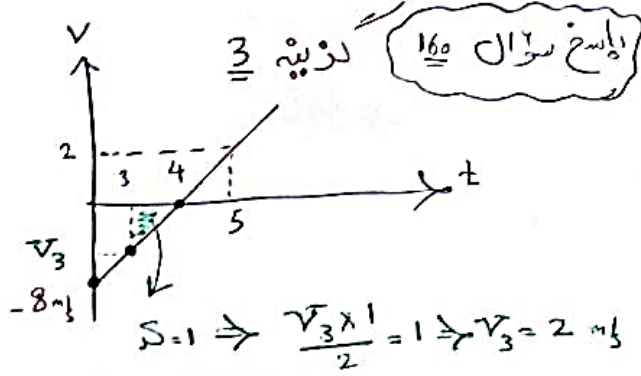
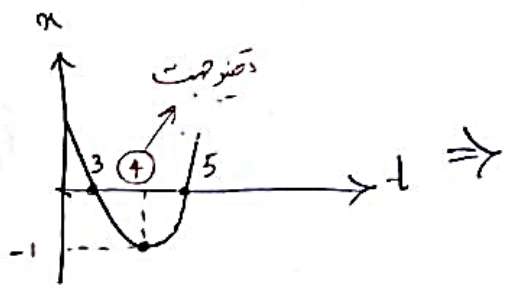




مسافت زیر
غبار از
4 تا 5

$$\Rightarrow \frac{4 \times 8}{2} = 16 \text{ m}$$

مسافت زیر غبار از 4 تا 5 $\rightarrow \frac{2 \times 1}{2} = 1 \text{ m}$

$\Rightarrow$ مسافت = $16 + 1 = 17 \text{ m} \Rightarrow \vec{v} = \frac{17}{5} \text{ m/s}$

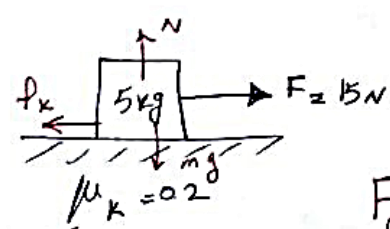
$\Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow v_4 = at + v_0$
 $\Rightarrow 0 = 2(4) + v_0$
 $\Rightarrow v_0 = -8 \text{ m/s}$

$k = \text{سختی فنر}$

$F_e = k \Delta x \xrightarrow{\text{برای } 30} 30 = k \left(\frac{4}{100} \right) \rightarrow k = 750$

برای 1) $30 = \frac{4}{9} (750) \Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{9 \times 30}{4} \times \frac{1}{750} = \frac{9}{100} = 9 \text{ cm}$

برای 3) $\Delta x_3 = 3 \text{ cm}$

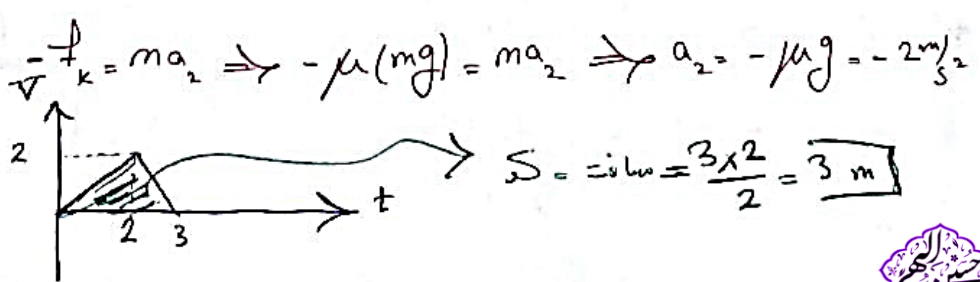


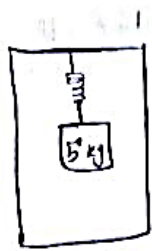
حالت سکون $v_0 = 0 \text{ m/s}$
 $f_k = \mu_k (mg) = 0.2 \times 5 \times 10 = 10$

$F_{\text{برش}} = m a_1 \Rightarrow 15 - 10 = 5 \times a_1 \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$

$\Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow \boxed{v = t}$

بخش دوم حرکت
بعد از باز شدن رنج





$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$
 $a_2 = -1 \text{ m/s}^2$

