کنکور سراسری ریاضی

۱۰ تیر ۱۴۰۰

پاسخنامه

فیزیک

ویژه نظام آموزشی ۳ـ۳ـ۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی ریاضی فیزیک

به کوشش: منا محقق

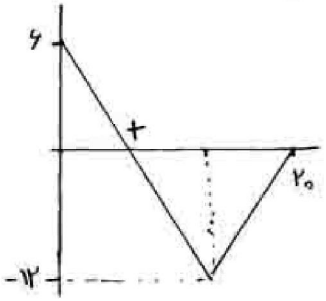
کلید سؤالات فیزیک (رشته ریاضی فیزیک)

۱۵۶ ـ گزینه ۱	۱۷۱ ـ گزینه ۳	۱۸۶ ـ گزینه ۴
۱۵۷ ـ گزینه ۲	۱۷۲ ـ گزینه ۲	۱۸۷ ـ گزینه ۱
۱۵۸ ـ گزینه ۴	۱۷۳ ـ گزینه ۴	۱۸۸ ـ گزینه ۴
۱۵۹ ـ گزینه ۳	۱۷۴ ـ گزینه ۲	۱۸۹ ـ گزینه ۱
۱۶۰ ـ گزینه ۳	۱۷۵ ـ گزینه ۱	۱۹۰ ـ گزینه ۴
۱۶۱ ـ گزینه ۴	۱۷۶ ـ گزینه ۳	۱۹۱ ـ گزینه ۲
۱۶۲ ـ گزینه ۴	۱۷۷ ـ گزینه ۲	۱۹۲ ـ گزینه ۴
۱۶۳ ـ گزینه ۲	۱۷۸ ـ گزینه ۲	۱۹۳ ـ گزینه ۱
۱۶۴ ـ گزینه ۱	۱۷۹ ـ گزینه ۳	۱۹۴ ـ گزینه ۳
۱۶۵ ـ گزینه ۲	۱۸۰ ـ گزینه ۳	۱۹۵ ـ گزینه ۴
۱۶۶ ـ گزینه ۳	۱۸۱ ـ گزینه ۱	۱۹۶ ـ گزینه ۲
۱۶۷ ـ گزینه ۲	۱۸۲ ـ گزینه ۲	۱۹۷ ـ گزینه ۳
۱۶۸ ـ گزینه ۱	۱۸۳ ـ گزینه ۱	۱۹۸ ـ گزینه ۱
۱۶۹ ـ گزینه ۴	۱۸۴ ـ گزینه ۲	۱۹۹ ـ گزینه ۳
۱۷۰ ـ گزینه ۱	۱۸۵ ـ گزینه ۳	۲۰۰ـ گزینه ۳

MOHAGHEGHPHYSICS.COM
PHYSICS_BMARZ
MOHAGHEGHPHYSICS
09113446944

۱۵۶- گزینه ① الف ✓ ب ✓ پ ✗ ت ✗

۱۵۷- گزینه (۲)

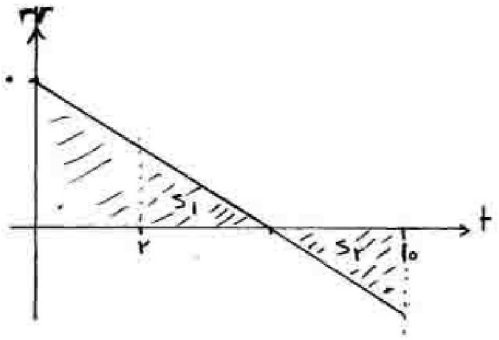


چون تغییر جهت نداریم ؛ تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط برابر است.

$$\bar{S}_{av} = |\bar{v}_{av}| = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}}$$

$$\bar{S}_{av} = \frac{\frac{(۲۰-۴)\,۱۲}{۲}}{(۲۰-۴)} = ۶$$

۱۵۸- گزینه (۴)

