- در مدار زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان‌های ۳A و ۵A یکسان است. درحالتی 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 ✓

روش اول: آگه به ازای I_1 و I_2 توان فروبی برابر باشه، وقتی مقاومت فاربی صفره، جریان میشه $I_1 + I_2$

پس جواب میشه $۵+۳$ یعنی ۸

روش دو: می‌دونیم رابطه توان فروبی مولد میشه $p = \mathcal{E}I - rI^2$. خود سوال گفته تو دو حالت توان ها برابره.

$$I_1 = 3, \quad I_2 = 5$$

$$p_1 = p_2 \rightarrow \mathcal{E}I_1 - rI_1^2 = \mathcal{E}I_2 - rI_2^2$$

$$3\mathcal{E} - 9r = 5\mathcal{E} - 25r \rightarrow \boxed{\mathcal{E} = 4r}$$

ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری رو نشون میده یعنی $\mathcal{E} - rI$. پس وقتی میگه عدد ولت سنج صفره

$$\mathcal{E} - rI = 0 \rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

از قسمت قبل، فهمیدیم که $\mathcal{E} = 4r$. با قرار دادن این مقدار به جای نیرو محرکه در رابطه بالا

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{4r}{r} = 4$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

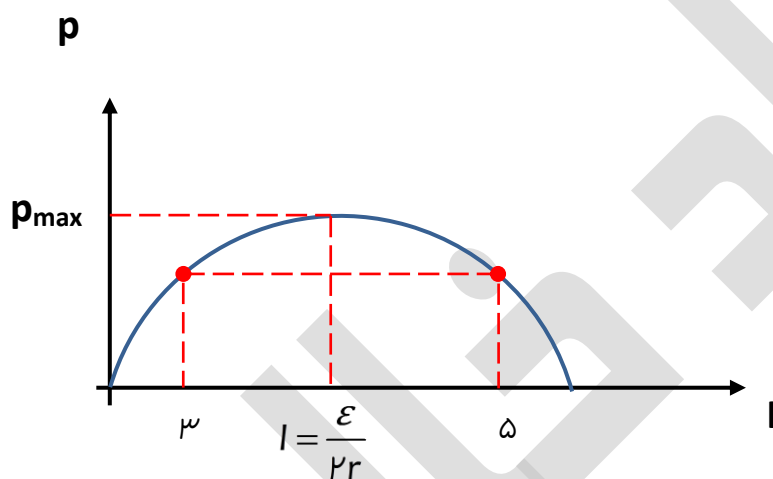
استاد میلاد فالدار

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} \quad \text{روش سوم: می دونیم که جریان همیشه}$$

طبق رابطه $p = \mathcal{E}I - rI^2$ می دونیم که توان فروبی مولد بر حسب جریان یک سهمیه و در راس سهمی توان فروبی ماکزیمه

$$I_{p_{\max}} = \frac{\mathcal{E}}{r+r} = \frac{\mathcal{E}}{2r} \quad \text{از طرفی، وقتی توان فروبی از مولد ماکزیمه که } R=r \text{ پس در این حالت جریان همیشه:}$$

از طرف دیگه خود سوال گفته که در جریان های ۳ و ۵ توان فروبی برابره. طبق تقارن سهمی نسبت به خط عمودی عبوری از راس، جریان در راس همیشه میانگین ۳ و ۵؛ یعنی ۴



$$I = \frac{\mathcal{E}}{2r} = 4 \quad \rightarrow \quad \mathcal{E} = 8r$$

ولت سنج افتلاف پتانسیل دو سر باتری رو نشون میده. پس

$$V = \mathcal{E} - rI \quad \rightarrow \quad 0 = \mathcal{E} - rI \quad \rightarrow \quad 0 = 8r - rI \quad \rightarrow \quad I = 8$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

روش چهارم: وقتی که توان فروبی از مولد به ازای دو مقدار R_1 و R_2 برابر بشه، رابطه $R_1 \times R_2 = r^2$ برقرار هست.

که سوال ۲۲۲ کنکور تهری داخل ۹۴ از همین نکته طرح شده.

