

# گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>







$$E = K + u = ۰/۲۴ + ۰/۱۲ = ۰/۳۶$$

۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow ۰/۳۶ = \frac{1}{2} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times \omega^2 \times (۴ \times ۱۰^{-۲})^2$$

$$۳۶ = ۵ \times \omega^2 \times ۱۶ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow \omega^2 = \frac{۳۶ \times ۱۰^۴}{۵ \times ۱۶} = \frac{۶۰۰\sqrt{۵}}{۴ \times ۵} = ۳۰\sqrt{۵} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{30\sqrt{۵}} = \frac{\pi}{15\sqrt{۵}} = \frac{\pi\sqrt{۵}}{۷۵}$$

$$f = \frac{1}{\frac{\pi\sqrt{۵}}{۷۵}} = \frac{۷۵}{\pi\sqrt{۵}} = \frac{۷۵\sqrt{۵}}{۵\pi} = \frac{۱۵\sqrt{۵}}{\pi}$$

$$I_1 = ۲۰۰ \frac{\mu W}{\text{cm}^2} = \frac{۲۰۰ \times ۱۰^{-۶} W}{۱۰^{-۴} \text{m}^2} = ۲ \frac{W}{\text{m}^2}$$

$$I_2 = ۵۰۰ \frac{\mu W}{\text{cm}^2} = ۵ \frac{W}{\text{m}^2}$$

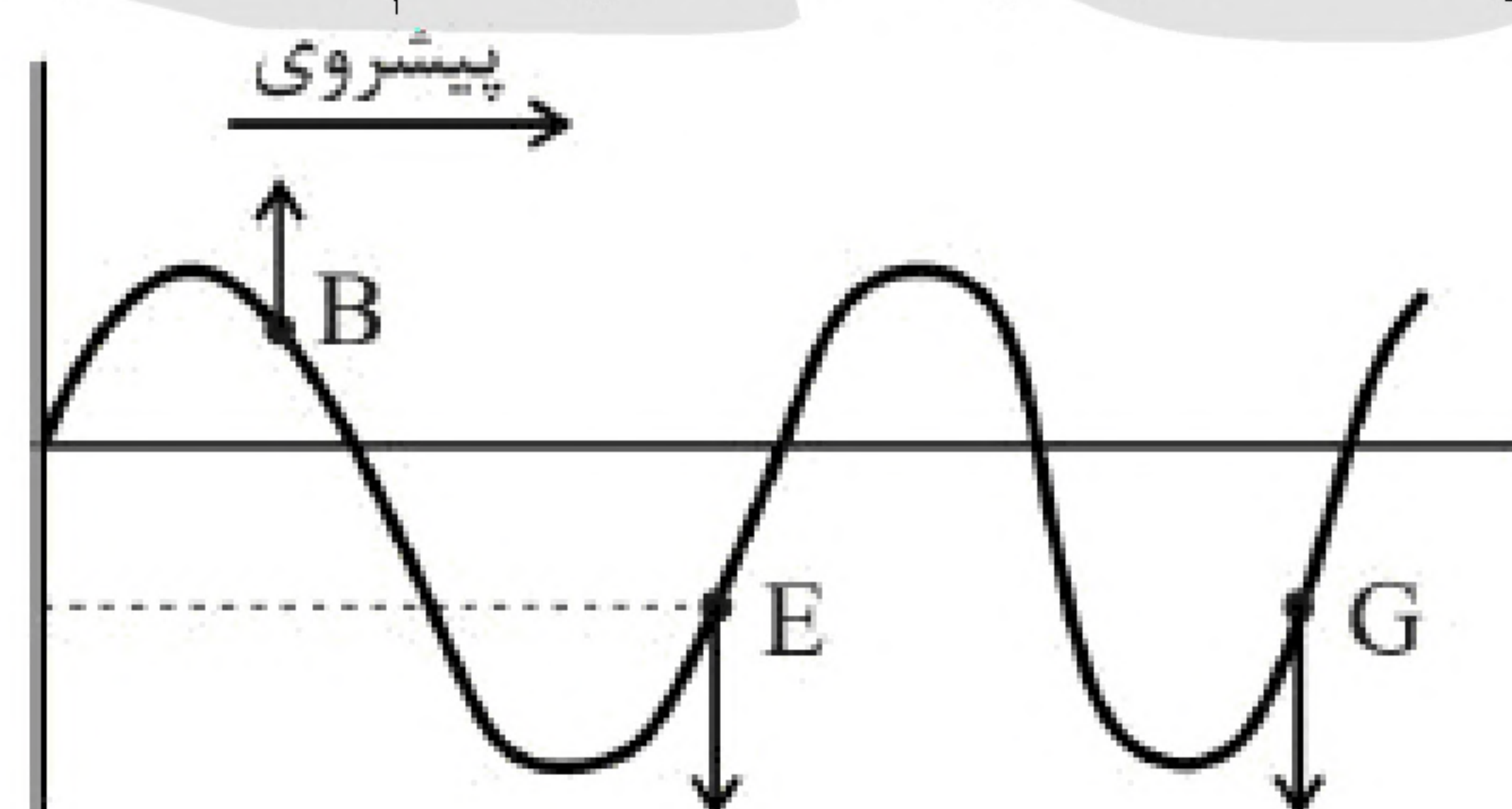
$$B_2 - B_1 = ۱۰ \text{Log} \frac{I_2}{I_1} = ۱۰ \frac{\text{Log} ۵}{\text{Log} ۲} = ۱۰ (\text{Log} ۵ - \text{Log} ۲)$$