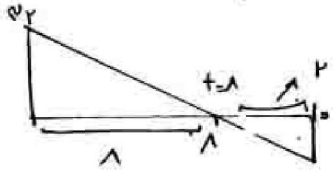


$$\bar{v} = \frac{S_1 - S_2}{۱۰} = ۷/۵ \rightarrow S_1 - S_2 = ۷۵$$

$$\bar{v} = \frac{S_1 + S_2}{۱۰} = ۸/۵ \rightarrow S_1 + S_2 = ۸۵$$

$$\Rightarrow S_1 = ۸۰,\ S_2 = ۵$$

نسبت مساحت: $\frac{S_2}{S_1} = \frac{۵}{۸۰} = \frac{۱}{۱۶}$ → نسبت طول‌ها: $\frac{۱}{۴}$ $\quad \frac{۱۰-t}{t} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow t = ۸$



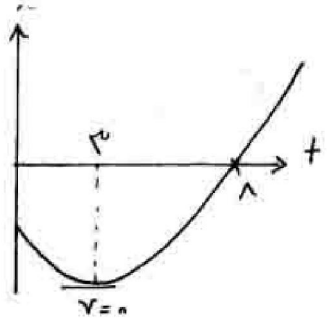
$$S_1 = ۸۰ = \frac{۸ \times v_0}{۲} \Rightarrow v_0 = ۲۰$$

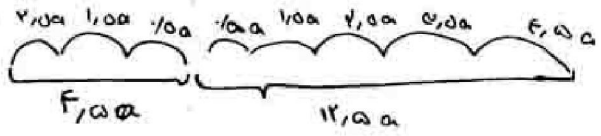
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۰ - ۲۰}{۸} = -۲/۵\ m/s^2$$

$$\Delta x = \frac{۱}{۲} a t^2 + v_0 t = \frac{۱}{۲}(-۲/۵)(۲)^2 + ۲۰(۲) = ۳۵$$

۱۵۹ـ گزینه (۳)

تصاعد (روش نیما)

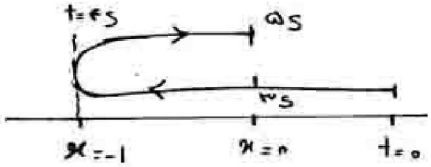




$$\frac{\overrightarrow{a_{CM}}}{d} = \frac{۱۲,۵a - ۴,۵a}{۱۲,۵a + ۴,۵a} = \frac{۸}{۱۷}$$

۱۶۰ـ گزینه (۳)

روش اول:



تغییر جهت $t = \frac{۳+۵}{۲} = ۴s$

$\Delta x = \frac{1}{۲}at^۲$

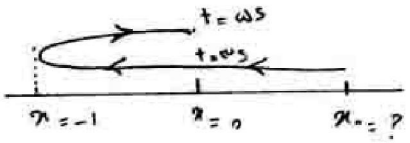
$-1 = \frac{1}{۲}a(1)^۲ \rightarrow a = -۲ \frac{m}{s^۲}$

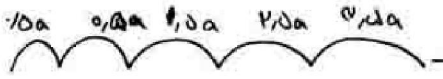
$v = at + v_۰ = -۲ \times ۴ + v_۰ = ۰ \rightarrow v_۰ = ۸$

$$\begin{cases} v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \\ ۰ - (۸)^۲ = ۲(-۲)\Delta x \rightarrow \Delta x = ۱۶ \end{cases}$$

$\Rightarrow S = \frac{۱۶+1}{۵۰-۷} = \boxed{\frac{۱۷}{۵}}$

روش دوم:





$\rightarrow |d| = ۸,۵a = ۱۷$

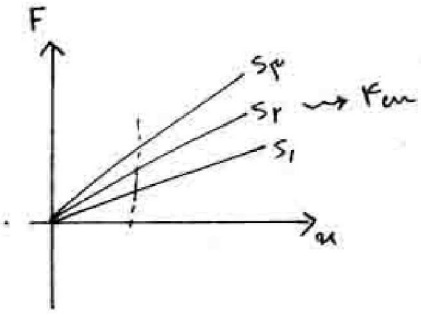
تغییر جهت $t = \frac{t_۱ + t_۲}{۲}$ $(t = ۴)$