سوال ۱۶۳ گزینہ ۲

$$F_c - mg' \rightarrow k \Delta L_1 = m(g - a)$$

$$\Rightarrow 200 \times \Delta L_1 = 5 \times 1.8 \Rightarrow \Delta L_1 = \frac{45}{200} = 20 \text{ cm}$$

$$k \Delta L_2 = m(g + a) \Rightarrow 200 \times \Delta L_2 = 5(11)$$

$$\Rightarrow \Delta L_2 = \frac{5 \times 11}{200} = \frac{11}{40} \text{ (m)} = \frac{11}{4} \text{ cm} \approx 2.75 \text{ cm}$$

$\Rightarrow \begin{cases} L_1 - L_0 = 20 \text{ cm} \\ L_2 - L_0 = 27.5 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow L_2 - L_1 = 7.5 \text{ cm}$

سوال ۱۶۴ گزینہ ۱

$$V = 10\pi \Rightarrow r\omega = 10\pi \Rightarrow 20 \times \left(\frac{2\pi}{T}\right) = 10\pi$$

$$\Rightarrow T = 4 \text{ (s)} \Rightarrow \text{دوره تناوب یک ربع دایره می باشد}$$

$\Delta V = 10\sqrt{2}\pi$

$\frac{a_{av}}{a_c} = \frac{\frac{\Delta V}{\Delta t}}{\frac{v^2}{r}} = \frac{\frac{10\sqrt{2}\pi}{1}}{\frac{(10\pi)^2}{20}} \Rightarrow \text{پاسخ} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$

سوال ۱۶۵ گزینہ ۲

$$\begin{cases} x = 0.02 \cos \frac{\pi}{2} t \\ x = A \cos \omega t \end{cases} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \omega \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ (s)}$$

$A = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$

$\Delta t = \frac{25}{12} - \frac{1}{12} = \frac{24}{12} = 2 \text{ (s)} = \frac{T}{2} \Rightarrow \text{مسافت} = 2A = 4 \text{ cm}$

$\vec{v}_{\text{موسط}} = \vec{s}_{av} = \frac{4 \text{ cm}}{2 \text{ s}} = 2 \text{ cm/s}$

سوال ۱۶۶ گزینہ ۳

$$\lambda = 20 \text{ cm} \Rightarrow T = \frac{0.2}{10} = 0.02 \text{ (s)} \Rightarrow \Delta t = \frac{9/40}{3/100} T = \frac{9}{8} T$$





پاسخ سوال ۱۶۷ کڑی ۲

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} + \frac{1}{T_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{15} = \frac{2}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{5} (s) \Rightarrow f = 5 (Hz)$$

$$E = 2m\pi^2 f^2 A^2 = 2 \times 50 \times 10^{-3} \times 10 \times 25 \times 16 \times 10^{-4} = \frac{1}{25}$$

پاسخ سوال ۱۶۸ کڑی ۱

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 92 - 28 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 6.4 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow 7 - \frac{2 \times 0.3}{0.6} = \log 10^7 - 2 \log 2 = \log 10^7 - \log 4 = \log \frac{10^7}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{10 \times 10^6}{4} = 2.5 \times 10^6$$

پاسخ سوال ۱۶۹ کڑی ۴

$$f_1 + f_2 = f_1 + 2f_1 = 3f_1 = 375 \Rightarrow f_1 = \frac{375}{3} = 125 Hz$$

$$\Rightarrow 125 = \frac{v}{0.8} \Rightarrow v = 100 m/s \Rightarrow \sqrt{\frac{F}{\mu}} = 100 \Rightarrow 10^4 = 40 F$$

$$\frac{10^{-2}}{0.4} = \frac{m}{L} \Rightarrow F = 250 (N)$$

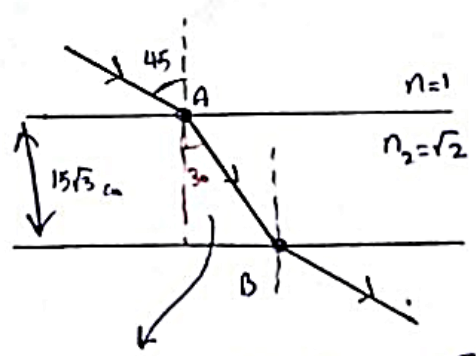
پاسخ سوال ۱۷۰ کڑی ۱

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{4} *$$

از سوال $\lambda_1 - \lambda_2 = \frac{1}{8} \mu m \Rightarrow \lambda_1 - \frac{3}{4} \lambda_1 = \frac{1}{8} \mu m \Rightarrow \frac{1}{4} \lambda_1 = \frac{1}{8}$

