نوسان و امواج:

یکای فرکانس: S^{-1} یا Hz $\qquad$ بسامد یا فرکانس $f = \frac{1}{T_{\text{دوره}}}$

نوسان: مدت زمان یک چرخه، دوره تناوب حرکت نامیده می شود. (T)

دامنه نوسان: $x_{max} = A$ $\qquad$ معادله مکان زمان در حرکت هماهنگ ساده $x(t) = A\cos wt$

بسامد زاویه ای $w = \frac{2\pi}{f}$

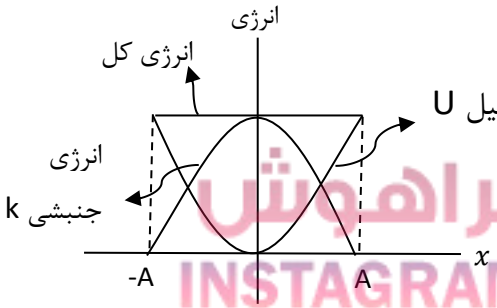
$$\rightarrow V(t) = -Aw\sin wt \rightarrow a(t) = -Aw^2\cos wt \rightarrow |V_{max}| = Aw$$

$$|a_{max}| = Aw^2 \rightarrow F_{max} = mAw^2$$

سامانه جرم – فنر :

دوره تناوب $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow w = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\qquad$ ثابت فنر: k

انرژی در حرکت هماهنگ ساده:



انرژی مکانیکی سامانه جرم – فنر $E = \frac{1}{2}kA^2$

انرژی کل $E = k + U$

$$E = \frac{1}{2}mw^2A^2 = 2\pi^2mA^2f^2$$

آونگ ساده :

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

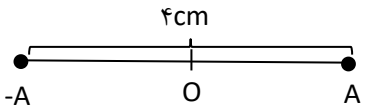
فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نوسان واداشته: نوسانگرها می توانند با اعمال یک نیروی خارجی، با بسامد های دیگری نیز به نوسان در آیند به چنین نوسانی نوسان واداشته گفته می شود.

تشدید (رزونانس) : اگر بسامد نوسان واداشته با بسامد طبیعی یک نوسانگر برابر باشد، دامنه نوسان های آن به طور پیاپی افزایش می یابد. در چنین وضعیتی اصطلاحا گفته می شود برای نوسانگر تشدید رخ داده است.

مثال: نوسانگر ساده ای روی پاره خطی به طول ۴ سانتی متر نوسان می کند و در هر ثانیه یک بار طول این پاره خط را طی می کند. بشینه سرعت این نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟(تجربی ۹۸)

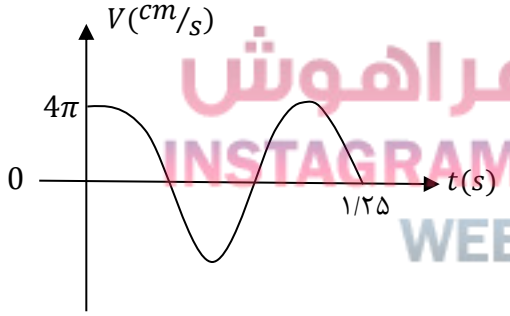
۱) $0/02\pi$ ۲) $0/04\pi$ ۳) 2π ۴) 4π



$A = 2cm$ $\frac{T}{2} = 1 \rightarrow T = 2s$ $w = \frac{2\pi}{T} = \pi$

$V_{max} = Aw = 2 \times \pi = 2\pi \frac{cm}{s}$ گزینه 3

مثال: نمودار سرعت – زمان نوسانگری به جرم $100g$ مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی ژول است؟ (تجربی ۹۷)



۱) $0/02\pi^2$

۲) $0/04\pi^2$

۳) $0/06\pi^2$

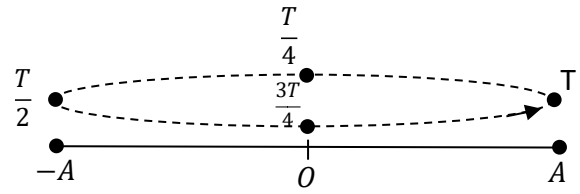
۴) $0/08\pi^2$

$V_{max} = Aw = 4\pi$ $E = \frac{1}{2}mA^2w^2 = \frac{1}{2} \times \frac{0}{1} \times (4\pi \times 10^{-2})^2$

$= 8\pi^2 \times 10^{-5} j = 0/08\pi^2\ mj$

فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نکته:



$x = -A$	$x = 0$	$x_{max} = -A$
$V = 0$	$V = V_{max}$	$V = 0$
$a = a_{max}$		$a = -a_{max}$
$F = F_{max}$		$F = -F_{max}$