$$= ۱۰ (۰/۷ - ۰/۳) = ۴$$

$$* \text{Log} ۵ = \text{Log} \left( \frac{۱۰}{۲} \right) = \text{Log} ۱۰ - \text{Log} ۲ = ۱ - ۰/۳ = ۰/۷$$

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقطه‌هایی که مکان و سرعت آن‌ها قرینه هم باشند، در فاز مخالفند.







۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{حجم} = \pi r^2 \times L = \pi (0.4 \times 10^{-3} \text{ m})^2 \times 1 = 0.16\pi \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.48 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{جرم واحد طول} = 0.16\pi \times 10^{-6} \text{ m}^2 \times 8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 1.28\pi \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 3.84 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{1 \times 10^3}{3.84 \times 10^{-3}}} = 10^3 \sqrt{\frac{1}{3.84}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{10^3 \sqrt{\frac{1}{3.84}}}{250} = 4 \sqrt{\frac{100}{384}} = 4 \sqrt{\frac{1}{384}} = \frac{40}{\sqrt{384}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-5}} = 10^5 \text{ Hz}$$

$$V = \lambda \times f = 1/3 \times 10^{-2} \times 10^5 = 1/3 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = \frac{t \cdot V}{2} = \frac{0.4 \times 1/3 \times 10^3}{2} = 26 \text{ m}$$

۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\mu = \frac{M}{L} = \frac{64 \times 10^{-3}}{2} = 32 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{500 \times 10^3}{32}} = \sqrt{\frac{50 \times 10^4}{2 \times 16}} = \sqrt{\frac{25}{16} \times 10^4} = \frac{5 \times 100}{4} \Rightarrow V = 125 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فاصله دو نقطه متوالی در فاز متقابل  $\frac{\lambda}{2}$  است.

$$\lambda = \frac{V \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{f(\text{Hz})} = \frac{4}{20} = 0.2 \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 0.1 \text{ m}$$





$$V = 300000 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f = 3000 \text{ kHz} = 3 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^6} = 100 \text{ m}$$

$$\Delta\beta = 10 \text{ Log} \frac{I_2}{I_1} = 10 \text{ Log} \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^2 = 20 \text{ Log} \frac{d_1}{d_2}$$