از طرفی وقتی افتلاف پتانسیل دو سر R (مقاومت اصلی مدار)، صفره، یعنی مثل اتصال کوتاه یا به عبارتی مقاومتش صفر

شده پس جریان تو این حالت میشه $I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} = \frac{\mathcal{E}}{r+0} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. پس ما باید به جوری نسبت $\frac{\mathcal{E}}{r}$ رو درست بیاریم.

$$\mathcal{E} = RI + rI \rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{RI}{r} + I \rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} - I = \frac{RI}{r}$$

به ازای R_1 و R_2 و جریان های μ و ω ، رابطه رو می نویسیم

$$\frac{\mathcal{E}}{r} - I = \frac{RI}{r} \rightarrow \begin{cases} \frac{\mathcal{E}}{r} - \mu = \mu \frac{R_1}{r} \\ \frac{\mathcal{E}}{r} - \omega = \omega \frac{R_2}{r} \end{cases}$$

چون می خوایم از $R_1 \times R_2 = r^2$ استفاده کنیم، طرفین دو تساوی به دست اومده رو در هم ضرب می کنیم.

$$\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \mu\right)\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \omega\right) = \mu \frac{R_1}{r} \times \omega \frac{R_2}{r}$$

$$\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \mu\right)\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \omega\right) = \omega \frac{R_1 R_2}{r^2}$$

طبق نکته گفته شده: $\frac{R_1 R_2}{r^2} = 1$ ، پس

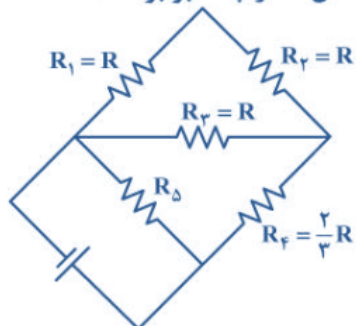
$$\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \mu\right)\left(\frac{\mathcal{E}}{r} - \omega\right) = \omega \rightarrow \left(\frac{\mathcal{E}}{r}\right)^2 - \lambda\left(\frac{\mathcal{E}}{r}\right) = 0$$

$$\frac{\mathcal{E}}{r} \times \left(\left(\frac{\mathcal{E}}{r}\right) - \lambda\right) = 0 \rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} = \lambda$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرپی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

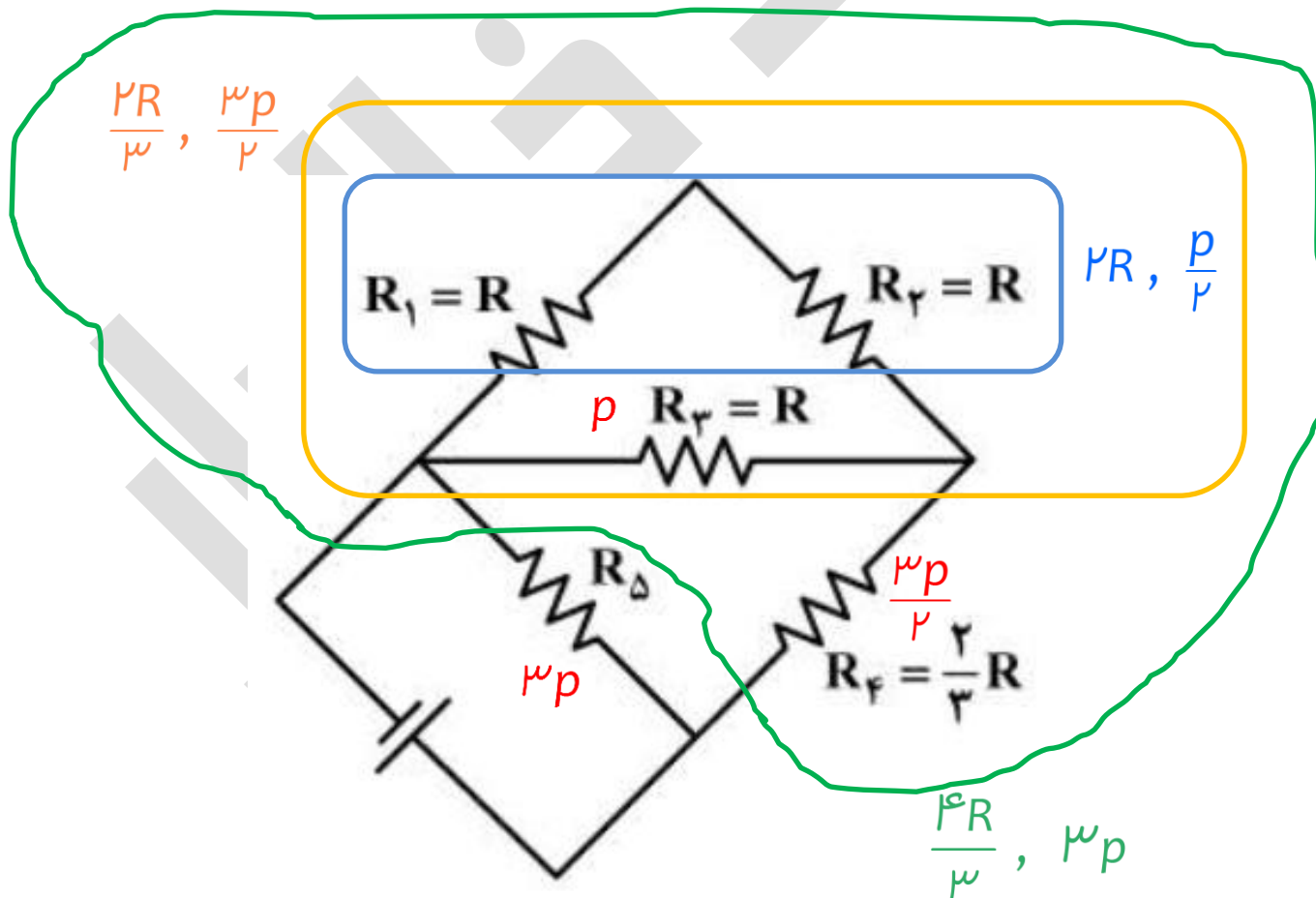
۲۲۶- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 ، $\frac{1}{3}$ توان مصرفی مقاومت R_5 است. مقاومت معادل مدار چند برابر R است؟ 