$\Delta x = \frac{1}{۲}at^۲$

$-1 = \frac{1}{۲} \times a(1)^۲ \rightarrow a = -۲$

$\rightarrow |d| = ۸,۵a = ۱۷ \rightarrow \boxed{\overline{S} = \frac{۱۷}{۵}}$

۱۶۱ـ گزینه (۴) با در نظر گرفتن شیب نمودار سؤال

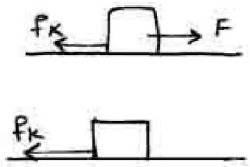


$$k = \frac{F}{\Delta x} \longrightarrow k \propto \frac{1}{\Delta x}$$

$$k_3 > k_2 > k_1$$

$$x_{03} < x_{02} < x_{01}$$

۱۶۲ـ گزینه (۴)



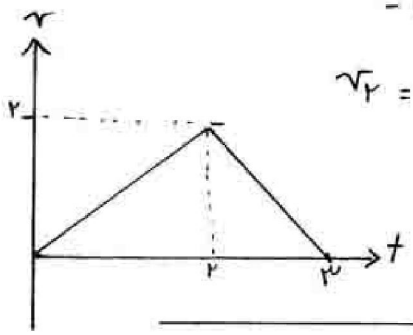
$$F_k = \mu_k N = 0.2 \times 50 = 10$$

$$F - F_k = ma = 15 - 10 = 5 \times a \longrightarrow a = 1\ m/s^2$$

$$v_1 = at + v_0 = 1.2 = 2\ m/s$$

$$-F_k = ma' \longrightarrow -10 = 5a' \longrightarrow \boxed{a' = -2}$$

$$v_2 = a't' + v_1 \longrightarrow 0 = -2t' + 2 \longrightarrow t' = 1s$$



$$S = \frac{3 \times 2}{2} = 3\ m$$

۱۶۳ـ گزینه (۲)

$$k\Delta L_1 = (m(g - a) \longrightarrow 200\,\Delta L_1 = 5(10 - 2) = \Delta L_1 = 20\ cm$$

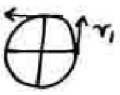
$$k\Delta L_2 = m(g + a) \longrightarrow 200\,\Delta L_2 = 5(10 + 1) \longrightarrow \Delta L_2 = \frac{55}{200} = 27.5$$

$$\Delta L_1 - \Delta L_2 = L_1 - L_0 - (L_2 - L_0) = L_1 - L_2 = 7.5\ cm$$

۱۶۴ـ گزینه (۱)

$$v = 2\pi \longrightarrow 10\pi = 20 \times \frac{2\pi}{T} \longrightarrow T = 4\ s$$

$\frac{1}{4}$ دوره‌ای پیمایه در 1s



$$\Delta v = 10\sqrt{2}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(10\pi)^2}{20} = 5\pi^2$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10\sqrt{2}\,\pi}{1} = 10\sqrt{2}\,\pi$$

$$\frac{a_c}{a_{av}} = \frac{10\sqrt{2}\,\pi}{5\pi^2} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$$

۱۶۵ـ گزینه (۲)

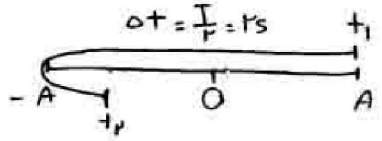
$t_1 = \frac{1}{12}$

$t_2 = \frac{25}{12}$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{25}{12} - \frac{1}{12} = \frac{24}{12} = 2$

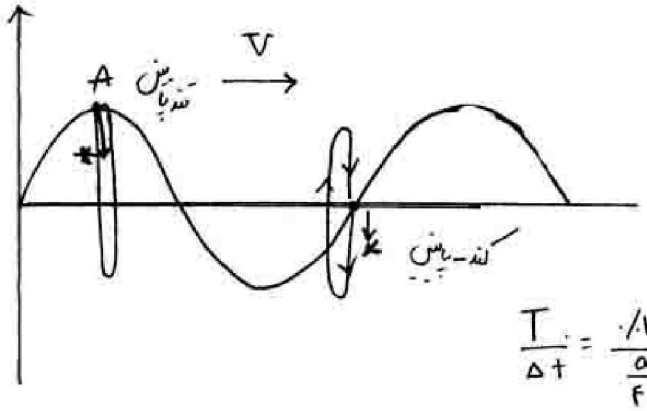
$\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 4s$