مثال: در لحظه ای که سرعت یک نوسانگر ساده به صفر می رسد، شتاب آن به $80\frac{m}{s^2}$ می رسد و در لحظه ای که نیروی وارد بر آن صفر می شود، سرعت آن $2\frac{m}{s}$ می شود. معادله مکان- زمان آن نوسانگر در SI ، کدام است؟ (تجربی ۹۷)

۱) $x = 0/05\ cos\ 60t$ ۲) $x = 0/05\ cos\ 50t$

۳) $x = 0/05\ cos\ 80t$ ۴) $x = 0/04\ cos\ 80t$

$V_{max} = Aw = 2$ $a_{max} = Aw^2 = 80$

$\rightarrow a = V \times w \rightarrow w = 40 = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{\pi}{20}$

$Aw = 2 \rightarrow A = \frac{2}{40} = 0/05m \rightarrow x = A\ cos\ wt \rightarrow x$

$= 0/05 \cos 60t$ گزینه 1

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال: جسمی به جرم $400g$ به فنری با ثابت $k = 360\frac{N}{m}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطحکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می دهد؟ ($\pi = 3$) (ریاضی خارج ۹۸)

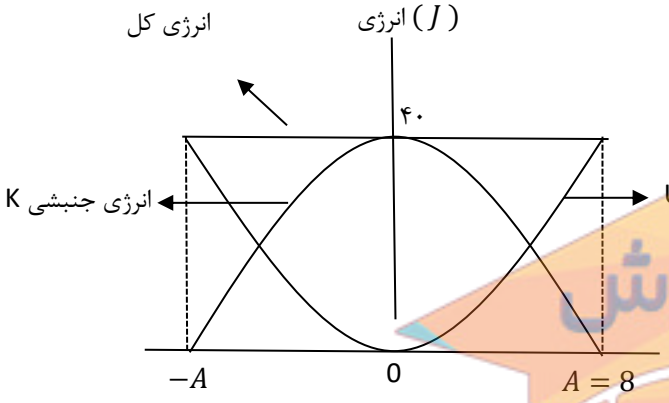
۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

$m = 0/4\ kg$ $k = 360N/m$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 6 \times \sqrt{\frac{0/4}{360}} = \frac{1}{5}s$

در ۱ ثانیه $(5 \times T)$ ۵ نوسان انجام می دهد. گزینه۱

مثال: نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان کننده به جرم ۵۰۰ گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟

$(\pi = \sqrt{10})$ (ریاضی خارج ۹۸)



۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۲۵

۴) ۱۰

$$E = \frac{1}{2}mA^2w^2 \rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 64 \times 10^{-4} \times w^2$$

$$\rightarrow w^2 = \frac{5}{2} \times 10^4 = \frac{4\pi^2}{T^2} \rightarrow T^2 = 16 \times 10^{-4} \rightarrow T = 0/046 \rightarrow f = \frac{1}{T} = 25Hz$$

گزینه ۳

مثال: آونگ ساده ای به طول $80\ cm$ با دامنه ی کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟ (ریاضی ۹۸)

۱) $60\ cm$ کاهش دهیم. ۲) $60\ cm$ افزایش دهیم.

۳) $20\ cm$ کاهش دهیم. ۴) $20cm$ افزایش دهیم.

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB: FARAHOOSH99.IR

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{4} \rightarrow L_2 = \frac{80}{4} = 20\ cm$$

گزینه ۱ صحیح است.

مثال: نوسانگری به جرم $100g$ به انتهای فنری که ثابت آن $40\frac{N}{m}$ است، بسته شده است وروی سطح افقی بدون اصطحکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام مدهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر $8\ mJ$ باشد، لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟ (ریاضی ۹۸)

۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) $20\sqrt{2}$

$$E = \frac{1}{2}KA^2 \Longrightarrow \frac{1}{2} \times 40 \times A^2 = 8 \times 10^{-3} j \to A^2 = 4 \times 10^{-4}$$

$$U = K \to E = U + K = 8 \times 10^{-3} \to K = 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2}mV^2 \to V^2 = \frac{0}{08}$$

$$\to V = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

مثال: نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم، روی پاره خطی به طول $20\ cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مرکز نوسان به انتهای مسیر می رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان، چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$) (تجربی ۹۵)

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{4} \to T = 1s \qquad A = 10\ cm = 0/1\ m \to V_{max} = Aw = 0/1 \times 2\pi = 0/2\pi$$

$$K = \frac{1}{2}mV_{max}^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (0/2\pi^2) = 0/02j = 20\ mj$$

فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال: در حرکت نوسانی هماهنگ، در کدام یک از موارد زیر، مکان نوسان کننده الزاما منفی است؟ (تجربی ۹۵)

۱) سرعت مثبت باشد. ۲) شتاب مثبت باشد. ۳) سرعت منفی باشد. ۴) شتاب منفی باشد.