$$\Rightarrow \lambda_1 = 0.5 \mu m, f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{0.5 \times 10^{-6}} = 6 \times 10^{14}$$





$$\cos \theta_2 = \frac{15\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow \cos 30 = \frac{15\sqrt{3}}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{15\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 30 \text{ cm}$$

پاسخ سؤال ۱۷۱ در زمینه ۳

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{30 \times 10^{-2}}{\frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8} = \sqrt{2} \times 10^{-9} \text{ (s)}$$

$$= \sqrt{2} \text{ (ns)}$$

$$W_0 = h f_0 = 4 \times 10^{-15} \times \frac{5}{8} \times 10^{15} = 2.5 \text{ eV}$$

پاسخ سؤال ۱۷۲ در زمینه ۲

$$E = K + W_0 \rightarrow 2.5 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$4.125 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow K = 0.125 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \times 0.125 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{25}{9} \times 10^{10}} = \frac{5}{3} \times 10^5$$

$$= \frac{1}{6} \times 10^6$$

پاسخ سؤال ۱۷۳ در زمینه ۴

پاسخ سؤال ۱۷۴ در زمینه ۲

بلندترین $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$

کوتاهترین $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$

320 nm

پاسخ سؤال ۱۷۵ در زمینه ۱

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 3.4 - 13.6 = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.632 \times 10^{-18}$$



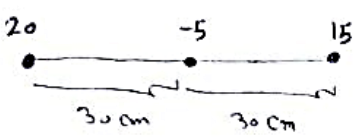


پاسخ سوال ۱۷۶ در پیه ۳

$$T = 5730 \Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{1}{16} \times 100 = 6.25\%$$

شماره

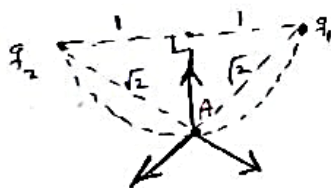
پاسخ سوال ۱۷۷ در پیه ۲



$$\sqrt{\frac{q_1}{q_2}} = \sqrt{\frac{20}{5}} = 2 = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_1 = 2r_2$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 5 \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 25 \times 10^2 \times 10^{-10} = 2.5 (N)$$

پاسخ سوال ۱۷۸ در پیه ۲



$$E_{1,2} = \frac{\sqrt{2}(kq_1)}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} kq_1 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} kq_1 = k\frac{q_3}{4}$$

$$E_3 = \frac{kq_3}{4} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = 2\sqrt{2}$$

پاسخ سوال ۱۷۹ در پیه ۳

$$\frac{(q_2 - q_1)^2}{q_1 q_2} = 0.8 \Rightarrow \frac{(q_2 - q_1)^2}{4} = 0.8 q_1 q_2 \Rightarrow (q_2 - q_1)^2 = 3.2 q_1 q_2$$

$$\Rightarrow q_2^2 + q_1^2 - 2q_1 q_2 = 3.2 q_1 q_2 \Rightarrow q_2^2 + q_1^2 - 5.2 q_1 q_2 = 0$$

$$\frac{q_2}{q_1} = x \Rightarrow q_2 = x q_1 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} x^2 q_1^2 + q_1^2 - 5.2 x q_1^2 = 0$$

$$\Rightarrow q_1^2 (x^2 - 5.2x + 1) = 0 \Rightarrow (x - 5)(x - 0.2) = 0$$

$$\Rightarrow x = 5, x = 0.2$$

پاسخ سوال ۱۸۰ در پیه ۳

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{2 - 4}{2} = -1 \mu C$$

$$S'_A - S_A = \frac{\Delta q}{A} = \frac{|-1 - 2|}{4 \times 3 \times 25 \times 10^{-4}} = 400 \mu C/m^2$$