$x = 0.2\cos\frac{\pi}{2}t$



$S_{av} = \frac{d}{t} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{2\times 2}{2} = 2\frac{cm}{s}$

۱۶۶ـ گزینه (۳)

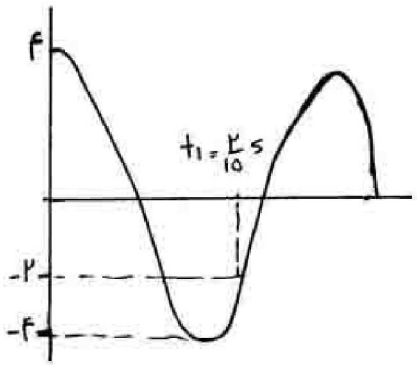


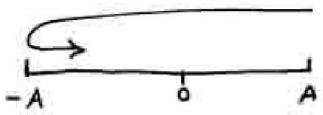
$\frac{2\lambda}{2} = 20\,cm \rightarrow \lambda = 20cm$

$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.2}{10} = 0.02s$

$\frac{T}{\Delta t} = \frac{0.2}{\frac{9}{40}} = \Delta t = \frac{9}{8}T = T + \frac{1}{8}T$

۱۶۷ـ گزینه (۲)





$\Delta t = \frac{1}{12}T = \frac{2}{3}T = \frac{2}{10}$

$T = \frac{1}{5} \rightarrow f = 5Hz$

$E = 2m\pi^2 A^2 f^2$ $\quad E = 2\times 500\times 10^{-3}\times 10\times 16\times 10^{-4}\times 25 = \frac{1}{25}$

۱۶۸ـ گزینه ۱

$\beta_2 - \beta_1 = 10\log\frac{I_2}{I_1}$ $\quad 6.4 = 10\log\frac{I_2}{I_1}$

$V - 2\times 0.3 = V\log 10 - \log 1 = \log\frac{I_2}{I_1} \rightarrow \log\frac{10}{4} = \log\frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2.5\times 10^6$

۱۶۹- گزینه (۴)

$$f_1+f_2=f_1+2f_1=3f_1=75 \longrightarrow f_1=125$$

$$f_1=\frac{n v}{2L} \longrightarrow 125=\frac{2}{0.8} \longrightarrow v=100\ m/s$$

$$v=100=\sqrt{\frac{F}{\mu}} \longrightarrow \frac{m}{L}=\frac{1\times10^{-3}}{4\times10^{-2}} \qquad 10^4=\frac{F}{\frac{1}{4}}=4F \longrightarrow F=2500\ N$$

۱۷۰- گزینه (۱)

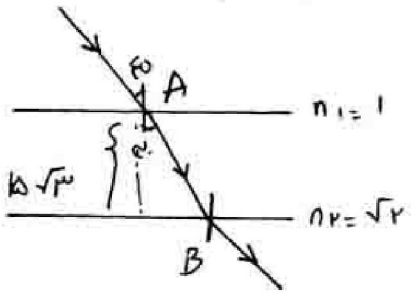
$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \longrightarrow \frac{0.8}{0.6}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\frac{4}{3}$$

$$\lambda_1-\lambda_2=\frac{1}{8} \longrightarrow \frac{1}{4}\lambda_1=\frac{1}{8} \longrightarrow \lambda_1=\frac{1}{2}$$

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^8}{0.5\times10^{-6}}=6\times10^{14}\ Hz$$

۱۷۱- گزینه (۴)

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{n_2}{n_1} \longrightarrow \frac{\sin45^\circ}{\sin\theta_2}=\frac{\sqrt{2}}{1} \longrightarrow \theta_2=30^\circ$$



$$\cos30^\circ=\frac{10\sqrt{3}}{AB}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\longrightarrow AB=20\ cm$$

$$t=\frac{x}{v}=\frac{x}{\frac{c}{n}}=\frac{0.2\times\sqrt{2}}{3\times10^8\times2}=3\times10^{-9}\ s$$

$$\boxed{t=3\sqrt{2}\ ns}$$

۱۷۲- گزینه (۲)

$$K=E-W_0=E-hf_0$$

$$\frac{1}{2}mv^2=6.125\times10^{-19}+4\times10^{-15}\times1.4\times10^{-19}\times\frac{3}{8}\times10^{15}$$

$$\frac{1}{2}\times9\times10^{-31}v^2=0.125\times10^{-19} \longrightarrow v=\sqrt{\frac{25}{9}\times10^{10}} \qquad v=\frac{5}{3}\times10^5\ \frac{m}{s}=\frac{1}{6}\times10^6\ m/s$$