گزینه ۲ صحیح است.

مثال: دامنه حرکت نوسانگری $5\ cm$ و دوره تناوب حرکتش $\frac{1}{10}s$ است. لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است. سرعت نوسانگر چند سانتی متر بر ثانیه است؟ (تجربی خارج ۹۸)

۱) 100π ۲) 50π ۳) $25\pi\sqrt{3}$ ۴) $50\pi\sqrt{2}$

$$A = 5\ cm \qquad T = \frac{1}{10} \qquad \rightarrow \quad w = \frac{2\pi}{T} = 20\pi$$

$$K = U \qquad E = K + U = 2K \qquad K_{max} = E$$

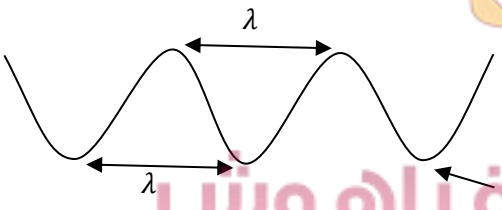
$$V_{max} = Aw = 100\pi \rightarrow V = \frac{1}{2}V_{max} = 50\pi\frac{cm}{s}$$ گ2

امواج ⟵ مکانیکی

الکترومغناطیسی

امواج ⟵ عرضی: جابه جایی هر جز نوسان کننده ای از فنر عمود بر جهت حرکت موج است.

طولی: جا به جایی هر جز نوسان کننده ای از فنر در جهت جرکت موج است.



گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

طول موج (λ) : فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور طول موج نامیده می شود.

دامنه (A) :بیشینه فاصله یک دره از مکان متعادل

دوره تناوب (T): زمانی که چشمه موج یک نوسان کامل انجام می دهد.

بسامد (l) : تعداد نوسان های انجام شده توسط هر ذره محیط در یک ثانیه $f = \frac{1}{T}$

تندی انتشار موج (V) : $V = \frac{L}{\Delta t}$

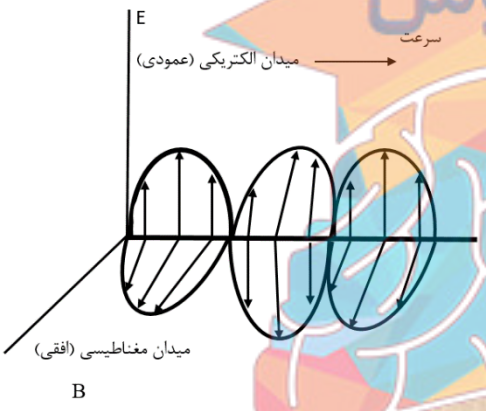
$v = \frac{\lambda}{t} = \lambda f$ تندی انتشار امواج

نکته: $\lambda \equiv T \equiv 2\pi$

عدد موج: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ جرم واحد طول: μ تندی انتشار موج عرضی در تار یا فنر: $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر یکدیگر

- عمودند:

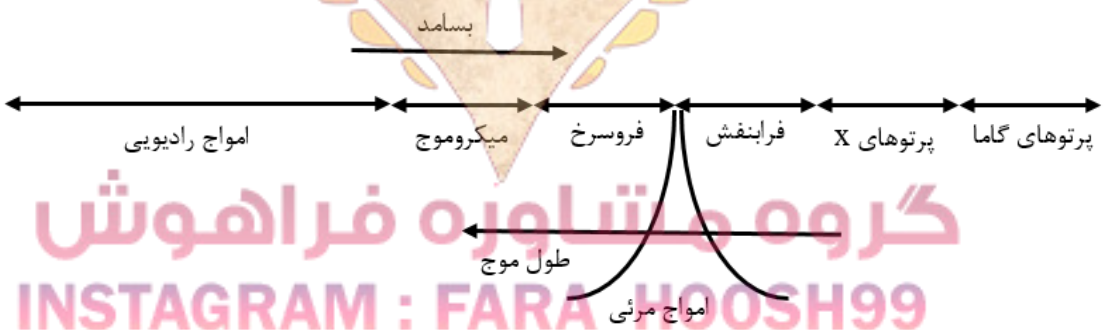


۱) ۴ انگشت در جهت $\bar{E}$

۲) چرخاندن ۴ انگشت به سمت $\bar{B}$

۳) شست دست راست در جهت سرعت امواج $(\bar{V})$

طیف امواج الکترومغناطیسی:



فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

- مدت یک موج طولی است.
- شدت صوت: $I = \frac{P_{aV}}{A}$ A: مساحت سطحی که ورودی با آن برخورد می کند.