پاسخ سوال ۱۸۱ کذبیه ۱

ریزینگ $0.001 = \Delta t = \Delta x$

پاسخ سوال ۱۸۲ کذبیه ۲

$$q_2 = q_1 + 3mc \quad (4)$$

$$U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2c} - \frac{q_1^2}{2c} = \frac{q_2^2 - q_1^2}{2c} = \frac{(q_2 - q_1)(q_2 + q_1)}{2c} \rightarrow \frac{3(2q_1 + 3) \times 10^{-6}}{2 \times 5 \times 10^{-6}}$$

$$= 4.5 \Rightarrow q_1 = 6mc$$

پاسخ سوال ۱۸۳ کذبیه ۱

$$\mathcal{E}_2 + r_2 I = 3.5 \Rightarrow 3 + 1.2 I = 3.5$$

$$\Rightarrow I = 0.5 \rightarrow \begin{cases} 0.4 & R_{\text{سم}} \\ 0.1 & 4R_{\text{سم}} \end{cases}$$

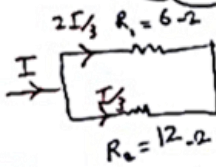
$$I = \frac{8-3}{2 + \left(\frac{4R \times R}{5R}\right)} \Rightarrow 0.5 = \frac{5}{2 + \frac{4}{5}R} \Rightarrow R = 10 \Omega$$

$$P = RI^2 = 10 \times (0.5)^2 = 1.6 \text{ W}$$

کذبیه ۲ $V_2 = R \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = 0, V_1 = V = \mathcal{E}$

پاسخ سوال ۱۸۵ کذبیه ۳

$$P_3 = 6P_2 \Rightarrow R_3 I_3^2 = 6 R_2 I_2^2$$

$$\Rightarrow R_3 I^2 = 6 (12) \left(\frac{I}{3}\right)^2 \Rightarrow R_3 = 8 \Omega$$


پاسخ سوال ۱۸۶ کذبیه ۴

افتادن کوتاه $\Rightarrow R = 0 \rightarrow V = 0$

$$\mathcal{E} - I \cdot r = 12 - \left(\frac{12}{1.5}\right) \cdot 1.5 = 0$$

وثنی $\rightarrow R = 18 \Omega \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{18 \times 6}{24} = \frac{18}{4} = 4.5 \Omega \Rightarrow I = \frac{12}{1.5 + 4.5} = 2 \text{ (A)}$

$$V = \mathcal{E} - I \cdot r = 12 - 1.5 \times 2 = 9 \text{ V}$$

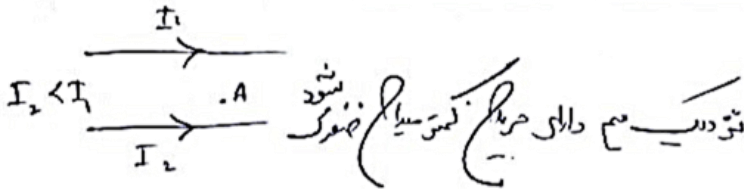


$$F = qvB \rightarrow qvB = ma \Rightarrow B = \frac{ma}{qv}$$

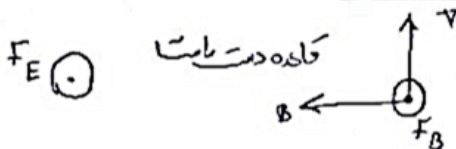
$$F = ma$$

پاسخ سؤال ۱۸۷ کوبیده ۱

$$\Rightarrow B = \frac{6.68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5}{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 50} = 1.67 \times 10^{-4} \text{ T} \rightarrow 1.67 \text{ G}$$



پاسخ سؤال ۱۸۸ کوبیده ۴



پاسخ سؤال ۱۸۹ کوبیده ۱

افزایش I → سطح وصل کلیه
جریان افزایش → کاهش مقاومت
در حال افزایش وجود دارد
که طبق قانون لند میرانی مختلف باید موجود باشد
یعنی جریان الکتریکی در جهت (2) می باشد

پاسخ سؤال ۱۹۰ کوبیده ۴

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_A = 2\lambda_B \\ N_A = 2N_B \\ I_A = I_B \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{1}{2} \frac{I_A^2}{\lambda_A}}{\frac{1}{2} \frac{I_B^2}{\lambda_B}} = \frac{L_A}{L_B} \\ = \frac{\frac{N_A^2}{N_B^2} \lambda_A}{\lambda_B} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 \left(\frac{\lambda_B}{\lambda_A} \right) = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \end{array}$$