۱۷۳- گزینه (۴)

۱۷۴- گزینه (۲)

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

$n \leftarrow \infty$

$n' \leftarrow 2$

$$\lambda_{min} = \frac{4}{RH} = 400\,nm$$

$n \leftarrow 3$

$$\lambda_{max} = \frac{9 \times 4}{5RH} = \frac{3600}{5} = 720\,nm$$

$720\,nm - 400\,nm = 320\,nm$

۱۷۵- گزینه (۱)

$$\Delta E = 3,4 - 13,6 = 10,2 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\begin{cases} E_1 = 13,6 \\ E_2 = -\frac{ER}{n^2} = 3,4 \end{cases} \quad \Delta E = 1,632 \times 10^{-18}$$

۱۷۶- گزینه (۳)

$T = 5V_0$

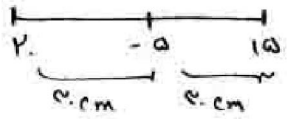
$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{16} \times 100 = 6,25\,\%$$

$2V_0 = FT$ نیم عمر

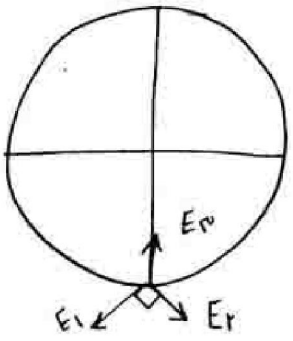
۱۷۷- گزینه (۲)

$$\sqrt{\frac{q_1}{q_2}} = \frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{2}{8}} = 2$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 5 \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 2,5$$



۱۷۸- گزینه (۲)



$$F = \sqrt{2}\left(\frac{Kq}{2}\right) = \frac{Kq2}{4}$$

$$\sqrt{2}q_1 = \frac{q_3}{2} \rightarrow \frac{q_3}{q_1} = 2\sqrt{2}$$

۱۷۹- گزینه (۳)

$q_1 = 1 \leftarrow q_1 > 0$

$\frac{10}{100} = \frac{(1-q)^2}{1\times 9} \rightarrow 3{,}24 = (1-q)^2 \rightarrow q = 5$

گزینه‌ها را امتحان کن جای انتخاب مناسب برای حل کنی

۱۸۰- گزینه (۳)

$q'_B = q'_A = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{20-4}{2} = 8\mu C$

$\sigma'_A - \sigma_A = \frac{\Delta q}{A} = \frac{|8-20|}{4\times 3\times 10\times 10^{-4}} = 400 \frac{\mu C}{m^2}$

۱۸۱- گزینه ۱

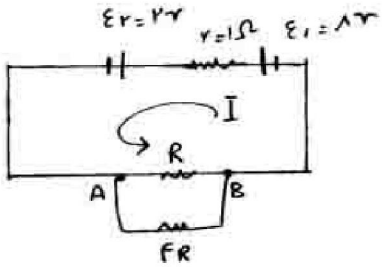
دقت = خطا = ۰/۰۱

۱۸۲- گزینه ۲

$q_2 = q_1 + 3\mu C$ $\quad V_2 - V_1 = \frac{q_2^2 - q_1^2}{2C} = \frac{(q_2 - q_1)(q_2 + q_1)}{2C}$

$\Delta V = \frac{(2q+3)(5)\times 10^{-6}}{2\times 5\times 10^{-6}} = 4{,}5 \Rightarrow 6q + 9 = 45 \rightarrow q = 6mC$

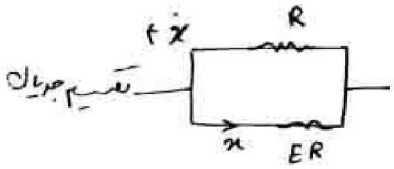
۱۸۳- گزینه (۱)