P_{aV} آهنگ متوسط انتقال انرژی

یکای شدت صوت: W/m^2 (وات بر متر مربع)

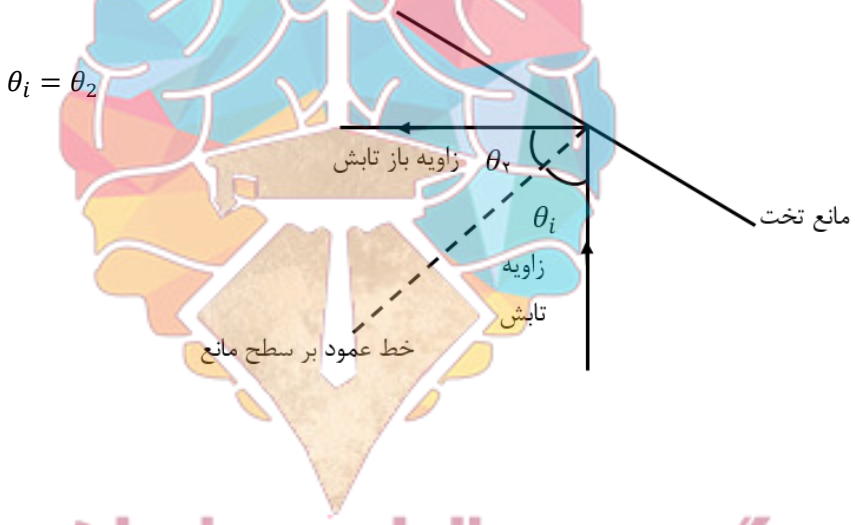
- تراز شدت صوت: $\beta = (10\ db)\log\frac{I}{I_0}$ $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$

$$B_2 - B_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

اثر دوپلر:

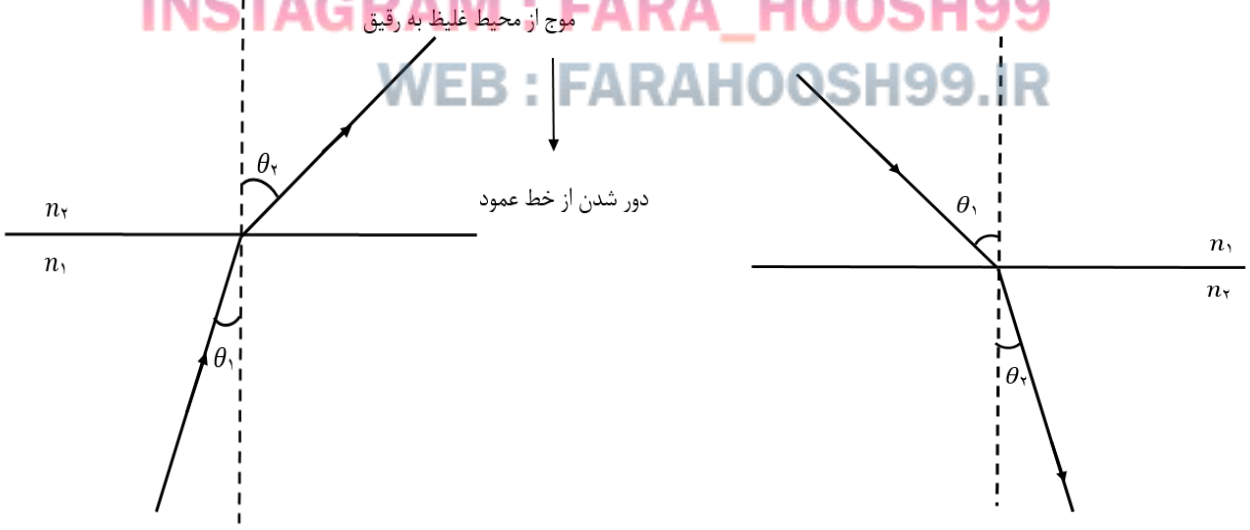
- وقتی چشمه و نافلز هر دو ساکن باشند فاصله جبهه های موج در جلو و عقب ماشین یکسان است.
- ولی اگر چشمه به جلو حرکت کند نافلزی که جلوی چشمه است طول موج کمتر و نافلزی که پشت چشمه است طول موج بیشتری اندازه می گیرد.
- چشمه ساکن: اگر نافلز به طرف چشمه، در مقایسه با فلز ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه های موج بیشتری مواجه می شود که این منجر به افزایش بسامد صوتی می شود که نافلز می شنود