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{\frac{N_A}{\lambda_A}}{\frac{N_B}{\lambda_B}} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

پاسخ سؤال ۱۹۱ کوبیده ۲

$$W_{mg} = -mgh = -6000 \times 10 \times 60 = -3.6 \times 10^8$$

پاسخ سؤال ۱۹۲ کوبیده ۴

$$E_1 = \frac{1}{2} \times 60 \times 64 = 192 \times 10^6 \quad E_2 = \left(\frac{1}{2} \times 60 \times 64 \right) \times 10^6$$

$$E_2 - E_1 = 9.36 \times 10^8$$





پاسخ سؤال ۱۹۳

نوبت ۱

$$P_G + 1200 \times 10 \times \frac{50}{100} = 1000 \times 10 \times \frac{90}{100} = 0$$

$$\Rightarrow P_G = 3000 \text{ Pa}$$

پاسخ سؤال ۱۹۴

نوبت ۲

$$P = \rho gh + P_0 \rightarrow 100 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{5}{100} + P_0 \quad \text{①}$$
$$106 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{20}{100} + P_0$$

$$\ominus \quad 6 \times 10^3 = \rho (2 - 0.5) \Rightarrow 4 \times 10^3 = \rho$$

$$\text{①} \Rightarrow 100 \times 10^3 = 4 \times \frac{10^3}{10} \times 10 \times \frac{5}{100} + P_0 \Rightarrow 98 \times 10^3 = P_0$$

پاسخ سؤال ۱۹۵

نوبت ۴

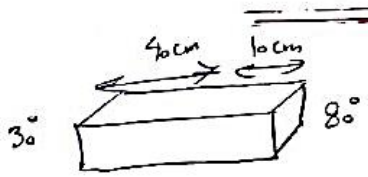
$$Q = mL_f + mc\Delta\theta = 20 \times 10^{-3} (80 \text{ C}) + 20 \times 10^{-3} \times 1 (10)$$

$$50 \leftarrow F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ \Rightarrow Q = 20 \times 10^{-3} \text{ C} (80 + 10)$$

$$= 90 \times 20 \times 10^{-3} \times 4200 = 756 \times 10 = 7560 \text{ J}$$

پاسخ سؤال ۱۹۶

نوبت ۲



$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L} = \frac{400 \times 5 \times 10^{-4} \times 50}{0.5} = 6$$

$$Q_1 = Q_2 = \frac{KA\Delta\theta}{L} \quad \frac{\theta - 30}{40} = \frac{80 - \theta}{10} \Rightarrow \theta = 70$$

پاسخ سؤال ۱۹۷

نوبت ۳

$$T_C = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$\Delta\theta = T_H - T_C = 127 - 27 = 100 \text{ K} \quad K_{\text{نسبتی}} = \frac{T_C}{T_H - T_C} = \frac{300}{100} = 3$$

پاسخ سؤال ۱۹۸

نوبت ۱





پاسخ سوال ۱۹۹ ← نکته ۳

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= 5 \times 10^4 + 10^5 = 1.5 \times 10^5 \\ P_2 &= 2 \times 5 \times 10^4 + 10^5 = 2 \times 10^5 \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{2 \times 10^5}{1.5 \times 10^5} = \frac{8}{3} \Rightarrow U_2 = 600 \times \frac{8}{3} = 1600 \text{ J}$$

پاسخ سوال ۲۰۰

$$\Delta U = \frac{5}{2} P \Delta V \rightarrow 1000 = \frac{5}{2} \times 10^5 \Delta V \Rightarrow \Delta V = 4 \text{ Lit}$$

$$\rightarrow V_c - 3 = 4 \rightarrow V_c = 7 \text{ Lit}$$

$$|W_{ABC}| = \frac{1.5(1+2) \times (7-3) \times 10^{-3}}{2} = -600 \text{ J}$$

$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AC} = Q_{AB} + W_{ABC} \Rightarrow 1000 = Q_{ABC} - 600 \Rightarrow Q_{ABC} = +1600 \text{ J}$$