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta\beta = 20 \text{ Log} \frac{20}{0.7} = 20 \text{ Log} 100 = 20 [2] = 40 \text{ db} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 40 \Rightarrow \beta_2 = \beta_1 + 40$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$A = 0.05 \text{ m}$$

$$\omega = 20\pi$$

$$K = m\omega^2 \text{ ثابت فنر}$$

$$E = \frac{1}{2}KA^2 \text{ انرژی مکانیکی}$$

$$E = K + u = K + K = 2K$$

$$\frac{1}{2}KA^2 = 2 \times \frac{1}{2}mV^2$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = mV^2 \Rightarrow V = \frac{\sqrt{2}}{2}\omega A \Rightarrow V = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 20\pi \times 0.05 = \frac{\sqrt{2}}{2}\pi \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی سرعت اولی صفر باشد یعنی در انتهای مسیر است و دیگری که سرعت max دارد، در وضع تعادل است، پس اختلاف فاز  $\frac{\pi}{4}$  است.

۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M}} \text{ گزینه ۱: نادرست است چون}$$

گزینه ۲: نادرست است چون دامنه همواره ثابت است.

$$E_p = \frac{1}{2}Kx^2$$

گزینه ۴: نادرست است چون x متغیر است.





۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون نیروی  $F$  در جهت وزن وارد شده، پس:

$$g' = g + \frac{F}{m} = g + \frac{3mg}{m} = 4g$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{L'} \times \frac{g'}{g}} \Rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{4L} \times \frac{4g}{g}} = 1 \Rightarrow T = T'$$

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{6}{5} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{36}{25}$$

تعداد نوسانات در ثانیه است همان فرکانس  $\Rightarrow \frac{1}{n} =$  دوره تناوب

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$c = 300000 \frac{\text{Km}}{\text{s}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f = 3000 \text{ KHz} = 3 \times 10^6 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^6} = 100 \text{ m}$$

۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون دست راست اگر چهار انگشت ابتدا در جهت  $\vec{E}$  باشد و پس از خم شدن در جهت  $\vec{B}$  قرار گیرد، انگشت شست در جهت انتشار موج الکترومغناطیسی قرار می گیرد.





۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = -kx \Rightarrow k = \frac{-Mg}{x} = -\frac{0.2 \times 10}{0.04} = 50 \frac{N}{m} \text{ یا } 50.$$

علامت منفی مفهوم خلاف جهت جابه‌جایی و نیرو است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.2}} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10} \frac{rad}{s}$$

$$V_{max} = \omega A = 5\sqrt{10} \times 0.2 = \frac{\sqrt{10}}{10} \frac{m}{s}$$

$$a_{max} = \omega^2 A = 250 \times 0.2 = 50 \frac{m}{s^2}$$

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب گرانش ظاهری را در آسانسور حساب می‌کنیم:

$$g' = g + a = 10 + 2 = 12 \frac{m}{s^2}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g'}{L}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g'}{L} \Rightarrow 40 = \frac{12}{L} \Rightarrow L = \frac{12}{40} = 0.3 m = 30 \text{ cm}$$

$$T = 0.4 \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi$$

۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A = 0.02 m a = A \omega^2 = \frac{2}{100} \times (5\pi)^2 = \frac{2}{100} \times 25\pi^2 = \frac{\pi^2}{2}$$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