$\frac{4}{3}$ (۲)
 $\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{8}{3}$ (۱)
 $\frac{2}{3}$ (۳) ✓

با استفاده از نسبت ها، توان مابقی مقاومت ها رو به دست میاریم.



پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

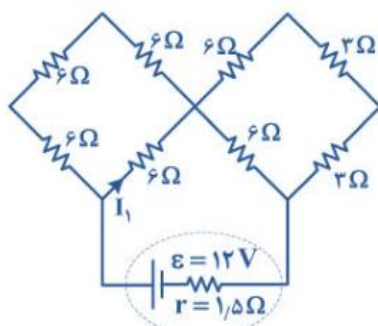
در مقاومت های سری چون جریان مقاومت ها برابر، طبق رابطه $p = RI^2$ توان با مقاومت رابطه مستقیم دارد.

در مقاومت های موازی چون افتلاف پتانسیل مقاومت ها برابر، طبق رابطه $p = \frac{V^2}{R}$ توان با مقاومت رابطه عکس دارد.

هواستون باشه که مقاومت R_1 و R_2 سری و معادلشون با R_3 موازی و معادلشون با R_4 سری و معادلشون با R_5 موازیه

چون توان مقاومت معادل ۱ تا ۴ با توان مقاومت ۵ برابره پس مقاومت هاشون هم برابره. پس $R_5 = 4 \frac{R}{3}$

بنابراین مقاومت معادل کل مدار میشه $\frac{R}{2}$



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

- (۱) ۰/۳
 (۲) ۰/۶
 (۳) ۰/۹ ✓
 (۴) ۱/۲

مقاومت معادل قسمت بالا سمت راست میشه ۴. مقاومت معادل قسمت بالا سمت چپ میشه ۴/۵. مقاومت معادل کل

مدار میشه $4 + 4/5 + 1/5$ یعنی ۱۰

$$I_t = \frac{\varepsilon_t}{R_t} = \frac{12}{10} = 1.2$$

وقتی جریان اصلی به شافه بالا سمت چپ می رسه به نسبت عکس مقاومت های هر شافه تقسیم میشه.

$$I_1 = I_t \times \frac{18}{18+6} = 0.9$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استار میلاد فالدار

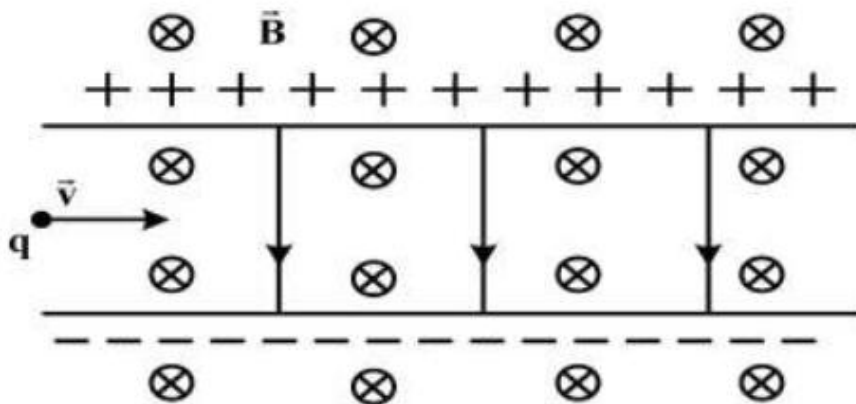
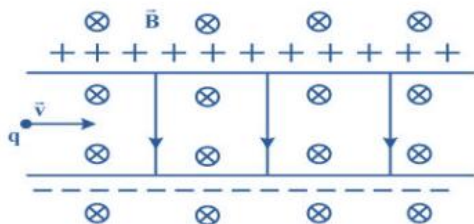
۲۲۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2\mu\text{C}$ با جرم ناچیز با تندی $v = 2 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر



