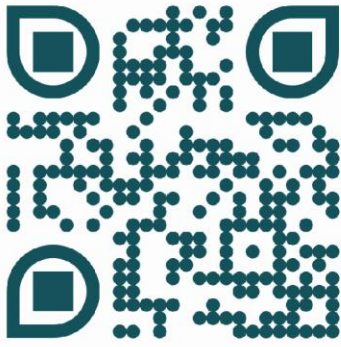




221

A



گروه آموزشی ماز

کنکور ۱۴۰۱

پاسخنامه ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی

تهیه شده توسط:
احمد مصلاهی

درس:
فیزیک



اشتراک الماس

شامل چه محصولاتیه؟

کلاس سالیانه دروس اختصاصی
(تدریس و حل تست پیشرفته) **۴ کلاس**



کلاس های تست طلایی
دروس اختصاصی **۴ کلاس**



کلاس آمادگی امتحان نهایی
دروس اختصاصی و عمومی **۱۰ کلاس**



آزمون های دوپینگ



آزمون سالیانه **۲۳ مرحله**



کارگاه های کمر بندمشکی



همایش های موضوعی و
جمع بندی



فقط یکبار هزینه تا روز کنکور به هیچ کلاس و آزمون ریگه ای نیاز نداری

۱۵۱- گزینۀ ۳ خوب دگه! اولین تست نئون می‌دهد با لحاظی رو به رو هستیم که به اصول اشان اعتقاد داره و با یک سؤال خیلی ساده خواسته بجه روحیه لازم برای آزمون رو به دست بیاړه! با استفاده از ضرب تبدیل،

$$\text{تست روحی لغو: } \frac{1 \text{ mi}}{1.18 \text{ km}} = 1 \rightarrow 1 \text{ mi} = 1.18 \text{ km} = 1.18 \times 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} \rightarrow \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1$$

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{1 \text{ mi}}{1.18 \text{ km}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \right)$$

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{36 \times 60}{1.18 \times 60} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{mi}}{\text{min}}$$

۱۵۲- گزینۀ ۴ این هم تست روئینه! $\Delta T = \gamma_1 (3\alpha) \Delta \theta$

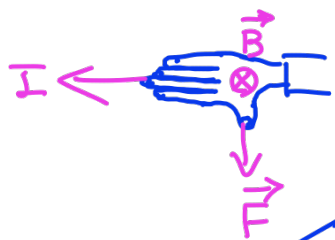
اوج سيطنت طراح اينكه دمای اولیه رو بهت داده (20°C) که

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = (3\alpha \Delta \theta) \times 100$$

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = (3 \times 3 \times 10^{-5} \times 200) \times 100 = (1.18 \times 10^{-2}) \times 100$$

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \% 1.18$$





۱۵۳- گزینۀ ۲ با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی رو به پایین است. اندازه این رو عم که با بیل سینا ($BIL \sin \theta$) حساب می‌کنیم!

$$F = BIL \sin \theta = (0.15 \times 10^{-4}) \times 2.5 \times 2.4 \times \sin 90^\circ = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

کی ناویز راستای سیم و B تبدیل "گوس" به "تسلا"

۱۵۴- گزینۀ ۱ هسته مادر رو با I ، هسته دختر رو با Y و ذره گسیل شده رو با X نشون می‌دم. Y ، 52 پروتون داره، 72 نوترون؛ پس عدد جرمی 124 است. $A = Z + N = 52 + 72 = 124$

$$\begin{aligned} {}^{124}_{53}I &\rightarrow {}^{124}_{52}Y + {}^A_ZX \\ 124 &= 124 + A \rightarrow A = 0 \Rightarrow {}^A_ZX = {}^0_{+1}\beta \\ 53 &= 52 + Z \rightarrow Z = 1 \end{aligned}$$

۱۵۵- گزینۀ ۳ تندی انتشار امواج عرضی در تار از روابط زیر به دست می‌یاد:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

(این خوبه!)

طراح تست، A رو به ما داده: $A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \times (10^{-3} \text{ m})^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

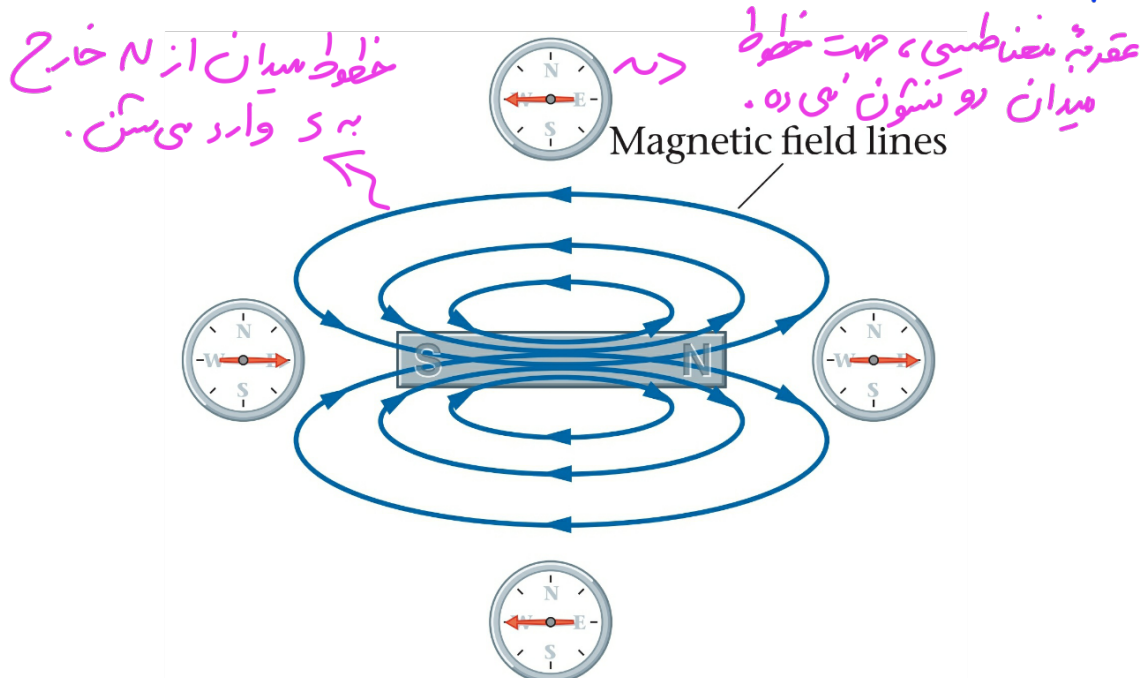
$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \rightarrow F = \rho A v^2 = (8 \times 10^3) \times (2 \times 10^{-6}) \times 25^2 = 1.0 \text{ N}$$