جریان پادساعتگرد $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$

$V = \varepsilon + Ir$

$24 = 8 + I\times 1 \rightarrow \boxed{I = 16A}$

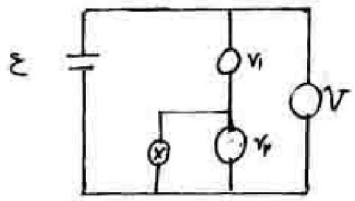


$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r} = \frac{18-8}{2 + \frac{R\times 4R}{R+4R}} = \frac{10}{2 + \frac{4R}{5}} = 1$

$\boxed{R = 10\Omega}$

$P = RI^2 = 10\times\frac{16}{100} = 1{,}6W$

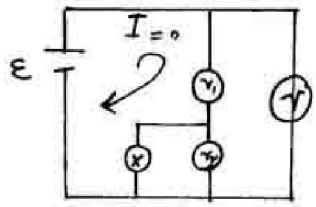
۱۸۴- گزینه (۲)



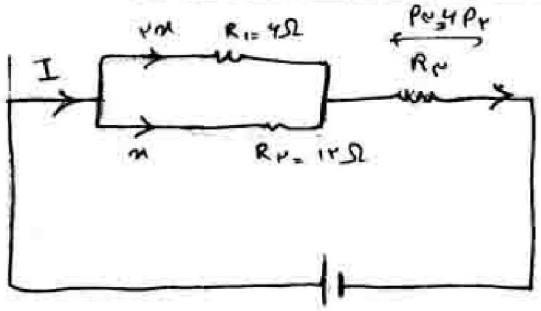
صفر
$V_2 = IR = 0$

$V_1 = \varepsilon$

$V = \varepsilon$



۱۸۵- گزینه (۳)



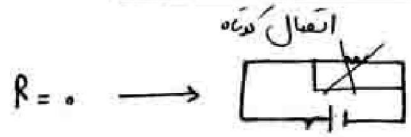
$P_3 = 4P_2$

$P_2 = 12 \times x^2 = 12x^2$

$P_3 = R_3 (2x)^2 = 9R_3 x^2$

$P_3 = 4P_2 \longrightarrow 9R_3 x^2 = 4 \times 12x^2 \longrightarrow \boxed{R_3 = 8}$

۱۸۶- گزینه (۴)



$R = 0 \longrightarrow$ اتصال کوتاه

$I = \frac{\varepsilon}{R} \longrightarrow V = \varepsilon - IR = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{2} \times 2 = 0$

$R = 18 \longrightarrow R = \frac{18 \times 6}{18 + 6} = 4.5$

$I = \frac{\varepsilon}{R_{+2}} = \frac{12}{4.5 + 1.5} = 2A$

$V = \varepsilon - IR$

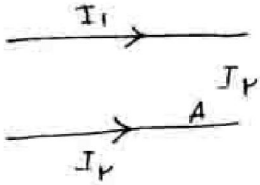
$V = 12 - 2 \times 1.5 = 9V$ صفر به $9V$

۱۸۷- گزینه (۱)

$ma = 9rB$

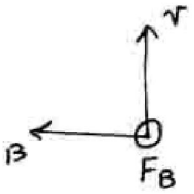
$B = \frac{4.48 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5}{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 50} = 1.12 \times 10^{-4}\ T \longrightarrow 1.12\ G$

۱۸۸- گزینه ۴



نزدیک به سیم حامل جریان کوچکتر میدان صفر می‌شود. $I_2 < I_1$

۱۸۹ - گزینه ۱



A

قانون دست راست

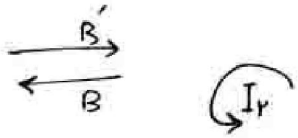
---

۱۹۰ - گزینه ۴

$R\downarrow \quad I = \frac{۲}{R} \uparrow \rightarrow$

بنابه قانون لنز با افزایش شار مخالفت می شود.