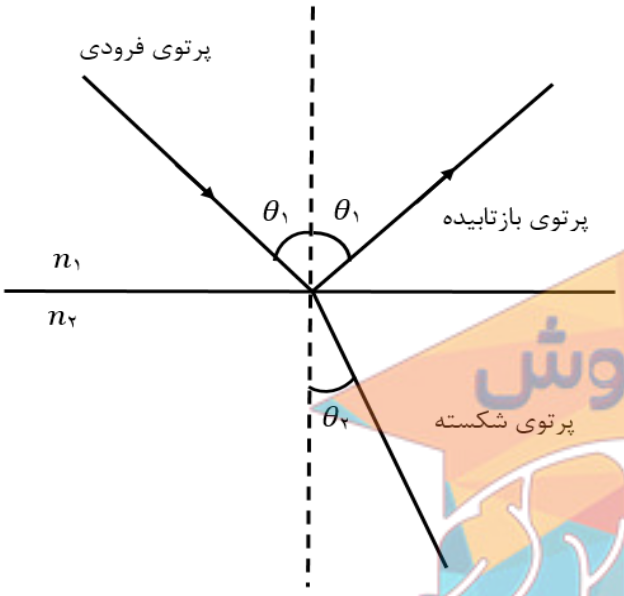
باز تاب نور از مانع تخت:



گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

شکست موج: $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2}$





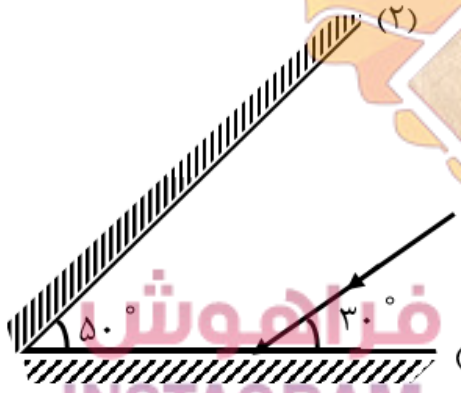
ضریب شکست: $n = \frac{\text{تندی نور در خلا}}{\text{تندی نور در یک محیط}} = \frac{C}{V}$

قانون شکست اسنل: $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

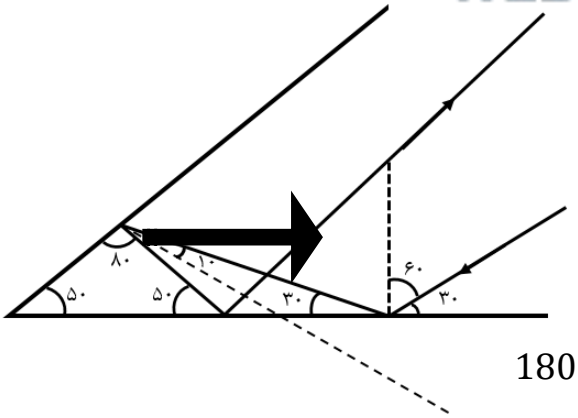
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$$

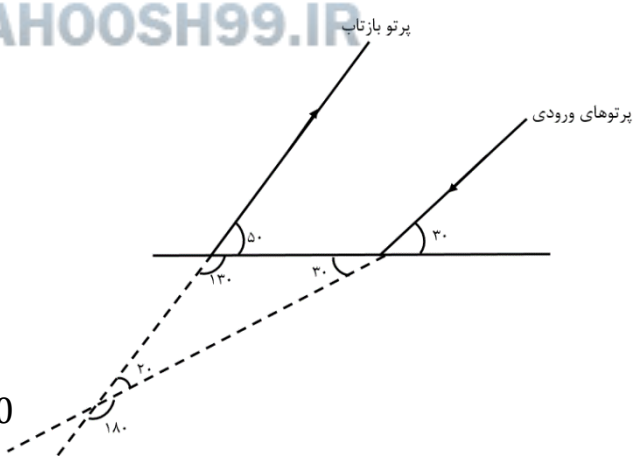
۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه (۱) می تابد و پس از بازتاب از آینه (۲) دوباره به آینه (۱) می تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویه چند درجه می سازد؟ (تجربی ۹۸)