۱۵۶- گزینه ۲

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow \frac{V_2}{240} = \frac{900}{50} \rightarrow V_2 = 4320 \text{ V}$$

۱۵۷- گزینه ۲ شکل زیر، کامل شده شکل صورت تست از کتاب **عزیزم «جلد دوازدهم» گرفته شده !!**



۱۵۸- گزینه ۱ اختلاف دو سیاهه متوالی برابر f_1 است.

$$f_1, (f_2 = 2f_1 = 16 \text{ Hz}), f_3 = 3f_1, (f_4 = 4f_1 = 32 \text{ Hz})$$

$$\begin{cases} f_3 - f_1 = 3f_1 - f_1 = 2f_1 \\ f_4 - f_2 = 4f_1 - 2f_1 = 2f_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} f_3 - f_1 &= f_4 - f_2 = 32 - 16 \\ \Rightarrow f_3 - f_1 &= 16 \text{ Hz} \end{aligned}$$



۱۵۹- گزینه ۴ همش عددگذاری! حوصله سررفت ننه!!

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}\right)t = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{1/12}\right)t = 2 \sin 100\pi t$$

۱۶- گزینه ۳ همه جمله ها رو می بریم زیر ذره بین!

الف نیرویی که سطح به جسم وارد می کنه، دو مؤلفه داره؛ یکی نیروی عمودی
کلیه گاه و اون یکی نیروی اصطکاک (اگر جسم با سطح اصطکاک
نداشت، آند سونده روی سطح شرم خورد). نیروی عمودی کلیه گاه بر

مسیر حرکت عمود و کارش صفره: $W_{F_N} = F_N d \cos 90^\circ = 0$

نیروی اصطکاک در خلاف جهت حرکت جسم بهش وارد می شه و کارش

منفی. $W_{F_k} = F_k d \cos 180^\circ = -F_k d \rightarrow W_{F_k} < 0$

$\vec{R} = \vec{F}_N + \vec{F}_k \rightarrow W_R = W_{F_N} + W_{F_k} \rightarrow W_R < 0$

نیروی سطح

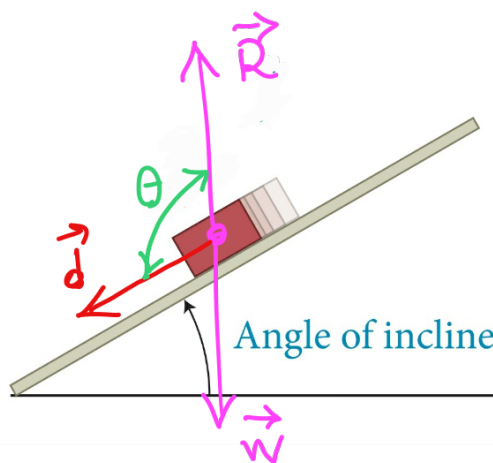
فست تر هم می شه به قضیه نگاه کرد!

به جسم فقط ۲ تا نیرو وارد می شه؛

یکی نیروی وزن و دیگری نیروی سطح.

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می کنه،

این دو نیرو هم اندازه و در خلاف جهت همن.



نیروی سطح بر جابجایی عمود نیست ($\theta \neq 90^\circ$)؛ پس کار نیروی سطح مخالف صفر است (الف: ✗)

تغییر انرژی مکانیکی جسم برابر کار نیروی اصطکاکی: $\Delta E = W_f$

(انرژی مکانیکی کم می‌شود) $\rightarrow \Delta E < 0 \rightarrow W_f < 0$

په چور دیگه هم می‌شد به همین نتیجه رسید. چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کنه، انرژی جنبشی تغییر نمی‌کنه:

ثابت: $\Delta K = 0$

با حرکت جسم به طرف پایین، ارتفاع و انرژی پتانسیل کم می‌شود:

$\Delta U < 0 \rightarrow$ کاهش: $U \xrightarrow{(U=mgh)}$ کاهش: h

$E = K + U \rightarrow \Delta E = \underbrace{\Delta K}_{\text{صفر}} + \underbrace{\Delta U}_{\text{منفی}} \rightarrow \Delta E < 0$

پس انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد (ب: ✓، د: ✗)

هر موقع اسم د کار نیروی خالص (W_T) رو شنیدی، یاد قضیه

کار و انرژی جنبشی بیفت. $W_T = \Delta K \xrightarrow{(\Delta K=0)} W_T = 0$

از نگاه دیگه می‌شد گفت کار نیروی خالص برابر جمع جبری کار

$$\vec{F}_{net} = \vec{W} + \vec{R}$$

(مساوی نیستند)

$$W_{F_{net}} = W_{mg} + W_R$$

تک نیروهای وارد بر جسمه!

عبارت به هم ✗!