دامنه نوسان

$$A = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ متر}$$

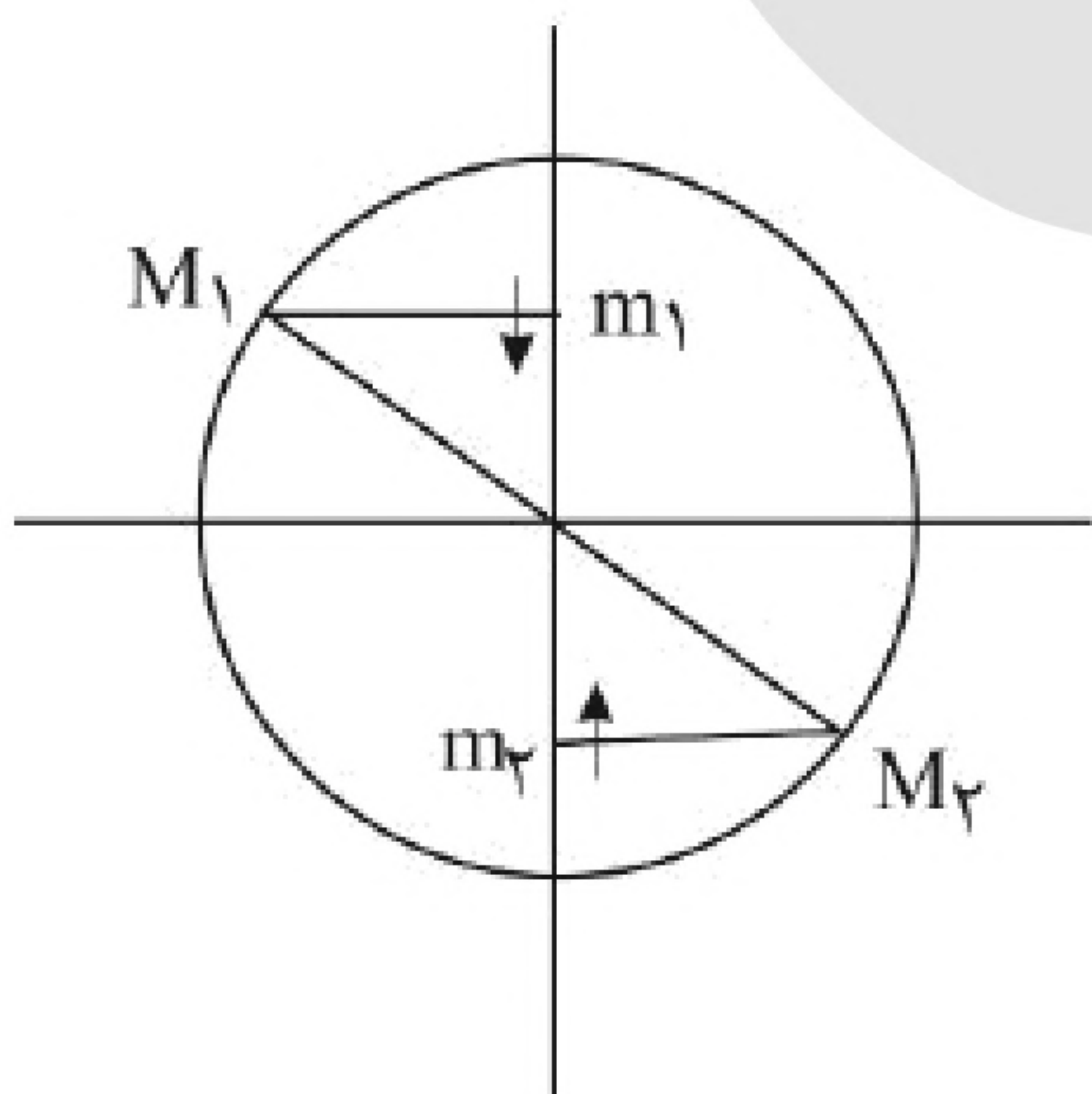
$$30 \div 2 = 15$$

تعداد نوسانات در یک دقیقه

$$\text{تعداد نوسانات در یک ثانیه} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{1}{4}} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

$$\frac{T}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ ثانیه}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{-5 - (+5)}{2} = -5 \frac{cm}{s}$$