۱) ۱۲۰
۲) ۱۴۰
۳) ۱۶۰
۴) ۱۸۰



گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

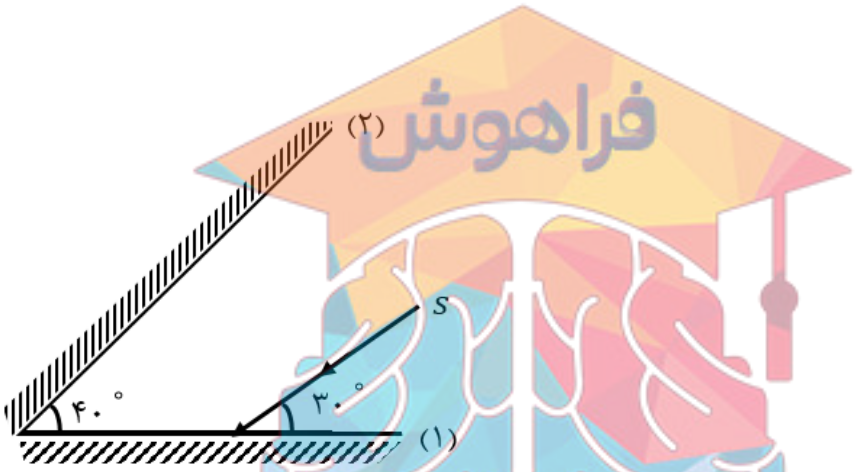




$$180 - 20 = 160$$

مثال - مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می تابد، . پس از بازتاب به آینه (۲) می تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟ (تجربی خارج ۹۸)

۱) ۶۰
۲) ۵۰
۳) ۴۰
۴) ۳



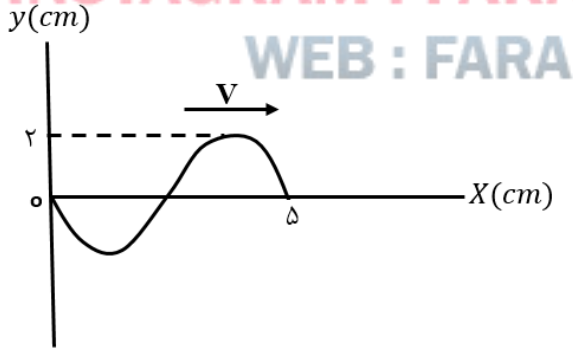
نکته: $\lambda \equiv T \equiv 2\,\pi$

گزینه 3 $A = 2\ cm$ $\lambda = VT \rightarrow 5 = 20\,T \rightarrow T = \frac{1}{4}s$ $\lambda = 5\ cm$

مثال : نقش یک موج عرضی در یک طناب با سرعت $20\,\frac{m}{s}$ در حال انتشار است، مطابق شکل مسافتی که یک ذره از طناب در مدت $\frac{1}{8}s$ طی می کند، چند سانتی متر است؟

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸



موج عرضی و ذرات در راستای محور y حرکت می کنند و در هر $\frac{T}{4}$ مساحت A ، $t = \frac{1}{4}s$ را طی می کندپس در $\frac{1}{8}s$ که برابر $\frac{T}{2}$ است. مسافتی به اندازه 2 A طی می کنند. $2\,A = 4\ cm$

مثال در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا $0/6\ \mu m$ و بسامد آن f است، استفاده می شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه چشم $\lambda' = 0/45\ \mu m$ و سرعت انتشار نور در هوا $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدامند؟ (تجربی خارج ۹۸)

۱) 5×10^{14} و 3×10^8 ۲) 5×10^{14} و $2/25 \times 10^8$

۳) $3/75 \times 10^{14}$ و 3×10^8 ۴) $3/75 \times$ و $2/25 \times 10^8$

10^{14}

در هوا: $\lambda = 0/6\ \mu m = 6 \times 10^{-7} m$

$$C_{\text{هوا}} = 3 \times 10^8 \rightarrow C = \lambda f \rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{14} HZ$$

در زجاجیه : $\lambda' = 4/5 \times 10^{-7} m$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \rightarrow \frac{3 \times 10^8}{V_2} = \frac{6}{4/5} \rightarrow V_2 = 2/25 \times 10^8\ {}^{m}/_{s}$$

گ ۲

بسامد از ویژگی های منبع موج است و با تغییر شرایط تغییر نمی کند.