۱۶۱- گزینه ۲ کار انجام شده توسط محیط روی گاز در فرایند هم فشار از

رابطه: $W = -P \Delta V$ بدست می‌یاد.

$$W = -10^5 \times (1/5 - 2) \times 10^{-3} = 50 \text{ J}$$

(تبدیل L به m^3)

۱۶۲- گزینه ۴ راه حل اول: جابه جایی در ثانیه n ام از رابطه $\Delta x_n = (n-1/2)a + v_0$

بدست

$$\begin{cases} \Delta x_1 = 0/5a + v_0 \\ \Delta x_2 = 1/5a + v_0 \\ \Delta x_3 = 2/5a + v_0 \end{cases}$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 4 + \Delta x_3$$

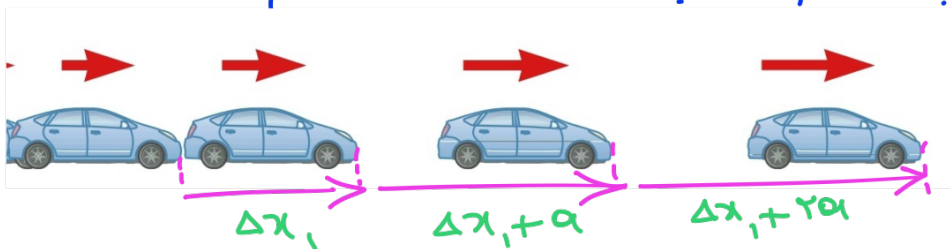
$$2a + 2v_0 = 4 + (2/5a) + v_0$$

$$v_0 = 4 + 0/5a = 4 + 0/5 \times 4 = 4 \text{ m/s}$$

راه حل دوم: در حرکت با شتاب ثابت، جابه جایی در ثانیه های متوالی

تشکیل یک دنباله حسابی با قدر نسبت a صده دگانه متحرک در ثانیه

اول به اندازه Δx_1 جابه جا شده باشد، داریم:



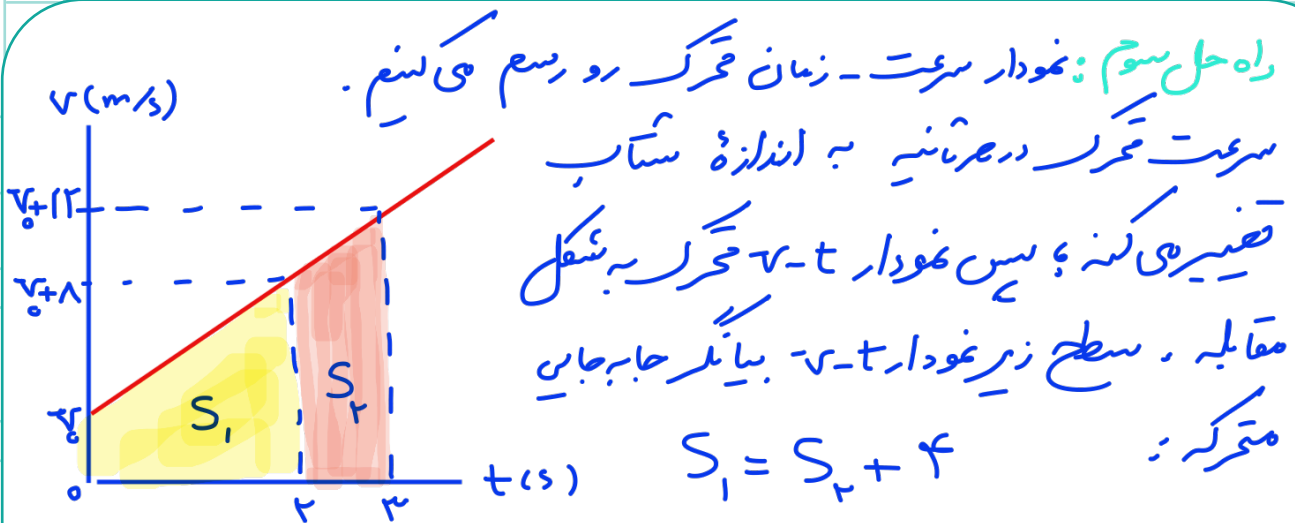
$$\Delta x_1 + (\Delta x_1 + a) = 4 + (\Delta x_1 + 2a)$$

$$\Delta x_1 = 4 + a = 4 + 4 = 8 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 1^2 + v_0 \times 1$$

$v_0 = 4 \text{ m/s}$

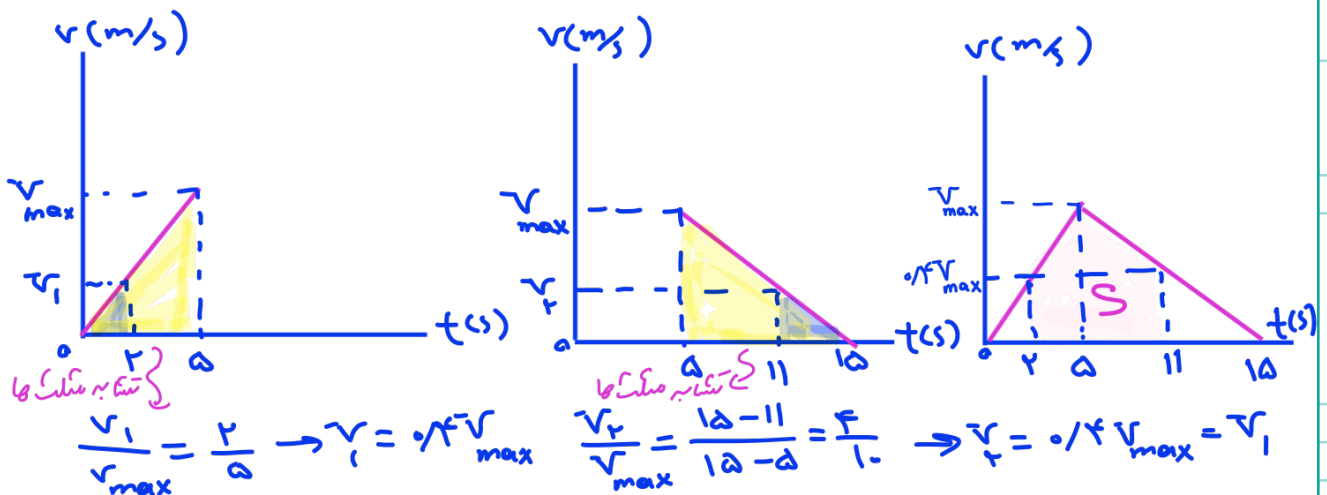




$$\frac{(v_0 + 8) + v_0}{2} \times 2 = \frac{(v_0 + 12) + (v_0 + 8)}{2} \times 1 + 4$$