B' ، B خلاف جهت هم می شود



۱۹۱) گزینه (۲)

$\ell_2 = 2\ell_B$ $\quad B = \frac{\mu_0 N}{L} I$

$N_A = 2N_B$ $\quad U = \frac{1}{2} L I^2$

$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = 2$

---

۱۹۲) گزینه (۴)

$W_{mg} = -mgh = -4000 \times 10 \times 4 = -3.4 \times 10^8$

$E_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 = 192$ $\quad E_2 = \underbrace{\left(\frac{1}{2} \times 4 \times (14)^2\right)}_{784} + 4 \times 10 \times 4) \times 10^4 = 9.36 \times 10^6$ (ton → kg)

---

۱۹۳) گزینه (۱)

$P_g + 1200 \times 10 \times \frac{1}{2} = P_0 + 1000 \times 10 \times \frac{9}{10}$

$P_g - P_0 = 3000\ Pa$

---

۱۹۴) گزینه (۳)

$\Delta P \times h$ $\quad 10\,cm$ $\quad 4\,kPa$

a $\quad \Delta P = 2\,kPa$

$P_0 = 100\,kP - 2\,kPa = 98\,kPa$

---

۱۹۵) گزینه (۴)

$F = \frac{9}{5}\theta + 32$

$F = \frac{9}{5} \times \theta + 32 = 50 \longrightarrow \theta = 10$

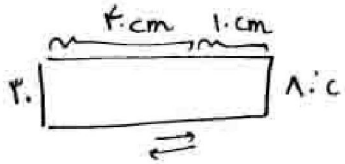
$Q = mL_F + mc\Delta\theta$

$Q = 0.2 \times 336000 + 0.2 \times 4200 \times 10$

$Q = 67200 + 8400 = 75600$

۱۹۶) گزینه (۲)

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L} = \frac{۴۰۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۵۰}{۰/۵} = ۱۰$$



$$Q_۱ = Q_۲ = \frac{kAt\Delta\theta}{L}$$

$$\frac{\theta - ۳۰}{۴۰} = \frac{۸۰ - \theta}{۱۰} \rightarrow \boxed{\theta = ۷۰}$$

---

۱۹۷) گزینه (۳)

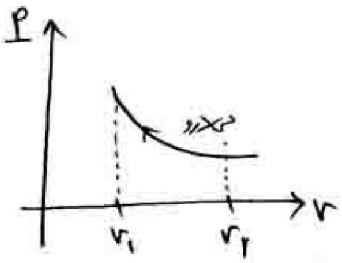
$$T_C = ۲۷۳ + ۲۷ = ۳۰۰ k$$

$$\Delta\theta = T_H - T_C = ۱۲۷ - ۲۷ = ۱۰۰ k$$

کارنو $k = \frac{T_C}{T_H - T_H} = \frac{۳۰۰}{۱۰۰} = ۳$

---

۱۹۸) گزینه (۱)



$\Delta U = Q + W = W$

$Q = ۰$ دما ثابت

$W > ۰$

$\Delta U > ۰$

الف) ✓

ب) ✗

پ) ✗

ت) ✗

ث) ✓

---

۱۹۹) گزینه (۳)

$P_۱ = ۵ \times ۱۰^{۴} + ۱۰^{۵} = ۱/۵ \times ۱۰^{۵}$

$P_۲ = ۲ \times ۵ \times ۱۰^{۴} + ۱۰^{۵} = ۲ \times ۱۰^{۵}$

$U \propto \Delta T \propto PV$

$U \propto PV$

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{P_۲}{P_۱} \times \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{۲ \times ۲}{۱/۵} \Rightarrow U_۲ = \frac{۲۰۰}{۶۰} \times \frac{۴ \times ۲}{۳} \Rightarrow \boxed{U_۲ = ۱۹۰ J}$$

۲۰۰) گزینه (۳)

$$\Delta U = nC_v \Delta T = n\left(\frac{5}{2}R\right)\Delta T = \frac{5}{2} P\Delta V$$

ری محقق منظری ص ۱۲

$$100 = \frac{5}{2} \times 10^5 (V_C - 3) \times 10^{-3} \rightarrow V_C = 4 + 3 = 7 \, lit$$

$$|W_{ABC}| = \text{سطح زیر نمودار} = \frac{10^5 (1+2) \times (7-3) \times 10^{-3}}{2}$$

$$W_{ABC} = -600 J \rightarrow Q_{ABC} = +600 J$$

$$\Delta U_{AC} = \Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC} \Rightarrow 1100 = Q_{ABC} - 600 \rightarrow Q_{ABC} = 1700 J$$