مثال -یک موج عرضی در طنابی در حال انتشار است. کدام کمیت در یک بازه زمانی معین برای تمام ذرات طناب یکسان است؟ (تجربی ۹۸)

۱) مسافت ۲) جا به جایی ۳) شتاب متوسط ۴) بسامد زاویه ای

بسامد . بسامد زاویه ای از ویژگی های منبع موج است . برای تمام ذرات یکسان است. گ (۴)

۲۱۷-شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله اش از صخره نزدیک تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می شنود. فاصله ی بین دو صخره چند متر است؟ (تجربی ۹۸)

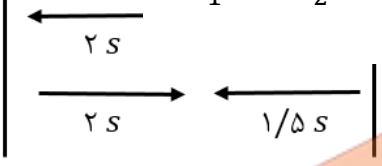
فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

۱۳۶۰ (۱ ۱۱۹۰ (۲ ۱۰۲۰ (۳ ۸۵۰ (۴

$$\Delta X_1 = V\Delta t_1 \rightarrow 510 = 7 \times 3 \rightarrow V = 170\ {}^{m}/_{s}$$

$$\Delta X_2 = V\Delta t_2 \rightarrow 170 \times 4 = 680\ m$$

$$\Delta X_1 + \Delta X_2 = 510 + 680 = 1190\ m$$



گ ۲

مثال- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه از زمان نشان می دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند. اگر نیروی کشش ریسمان $80\ N$ و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $0/2\ \frac{kg}{m}$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $0/01\ s$ مسافت چند سانتی متر را طی می کند؟(ریاضی ۹۸)

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH.IR

$$\frac{3\,\lambda}{2} = 15\ cm \rightarrow \lambda = 10\ cm \qquad V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{80}{0/2}} = 20\ cm$$

$$f = 2\ cm \qquad \lambda = VT \rightarrow 0/1 = 20\,T \rightarrow T = \frac{1}{200}S$$

در مدت $0/01\ S$ $4\ A(2\ T)$ مسافت طی میکند : گ 3 $4\ A = 4 \times 2 = 8\ cm$

نکته: در هر دوره هر ذره مسافت 2 A طی می کند.

مثال- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4 \times 10^{-3}\,\frac{kg}{m}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی $250\ N$ کشیده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5\ HZ$ باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟(ریاضی ۹۸)

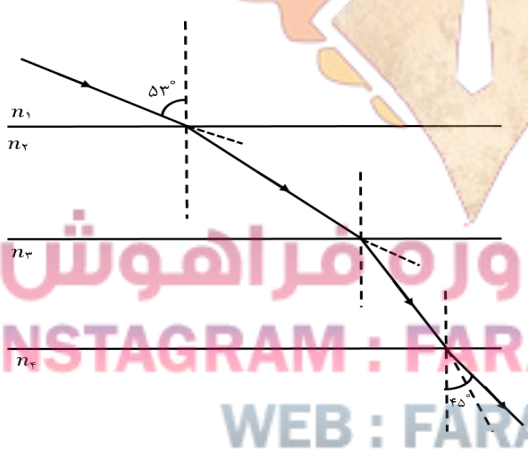
۱) ۰/۵۰ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۸۰ ۴) ۱/۲۵

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{250}{4 \times 10}} = 250\,{}^{m}/_{s} \qquad \lambda = \frac{V}{F} = \frac{250}{312/5} = 0/8\,m$$

گزینه ۳

مثال- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط های شفاف دیگر می شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط ۳ باشد ، ضریب شکست محیط (۳) است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8, \sin 45^\circ = 0/7)$ (ریاضی ۹۸)

۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{6}{5}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{5}{6}$



فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

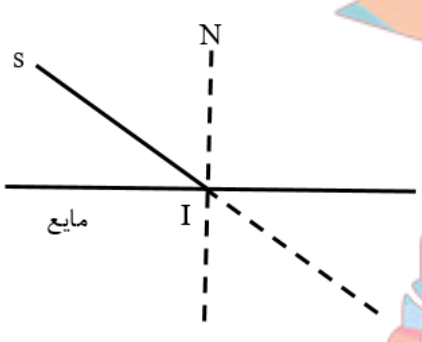
$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{\sin\theta_4}{\sin\theta_1} = \frac{\sin 45}{\sin 53} = \frac{7}{8} \rightarrow V_4 = \frac{7}{8}V_1 \Longrightarrow \frac{1}{4}V_3 = \frac{7}{8}V_1 \rightarrow V_3 = \frac{5}{8}V_1$$

$$\frac{V_4}{V_3} = 1/4 \rightarrow V_4 = 1/4V_3$$

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{{}^{5}/_{8}V_1}{{}^{3}/_{4}V_1} = \frac{5}{6}$$

گ ۴

مثال- در شکل زیر پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می شود. کدامیک از شکل های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می دهد؟ (ریاضی ۹۸)



فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نکته: فرابنفش بنفش نیلی آبی سبز نارنجی قرمز فروسرخ