$$2v_0 + 8 = v_0 + 10 + 4 \rightarrow v_0 = 6 \text{ m/s}$$

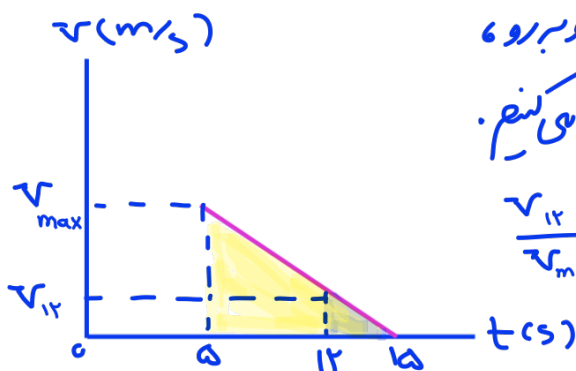
۱۶۳- گزینه ۴ با توجه به شکل های زیر، سرعت حرکت در لحظه های ۲ و ۱۱ برابر است.



$$\Delta x = S = \left(\frac{v_{\max} + \frac{1}{4} v_{\max}}{2} \right) \times (5-2) + \left(\frac{v_{\max} + \frac{1}{4} v_{\max}}{2} \right) \times (11-5)$$

$$126 = \frac{2}{5} v_{\max} + \frac{4}{5} v_{\max} \rightarrow 126 = \frac{6}{5} v_{\max} \rightarrow v_{\max} = 105 \text{ m/s}$$





از تساوی شتاب های رنگ شده در شکل رو برو،
سرعت محرک رو در لحظه ۱۲ حساب می کنیم.

$$\frac{v_{12}}{v_{\max}} = \frac{15-12}{15-5} \rightarrow \frac{v_{12}}{20} = \frac{3}{10} \rightarrow v_{12} = 6 \text{ m/s}$$

۱۶۳- گزینه ۳ شیب خط مماس بر نمودار در لحظه ۴ صفره؛ پس سرعت محرک در این لحظه صفره:

$$v_4 = 0$$

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \alpha = \frac{v_4 - v_2}{4 - 2} = \frac{0 - v_2}{2} \\ \alpha = \frac{v_8 - v_4}{8 - 4} = \frac{v_8 - 0}{4} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{-v_2}{2} = \frac{v_8}{4}$$

$$\frac{v_8}{v_2} = -\frac{4}{2} \rightarrow \frac{|v_8|}{|v_2|} = 2 \quad (\text{تندی یعنی بزرگی سرعت})$$

۱۶۵- گزینه ۱ **راهنمای اول:** شیب نمودارها سرعت محرک ها رو نشون میده.

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{200 - 100}{10} = 10 \text{ m/s} \rightarrow x_A = v_A t + x_{0A} = 10t + 100$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} = \frac{0 - (-200)}{10} = 20 \text{ m/s} \rightarrow x_B = v_B t + x_{0B} = 20t - 200$$

فاصله دو محرک برابر اندازه تفاضل مکان هاست.

اولین B عقب تر از A است. فرض می کنیم B در لحظه t_1 برای اولین بار،
خودشو به ۲۰ متری A می رسونه و در لحظه t_p ۲۰۰ متر ازش جلو می افته.



تهیه شده توسط: **احمد صادی**

درس: **فیزیک**

رشته: **ریاضی**

$$x_A - x_B = 20 \rightarrow (10t_1 + 100) - (20t_1 - 200) = 20 \rightarrow t_1 = 28 \text{ s}$$

$$x_B - x_A = 20 \rightarrow (20t_2 - 200) - (10t_2 + 100) = 20 \rightarrow t_2 = 32 \text{ s}$$

در بازه زمانی (t_1, t_2) فاصله دو متحرک کم تر از ۲۰ متره: $\Delta t = 32 - 28 = 4 \text{ s}$

راه حل دوم: فرض می کنیم A ساکنه و B با سرعت نسبی دو متحرک حرکت می کنه. سرعت B نسبت به A رو با V_{BA} نشون می دیم.



تسکيل بالا بازه زمانی ای رو نشون می ده که فاصله دو متحرک از هم کم تر یا حداکثر مساوی ۲۰ متره. A در این مدت ۲۰ م مسافت رو طی می کنه:

$$\Delta x_{BA} = V_{BA} t \rightarrow 40 = 10 \cdot t \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

۱۶۶- گزینه ۱ **راه حل اول:** فرض می کنیم طول ۱/۴

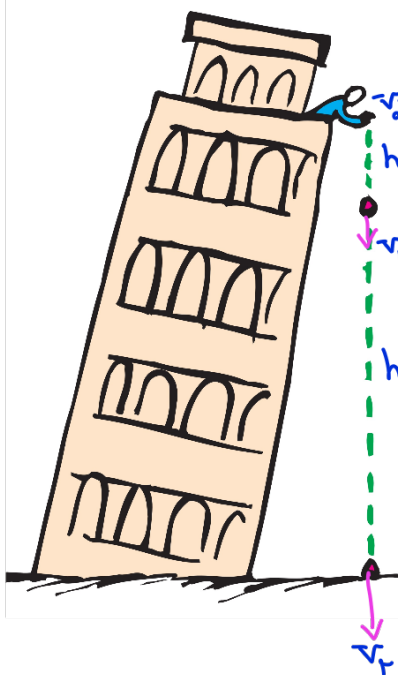
اول مسیر رو در مدت t_1 و $\frac{3}{4}$ بقیه رو در مدت t_2 طی کنه. کل زمان حرکت رو مع t نشون می دیم.