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؟

- (۱) صفر
(۲) 3×10^{-4}
(۳) 2×10^{-4} ✓
(۴) 1.8×10^{-3}



با توجه به قانون دست راست، نیروی میدان مغناطیسی رو به بالاست. نیروی میدان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی هست. میدان الکتریکی رو به پایینه پس نیروی الکتریکی هم رو به پایینه. چون نیروهای وارد بر بار فلا هم هستن پس واسه براینه باید اونا رو از هم کم کنیم.

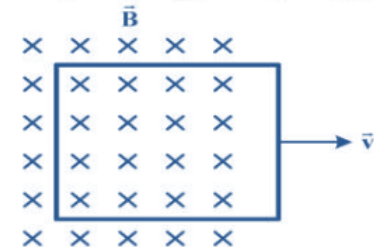
$$F_{\text{net}} = \vec{F}_B + \vec{F}_E = qvB \sin \theta \vec{j} - qE \vec{j} = q(vB \sin \theta - E) \vec{j}$$

$$F_{\text{net}} = 2 \times 10^{-6} (2 \times 10^4 \times 0.2 \times \sin 90 - 500) \vec{j} = -2 \times 10^{-4}$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

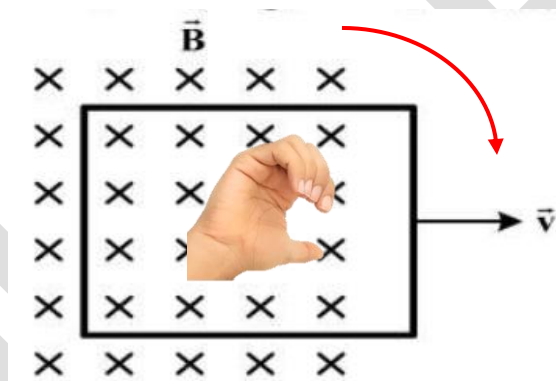
۲۲۹- در شکل زیر، یک حلقه رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی ثانیه ۰/۰۲ و بر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد، ۰/۲
 (۲) ساعتگرد، ۲۰
 (۳) پادساعتگرد، ۰/۲
 (۴) پادساعتگرد، ۲۰

با توجه به شکل، با خارج شدن حلقه از میدان، شار کم می‌شود. طبق قانون لنز، میدان الکتریکی القایی با میدان اصلی همسو می‌شود.

با استفاده از قانون درست، جهت جهت جریان القایی در حلقه، همیشه ساعتگرد.



$$\varepsilon = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 1 \times \frac{0.02}{0.01} = 2.0$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهرپی ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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)

روش اول:

وقتی جسم بالا رفته، انرژی که بالابر به جسم داده تبدیل شده به انرژی پتانسیل گرانشی. وقتی جسم سقوط کرده، انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل شده به انرژی جنبشی. پس هر سه اینها با هم برابرند. ما انرژی جنبشی رو داریم و راندمان رو می‌فوییم

$$Ra \times W = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow Ra = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{W} = \frac{\frac{1}{2} \times 50 \times 8^2}{2000} = 0.16$$

روش دوم: اول بینیم ارتفاع جسم چقدر بوده

با استفاده از رابطه پایداری انرژی مکانیکی یا روش تستی $h = \frac{v^2}{2g}$ همیشه ارتفاع رو به دست بیاریم.