$$m = 100 \text{ gr} = 0.1 \text{ kg}$$

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = -10\pi^2 x \Rightarrow -m\omega^2 x = -10\pi^2 x \Rightarrow 0.1\omega^2 = 10\pi^2 \Rightarrow \omega^2 = 100\pi^2$$

$$\omega = 10\pi \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.2$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{1500}{5 \times 10^6} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow 2/5 = \frac{\Delta x}{3 \times 10^{-4}} \Rightarrow \Delta x = 2/5 \times 10^{-4} \Rightarrow \Delta x = 0.4 \times 10^{-3} \text{ m} = 0.4 \text{ mm}$$

$$V_1 = \frac{1}{2} V_{\max} \quad V_1 = r\omega \cos \theta_1 \Rightarrow r\omega = V_{\max}$$

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = V_{\max} \cos \theta_1 \Rightarrow \frac{1}{2} V_{\max} = V_{\max} \cos \theta_1$$

$$\cos \theta_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_1 = \frac{\pi}{3} \text{ یا } \frac{-\pi}{3}$$

اگر در حال بالا رفتن باشد،  $\frac{\pi}{3}$  و اگر در حال پایین رفتن باشد،  $\frac{-\pi}{3}$

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در مرکز نوسان بعد صفر است، پس شتاب صفر و سرعت بیشترین مقدار است.

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون نیروی F در جهت وزن وارد شده است، پس:

$$g' = g + \frac{F}{m} = g + \frac{3mg}{m} = 4g$$

$$\frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{L'} \times \frac{g'}{g}} \Rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{4L} \times \frac{4g}{g}} = 1 \Rightarrow T = T'$$





۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $B = 10 \text{ dB} \log \frac{I}{I_0}$  تراز شدن صوت

$$B_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0}, \frac{I_1}{I_0} = \frac{\frac{1}{R_1^2}}{\frac{1}{R_2^2}} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = \left(\frac{2R_1}{R_1}\right)^2 = 4$$

$$B_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} = 10 \log \frac{\frac{1}{4} I_1}{I_0} = 10 \log \frac{I_1}{I_0} + 10 \log \frac{1}{4}$$

$$B_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} - 10 \log 4 = 48 \text{ dB} - 6 \text{ dB} = 42 \text{ dB}$$

۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در طول تار یک شکم ایجاد شده، پس  $n = 1$

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}, \mu = \frac{M}{L} = \frac{0.002 \text{ kg}}{1 \text{ m}} \Rightarrow \mu = 0.002 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$f = \frac{1}{2 \times 1} \sqrt{\frac{20}{0.002}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{20000}{2}} = \frac{100}{2} = 50 \text{ Hz}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 20 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lambda = VT \Rightarrow 0.8 = 4T \Rightarrow T = 0.2 \text{ s} = \frac{1}{5} \text{ یا } \frac{T}{4} = \frac{\frac{1}{5}}{4} = \frac{1}{20} \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{1}{5}} = \frac{5}{20} \Rightarrow \frac{1}{4}$$

تا لحظه  $t_1 = \frac{1}{20}$  ثانیه نقطه M از انتهای دامنه مثبت به حالت تعادل می‌رسد پس تا لحظه  $t_2 = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$  از حالت

تعادل به انتهای دیگر دامنه می‌رسد.

۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = \lambda \cdot f = 0.2 \times 500 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = Vt \Rightarrow t = \frac{x}{V} = \frac{300}{100} = 3 \text{ s}$$





$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow V = \lambda \cdot f = 0.2 \times 4 = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نمودار مشخص است که  $\lambda = 2 \text{ m}$

$$V = \lambda f = 2 \times 10 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow V^2 = \frac{F}{\mu} \Rightarrow \mu = \frac{F}{V^2} = \frac{40}{400} = 0.1 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 100 \frac{\text{g}}{\text{m}}$$

۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{5T}{12} = \frac{5}{6} \text{ s} \Rightarrow T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow 10 = \frac{k}{0.1} \Rightarrow k = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$