$$\begin{cases} h_1 = \frac{1}{4} g t_1^2 \\ h = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{h_1}{h} = \left(\frac{t_1}{t} \right)^2$$

$$\frac{\frac{1}{4}h}{h} = \left(\frac{t - t_2}{t} \right)^2 \rightarrow \frac{t - t_2}{t} = \frac{1}{2} \rightarrow t = 2t_2$$

$$s_{avr} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{h}{t}, \quad s_{avr_2} = \frac{h_2}{t_2}$$

$$\frac{s_{avr_2}}{s_{avr}} = \frac{h_2}{h} \times \frac{t}{t_2} \rightarrow \frac{15}{10} = \frac{3}{4} \times 2 \Rightarrow s_{avr} = 10 \text{ m/s}$$



سرعت متوسط در کل مسیر



دوره آموزشی ماز

راه حل دوم: $\begin{cases} v_1^2 = 2gh_1 \\ v_2^2 = 2gh_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{1}{4}h} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2}v_1$

در کل مسیر $v_{av} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{\frac{1}{2}v_1 + v_1}{2} = \frac{3}{4}v_1$

در $\frac{3}{4}v_1$ $v_{av} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{\frac{1}{2}v_1 + v_1}{2} = \frac{3}{4}v_1 = \frac{3}{4}v_{av}$

$\Rightarrow 15 = \frac{3}{4}v_{av} \rightarrow v_{av} = 10 \text{ m/s}$

چون جهت حرکت طول تغییر نمی‌کند، $S_{av} = |v_{av}|$ است.

۱۶۷- **گزینۀ ۴** طراح علاقه خاصی به نمایش برداری حرکت‌های بردار دارد! پس توصیه کنید!

$P_1 = m v_1 = 2 \times 5 = 10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

$P_2 = 2P_1 = 2 \times 10 = 20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

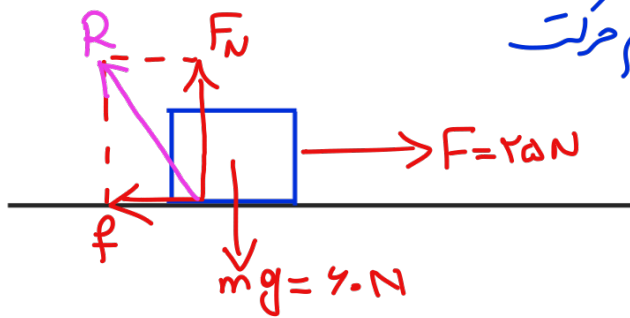
$F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \rightarrow 4 = \frac{20 - 10}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 2.5 \text{ s}$

۱۶۸- **گزینۀ ۱** مساحت ذوزنقه روی بلدی حساب کن؟ مساحت بین نمودار $F-t$ و محور t ، تغییر مکان حرکت رو نشون می‌ده.

$\Delta P = S = \frac{50 + (30 - 10)}{2} \times 20 = 700 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

$F_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{700}{50} = 14 \text{ N}$





۱۶۹- گزینه ۳ جسم در راستای قائم حرکت

نیکنه؟ پس: $F_N = mg = 40 \text{ N}$

$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = \frac{3}{4} \times 40 = 30 \text{ N}$$

جسم حرکت نیکنه $F < f_{s, \max}$

$$F_{\text{net}, x} = 0 \rightarrow F - f_s = 0 \rightarrow f_s = F = 25 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{40^2 + 25^2} = \sqrt{(5 \times 12)^2 + (5 \times 5)^2} = 5 \sqrt{12^2 + 5^2}$$

$$(5n)^2 + (12n)^2 = (13n)^2 \rightarrow R = 5 \sqrt{13^2} = 5 \times 13 = 65 \text{ N}$$

۱۷۰- گزینه ۳ چرا این قدر ساده؟!

$$n = \frac{t}{T} \rightarrow 3 = \frac{6}{T} \rightarrow T = 2 \text{ s}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 2}{2} = 2\pi \text{ m/s}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (2\pi)^2 = 2/5 \times 4\pi^2 = 1.6\pi^2 \text{ J}$$

۱۷۱- گزینه ۲

$$\beta = 1. \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4 = 1. \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log \frac{I}{I_0} = 4 \rightarrow \frac{I}{1. \times 10^{-12}} = 10^4 \rightarrow I = 1. \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$$

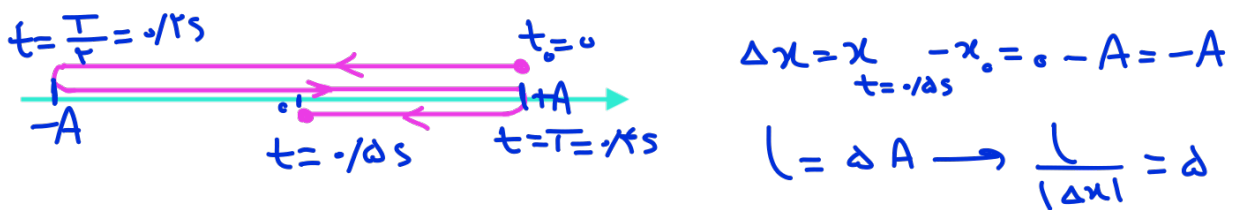
$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \rightarrow 1. \times 10^{-8} = \frac{P}{4 \times 3.14 \times 5.0^2} \rightarrow P = 3.14 \times 10^{-2} = 3.14 \text{ mW}$$



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{0.2}{50}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{1}{250}} = 0.4s \quad \text{گزینه ۳}$$

تعداد نوسان های وزنه در مدت $t = 0.5s$: $n = \frac{t}{T} = \frac{0.5}{0.4} = 1 \frac{1}{4}$

شکل روبه رو مسیر حرکت نوسانگر را نشان می دهد .



