

۱- الف) می تواند (ب) $\frac{1}{4}$ (پ) کمتر (ت) جرم آونگ (ث) مرئی (ج) $\frac{v}{\lambda}$

۲- الف) t_2 (ب) تندشونده (پ) t_4 (ت) خلاف جهت

۳-

$$\text{الف) } w. = hf. \rightarrow f. = \frac{w.}{h.} = \frac{4/\lambda}{4 \times 10^{-15}} = 1/2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\text{ب) } hf = w. + k_{\max}$$

$$k_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - w. \rightarrow k_{\max} = \frac{1240}{250} - 4/\lambda = 0.16 \text{ eV}$$

۴- الف) منفی (ب) مثبت (پ) مثبت (ت) صفر (ث) ۲ بار

۵- الف

۶-

$$\frac{F_h}{F.} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^r \rightarrow \frac{F_m}{F_m} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^r$$

$$\frac{2}{3} = \frac{R_e}{R_e + h} \rightarrow 2R_e = 2R_e + 2h \quad h + \frac{1}{3}R_e \quad r = R_e + h = 1/5 R_e = 1/5 \times 6400 = 9600 \text{ km}$$

۷-

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

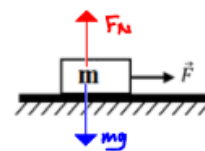
$$\begin{cases} -h = -\frac{1}{2}gt^2 \\ -(h - 40) = -\frac{1}{2}g(t - 2)^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - 40 = \frac{1}{2}gt^2 - 2gt + 2g \Rightarrow t = 3s$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 45m$$

۸-

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 1 \times 0.5 \times 10 = 5N$$



الف) $F < f_{s,\max} \rightarrow$ جسم ساکن $\rightarrow f_s = F = ۴N$

ب) $F > f_{s,\max} \rightarrow$ در حال حرکت $\rightarrow f_k = \mu_k F_N = ۰/۸ \times ۵ = ۴N$

-۹

$$t_s = -\frac{v.}{a}$$

$$\Delta = \frac{-۱۰}{a} \rightarrow a = -۲ \frac{m}{s^2} \rightarrow \begin{matrix} -f_k = ma \\ -\mu_k mg = ma \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} a = -\mu_k g \\ -۲ = -\mu_k \times g \end{matrix} \rightarrow \mu_k = ۰/۲$$

-۱۰

$$c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{۳ \times ۱۰^8}{۵ \times ۱۰^9} = ۶ \times ۱۰^{-۲} m (c = ۳۱۰^8 \frac{m}{s})$$

۱۱- الف) طولی ب) λ

-۱۲

$$\frac{A_A}{A_B} = ۲$$

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۲}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = ۲$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{f_A}{f_B} \times \frac{A_A}{A_B} \right)^2 \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 = (۲ \times ۲)^2 = ۱۶$$

$$\Delta\beta = ۱۰ \log \frac{I_A}{I_B} = ۱۰ \log ۲^4 = ۴۰ \log ۲ = ۱۲ B$$

-۱۳

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_l} = \frac{\lambda_r}{\lambda_l} \rightarrow \frac{\sin \theta_r}{\sin ۵۳} = \frac{۱}{۱.۶} \rightarrow \sin \theta_r = \frac{۱}{۲} \rightarrow \theta_r = ۳۰^\circ$$

ب- محیط ۱

-۱۴

$$A = \cdot / \Delta m \quad m = \cdot / \text{kg} \quad f = \text{Hz} \quad E = km = 8.0 \times 10^{-7} \text{J}$$

$$E = 2m\pi^2 A^2 f^2 \rightarrow A \times 10^{-7} = 2 \times 4 \times 10^{-1} \times 10 \times 25 \times 10^{-4} f^2 \rightarrow f = 2 \text{Hz}$$

-۱۵

$$\text{الف) } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{320}{\cdot / 2} = 1600 \text{Hz}$$

$$\text{ب) } L = 4 \frac{\lambda}{2} = 2\lambda = 2 \times \cdot / 2 = \cdot / \text{m}$$

$$\text{پ) } f_m = \frac{mv}{2L} \rightarrow f_r = \frac{3v}{2L} = \frac{3 \times 320}{2 \times \cdot / 4} = 1200 \text{Hz}$$

۱۶- الف) $+3/4 \text{ev}$ ب) $-13/6 \text{ev}$ پ) از $n = 0$ به $n = 3$

$$hf = \Delta E \rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \Delta E \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1240}{\cdot - 1/151} = 821 \text{nm}$$

-۱۷

$$\frac{hc}{\lambda} = \Delta E = E_u - E_1 \rightarrow \frac{1224}{12} = E_u - \left(-\frac{13}{6}\right) \rightarrow 10.2 = \underbrace{E_u}_{= \frac{3}{4} \text{ev}} + 13/6 \rightarrow E_u = \frac{-E_R}{n_u^2} \rightarrow n_u^2 = 4$$

$$\rightarrow n_u = 2$$

ب- فرابنفش

-۱۸

$$T_{\frac{1}{2}} = 15 \text{ day}$$

$$\frac{N}{N_0} = 1 - \frac{127}{128} = \frac{1}{128} \rightarrow n = 7 \rightarrow n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow v = \frac{t}{15} \rightarrow t = 105 \text{ day}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$