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = gh_2 + \frac{1}{2}v_2^2$$

$$gh_1 + 0 = 0 + \frac{1}{2}v_2^2 \rightarrow 10h_1 = \frac{1}{2} \times 8^2 \rightarrow h_1 = 3.2$$

با استفاده از مفهوم کار و انرژی، انرژی بالابر صرف بالا بردن جسم و غلبه بر گرانش شده. پس

$$Ra \times W = mgh \rightarrow Ra = \frac{mgh}{W} = \frac{50 \times 10 \times 3.2}{2000} = 0.16 \rightarrow Ra = 16\%$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

۲۳۱- در مکانی که فشار هوا $1,026 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق ۱۰ سانتی متری مایعی، به عمق ۵۳ سانتی متری برویم،

فشار ۱/۵ برابر می شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱۳/۸ (۴) ۱۳/۵ (۳) ✓ ۲/۶ (۲) ۲/۵ (۱)

روش اول: همیشه گفت تغییر ارتفاع باعث میشه که فشار به اندازه $0.15 p_1$ تغییر کنه.

$$\rho g \Delta h = 0.15 \times (\rho g h_1 + p.)$$

$$\rho \times 10 \times 0.143 = 0.15 (\rho \times 10 \times 0.11 + 1.026 \times 10^5) \rightarrow \rho = 13500$$

روش دوم:

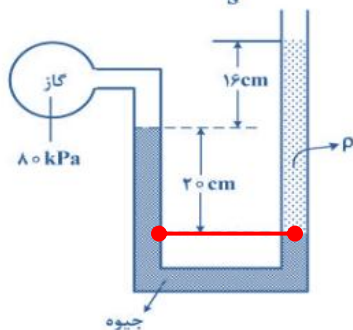
$$p = \rho g h + p. \rightarrow \begin{cases} p_r = \rho g h_r + p. \\ p_l = \rho g h_l + p. \end{cases}$$

$$p_r = 1.15 p_l \rightarrow \rho g h_r + p. = 1.15 (\rho g h_l + p.)$$

$$\rho \times 10 \times 0.153 + 1.026 \times 10^5 = 1.15 (\rho \times 10 \times 0.11 + 1.026 \times 10^5) \rightarrow \rho = 13500$$

۲۳۲- درون لوله II 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؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۱۰۰۰ (۱)
۱۵۰۰ (۲)
۲۰۰۰ (۳) ✓
۲۵۰۰ (۴)

دو نقطه هم تراز میگیریم و فشارهاشون رو برابر قرار میدیم.

$$p_A = p_B \rightarrow (\rho g h)_l + p_{\text{gas}} = (\rho g h)_r + p.$$

$$13600 \times 10 \times 0.12 + 100000 = \rho \times 10 \times (0.12 + 0.16) + 100000 \rightarrow \rho = 20000$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

استاد میلاد فالدار

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؟

- ۶ و ۳، ۰/۵ (۴) ۱ و ۲، ۰/۵ (۳) ۰/۵ و ۲، ۰/۵ (۲) ۶ و ۳، ۰/۵ (۱) ✓

با توبه به اینکه در وسایل مدرج، فضا نصف دقت (همون درجه بندی) هست و فضای داده شده ۰/۵ میلی‌متره؛ پس درجه بندی یک میلی‌متر هست.

۶/۶۸ سه رقم با معنا داده و رقم هجدهم که ۶ سمت راست عدد هست.

۲۳۴- به مقداری یخ صفر درجه سلسیوس در فشار ۱ atm، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس تبدیل

می‌کنیم. 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)

روش اول: با واحد کالری بریم و از همون اول تقسیم کنیم.

$$\frac{Q_r}{Q_t} \% = \frac{mL_f}{mL_f + mc\Delta\theta} = \frac{10m}{10m + 20m} \times 100 = 10\%$$

روش دو: گرما رو تو هر دو حالت به دست بیاریم و به هم تقسیم کنیم.

$$Q_1 = mc\Delta\theta = m \times 4200 \times 20 = 84000m$$

$$Q_r = mL_f = m \times 336000 = 336000m$$

$$Q_t = Q_1 + Q_r = 84000m + 336000m = 420000m$$

$$\frac{Q_r}{Q_t} \% = \frac{336000m}{420000m} \times 100 = 10\%$$

پاسخ نامه تشریحی فیزیک کنکور تهری ۱۴۰۰

@Fizik_fun

استاد میلاد فالدار

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؟

$$\frac{16}{9} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{9}{16} \quad (1) \quad \checkmark$$

جرم‌ها برابر

$$m_A = m_B \rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \rightarrow \rho_A A_A L_A = \rho_B A_B L_B$$

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{L_B}{L_A} = \frac{4}{3}$$

$$H = \frac{k A \Delta \theta}{L} \quad \text{آهنگ شارش همیشه}$$

$$\frac{H_A}{H_B} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 1 \times \frac{4}{3} \times 1 \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$