۱۷۳- گزینه ۲ زمان انجام یک نوسان یعنی دوره : $T = 1s$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow 1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{10}} \rightarrow L = \frac{1}{4} m = 25 \text{ cm}$$

۱۷۴- گزینه ۴ در لحظه ای که تندی نوسانگر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ تندی بیشینه اش است ، انرژی جنبشی نوسانگر نصف انرژی مکانیکی آن است ، ثابت می کنیم :

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2} m v^2 \\ E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{max}} \right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب کنیم و تبدیل واحد یادت نره :

$$k = 5 \frac{N}{cm} = 5 \frac{N}{10^{-2} m} = 5 \times 10^2 N/m$$

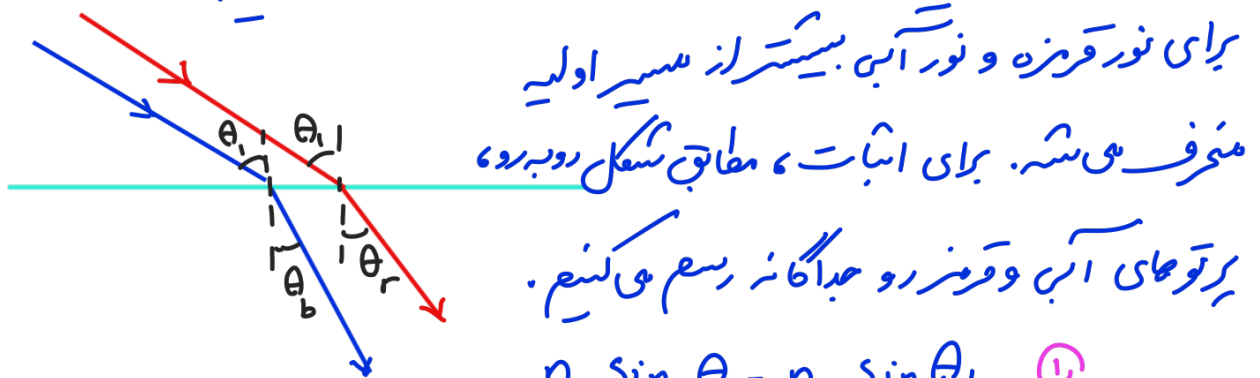
$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times (5 \times 10^2) \times (4 \times 10^{-2})^2 = 0.4 J$$

$$K = \frac{1}{2} E = 0.2 J$$

$$E - K = 0.4 - 0.2 = 0.2 J$$



۱۷۵- گزینه ۱ ضرب شکست سینت برای نور آبی بیشتر از ضرب شکست سینت



برای نور قرمز و نور آبی بیشتر از مسیر اولیه منحرف می‌شود. برای اثبات، مطابق شکل روبه‌رو،

بر توجای آبی و قرمز رو جداگانه رسم می‌کنیم.

$$n_a \sin \theta_i = n_b \sin \theta_b \quad (1)$$

$$n_a \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r \quad (2)$$

$$(1) = (2) \rightarrow n_b \sin \theta_b = n_r \sin \theta_r \xrightarrow{(n_b > n_r)} \theta_b < \theta_r$$

$$E_B = E_A - \frac{25}{100} E_A = \frac{75}{100} E_A$$

۱۷۶- گزینه ۲

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{E_A}{E_B} = \frac{4}{3}$$

$$\lambda_B - \lambda_A = 50 \rightarrow \frac{4}{3} \lambda_A - \lambda_A = 50 \rightarrow \frac{1}{3} \lambda_A = 50 \rightarrow \lambda_A = 150 \text{ nm}$$

$$\lambda_B = \frac{4}{3} \lambda_A = \frac{4}{3} \times 150 = 200 \text{ nm}$$

$$\frac{f}{f_A} - \frac{f}{f_B} = \frac{c}{\lambda_A} - \frac{c}{\lambda_B}$$

$$f_A - f_B = \frac{3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} - \frac{3 \times 10^8}{200 \times 10^{-9}}$$

$$f_A - f_B = 2 \times 10^{15} - 1.5 \times 10^{15} = 0.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$



تهیه شده توسط: **امیرسلطان**

درس: **فیزیک**

رشته: **ریاضی**

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times (9 \times 10^{-31}) \times (5 \times 10^5)^2$$

۱۷۷-گزینہ ۱

$$K_{\max} = \frac{9 \times 25 \times 10^{-21}}{2} \text{ J} = \frac{9 \times 25 \times 10^{-21}}{2 \times 1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$K_{\max} = hf - w_0 = \frac{hc}{\lambda} - w_0$$

hc رو بر حسب eV.μm بنویسیم، λ بر حسب μm بدست می‌آید.

$$\frac{9 \times 0.25}{2 \times 1.6} = \frac{1.24}{\lambda} - 4.14 \rightarrow \frac{1.24}{\lambda} = \frac{9.0}{8 \times 16} + 4.14$$

$$\frac{9.0}{8 \times 16} \approx \frac{11}{16} \approx 0.17$$

برعکس توکار تقریب!

$$\frac{1.24}{\lambda} \approx 0.17 + 4.14 \rightarrow \lambda \approx \frac{1.24}{4.31} \approx \frac{1.25}{4.31} = \frac{5 \times 25}{21 \times 25}$$

$$\lambda \approx \frac{5}{21} \mu\text{m} = \frac{500}{21} \text{ nm} \rightarrow \lambda \approx 24.0 \text{ nm}$$

(۲۱ ببری ۲۵.۰ λ می‌شود)

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T_{1/2}}}} \rightarrow \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^{\frac{24}{T_{1/2}}}}$$

۱۷۸-گزینہ ۱

$$2^{\frac{24}{T_{1/2}}} = 2^4 \rightarrow \frac{24}{T_{1/2}} = 4 \rightarrow T_{1/2} = 6 \text{ day}$$



$$F \propto \frac{1}{r^2} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

۱۷۹- نرینه ۴

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 0.1 \cdot r_1} \right)^2 = \left(\frac{1}{1.1} \right)^2 = \frac{25}{36}$$

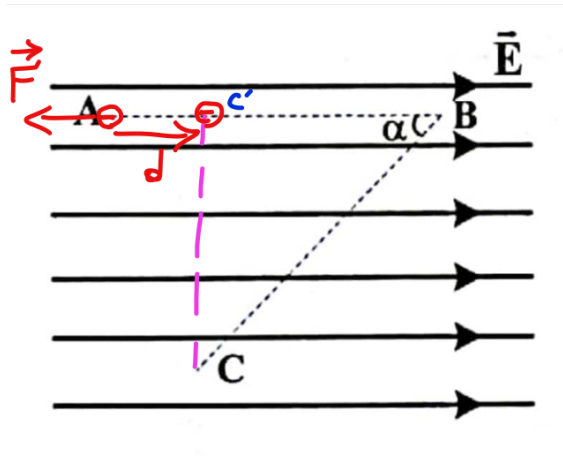
$$\frac{F_2 - F_1}{F_1} = \frac{25 - 36}{36} \rightarrow \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{-11}{36} \times 100 \approx -3\%$$

۱۸۰- نرینه ۳ برای محاسبه ΔU کافیست کار نیروی الکتریکی رو حساب کنی:

$$\Delta U = -W$$

برای محاسبه کار نیروی الکتریکی می‌تونیم با این فرض جلو بریم که بار به اندازه d جابجا شده. d چیه؟ فاصله بین ابتدا و انتهای مسیر در راستای خطوط میدان. پس در شکل زیر می‌تونیم فرض کنیم بار از نقطه A به نقطه C رفته.

$$F = E|q| = 10^5 \times (5 \times 10^{-6}) = 0.5 \text{ N}$$



$$d = AB - (BC) \cos \alpha$$

$$d = 50 - 50 \times 0.4 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$W = Fd \cos \theta$$

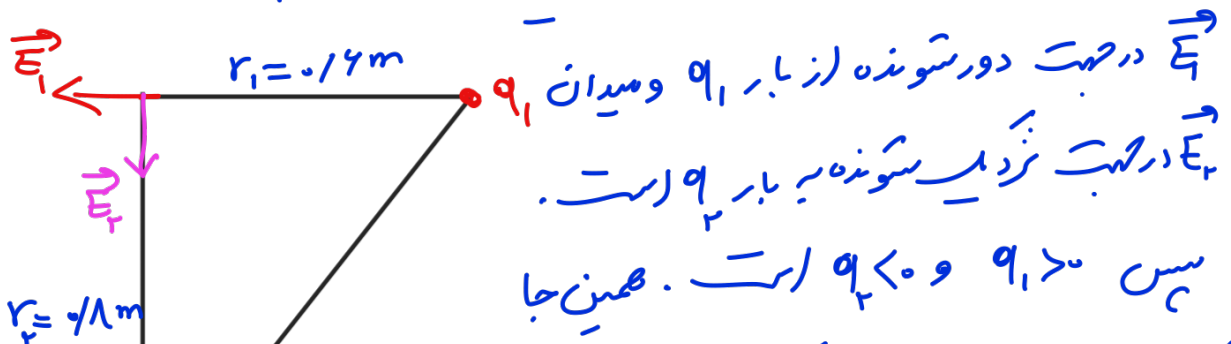
$$W = 0.5 \times 0.2 \times \cos 180^\circ = -0.1 \text{ J}$$

$$\Delta U = -W = (+) 0.1 \text{ J}$$

(یعنی افزایش انرژی)



۱۸۱-گزینۀ ۲ با توجه به بردار میدان الکتریکی در رأس قائم‌سُک، میدان



با گزینۀ چهارم ۳ و ۱ حفاظت کنید!

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} \rightarrow 2 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{q_1}{0.16^2}$$

$$q_1 = \frac{2 \times 10^5 \times 36 \times 10^{-2}}{9 \times 10^9} = 8 \times 10^{-6} \text{ C} = 8 \mu\text{C}$$

همین جادریستی گزینۀ ۲ معلوم می‌شود؛ ولی لطیف‌ترین قلبکم، q_2 ، دو هم حساب می‌کنیم!

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow 1.18 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2|}{0.18^2} \rightarrow |q_2| = 12.18 \times 10^{-6} \text{ C}$$

(میدونید اگر فکر کنید حساب نکردم!!)

$$q_2 < 0 \rightarrow q_2 = -12.18 \mu\text{C}$$

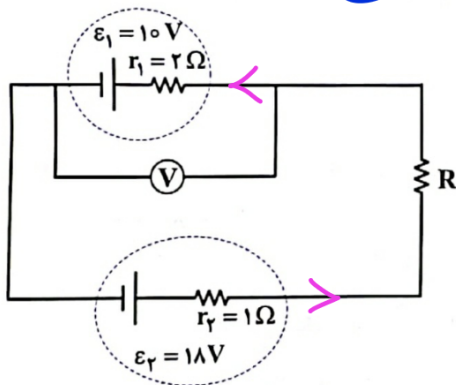
۱۸۲-گزینۀ ۴ ظرفیت اولیه خازن دو با C_1 و ظرفیت ثانویه دو با

$$C_2$$
 نسون می‌دهم. $U_p = \frac{1}{2} C_2 V^2 \rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} C_2 \times 2^2 \rightarrow C_2 = 10^{-4}$

$$C \propto k \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{K_2}{K_1} \rightarrow \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{K_2}{1} \rightarrow K_2 = 2$$



۱۸۳- گزینه ۱ چون $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است، جریان مدار از پیلانه مثبت $\mathcal{E}_1$ خارج و به پیلانه مثبت $\mathcal{E}_2$ وارد می‌شود. پس منبع انقش گیرنده رو داره و اختلاف پتانسیل دوسری از رابطه



$$V_1 = \mathcal{E}_1 + r_1 I$$

$$14 = 10 + 2I \rightarrow I = 2A$$

$$\mathcal{E}_1 - r_1 I - \underbrace{RI}_{V_R} - V_1 = 0$$

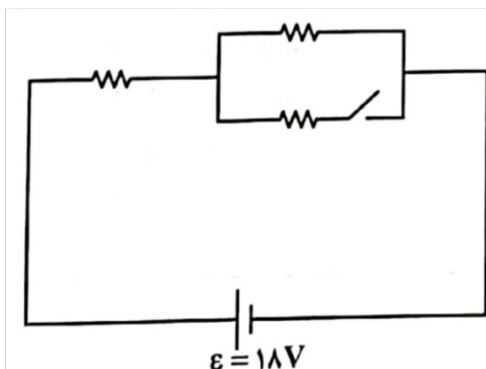
$$10 - 1 \times 2 - V_R - 14 = 0 \rightarrow V_R = 2V$$

توجه: می‌توانستید از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{\text{جمع مقاوتها}}$ ، R رو حساب کنید. اگر این

کارو اینجا بدید $R = 1\Omega$ و $V_R = RI = 1 \times 2 = 2V$ بر دست می‌یاد.

۱۸۴- گزینه ۲ توان مصرفی مدار رو سسته از رابطه $P = R_{eq} I^2$ حساب کرد.

این رابطه رو به شکلی بنویسیم که $\mathcal{E}$ دار باشه!
$$P = R_{eq} \left(\frac{\mathcal{E}}{R_{eq}} \right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{R_{eq}}$$



قبل از کلید زنی: $R_{eq} = R + R = 2R$

بعد از کلید زنی: $R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$

$$|P_2 - P_1| = 9 \rightarrow \frac{\mathcal{E}^2}{R_{eq}} - \frac{\mathcal{E}^2}{2R_{eq1}} = 9$$

$$\left| \frac{18^2}{\frac{3}{2}R} - \frac{18^2}{2R} \right| = 9 \rightarrow 18^2 \left(\frac{1}{\frac{3}{2}R} \right) = 9$$

$$4R = \frac{18 \times 18}{9} \rightarrow R = 6\Omega$$

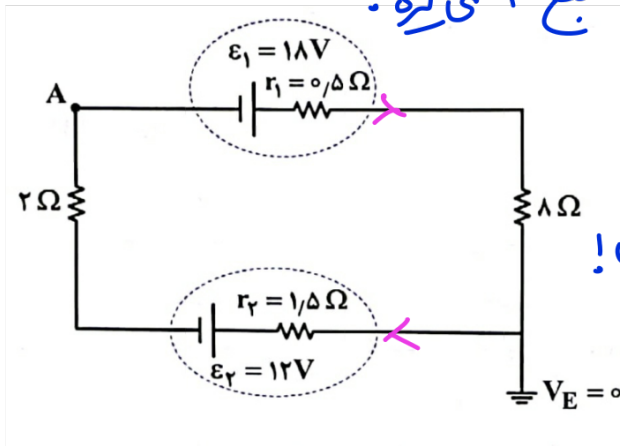


تهیه شده توسط: الهام حسینی

درس: فیزیک

رشته: ریاضی

۱۸۵- گزینه ۴ منبع ۱ انرژی می ده ، منبع ۲ می گیره .



$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{r_1 + r_2 + 2 + 8} = \frac{18 - 12}{0.5 + 1.5 + 10} = 0.15A$$

حرکت از A به E از هر مسیری که دوست داری!

$$V_A + \epsilon_1 - r_1 I - 8I = V_E$$

$$V_A + 18 - 0.15 \times 0.5 - 8 \times 0.15 = 0$$

$$V_A = -13.175V$$

$$P = rI = (\epsilon + rI)I$$

۱۸۶- گزینه ۳

$$P = \epsilon I + rI^2 = 12 \times 2 + 3 \times 2^2 = 24 + 12 = 36W$$

۱۸۷- گزینه ۱ باید بینیم چه ارتفاعی از جبهه (بر حسب سانتی متر) فشار ۶۸ kPa رو ایجاد می کنه. این ارتفاع از نظر عددی برابر فشار (بر حسب سانتی متر جبهه) است.

$$P = \rho g h \rightarrow 68 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h \rightarrow h = 0.5m = 50cm$$

$$\Rightarrow 68kPa = 50cmHg$$

۱۸۸- گزینه ۳ رابطه $K = \frac{P}{r_m}$ رو با ریز ((یا تو روی دهم نذار)) بلد باشی!

$$K = \frac{P}{r_m}$$

روى P دو r_m دم

$$\frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{P_A}{P_B} \right)^2 \times \left(\frac{m_B}{m_A} \right) \rightarrow \frac{m_B}{r} = 4$$

$$\rightarrow m_B = 8kg$$



۱۸۹-گزینۀ ۴ بالاخره نزدیک و یک تست خوب از طراح دیدیم!

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = nM$$

$$m_{\text{He}} = m_{N_2} \rightarrow (nM)_{\text{He}} = (nM)_{N_2} \rightarrow (n \times 4)_{\text{He}} = 1 \times 28$$

$$n_{\text{He}} = 7 n_{N_2}$$

اولس کیسول فقط نیتروژن داره $(n_1 = n_{N_2})$ ؛ حالا هلم هم داره!

$$n_2 = n_{\text{He}} + n_{N_2} = 7 n_{N_2} + n_{N_2} = 8 n_{N_2} = 8 n_1$$

طبق رابطه $PV = nRT$ ، با توجه به ثابت ماندن دمای دستگاه و

حجمش (حجم کیسول)، فشار گاز متناسب با تعداد مول های گاز درون

$$\text{کیسول تغییر نمی کنه.} \quad \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{P_2}{\frac{5}{4} P_0} = 8 \rightarrow P_2 = 10 P_0$$

گزینۀ ۳ روزنری کجلی! فشار پیوندهای دومی خوان: $P_g = P - P_0 = 9 P_0$

۱۹۰-گزینۀ ۱ چون چرخه ساعت گرده، کار انجام شده روی گاز، منفیه: $w < 0$

با توجه به گزینۀ ۱ که همه مثبتن، لازم نبود اینو بدون!

مساحت داخل چرخه برابر اندازه کاره:

$$|w| = \frac{(3 \times 10^5 - 10^5) \times (4 - 1) \times 10^{-3}}{2} = 300 \text{ J} \quad (w < 0) \rightarrow w = -300 \text{ J}$$

$$Q = -w = 300 \text{ J}$$