بسامد

طول موج

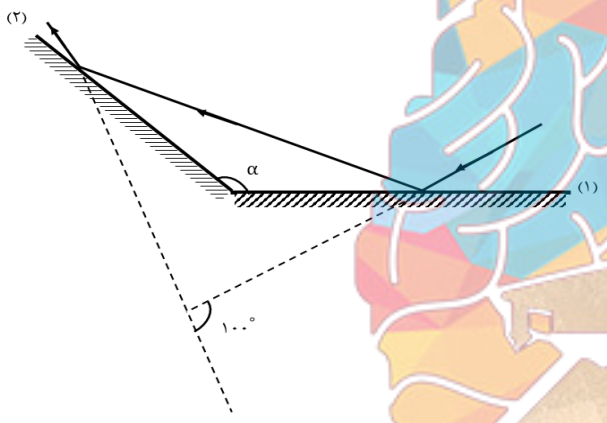
طول موج قرمز < طول موج سبز

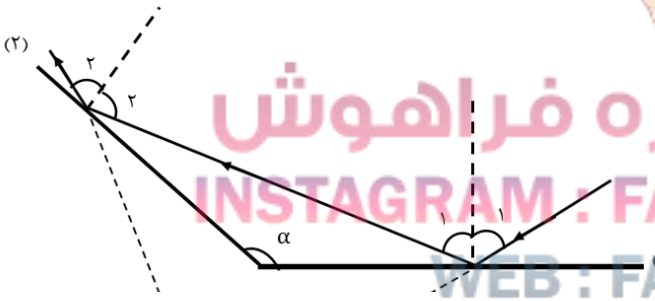
$$\sin\theta_{1\ \text{قرمز}} > \sin\theta_{2\ \text{سبز}} \rightarrow \theta_{\text{قرمز}} > \theta_{\text{سبز}}$$

$$\frac{n_{\text{سبز}}}{n_{\text{قرمز}}} = \frac{\lambda_{\text{قرمز}}}{\lambda_{\text{سبز}}} = \frac{\sin\theta_{1\ \text{قرمز}}}{\sin\theta_{2\ \text{سبز}}}$$

مثال- مطابق شکل زیر پرتو به آینه (۱)، می تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟(ریاضی خارج ۹۸)

۱) ۱۰۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۴۰





فراموش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

$$2(90 - i_1) + 2(90 - i_2) + 80 = 180$$

$$\rightarrow 90 - i_1 + 90 - i_2 = 50$$

$$\rightarrow\ i_1 + i_2 = 130$$

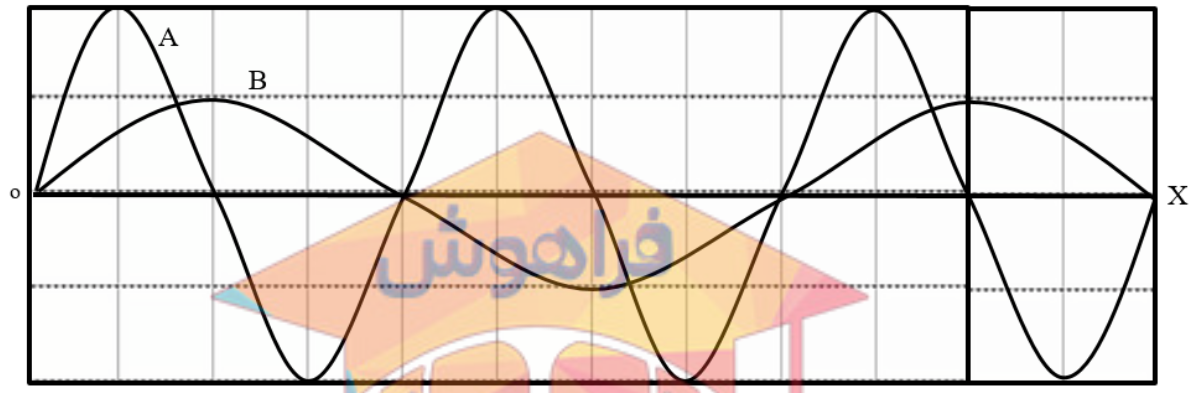
$$\alpha + 90 - i_1 + 90 - i_2 = 180$$

$$\rightarrow\ \alpha = i_1 + i_2 = 130$$

گ ۳

مثال- در شکل زیر ، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می شوند. اگر T دوره موج و V سرعت انتشار موج باشد، $\frac{T_A}{T_B}$ و $\frac{V_A}{V_B}$ به ترتیب کدامند؟ (ریاضی خارج ۹۸)

۱) ۲ و ۱ ۲) ۲ و $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$ و ۱



چون دو موج در یک محیط قرار دارند: $V_A = V_B$

گزینه ۴

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = 2 \rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{T_A}{T_B} = 1 \times \frac{T_A}{T_B} \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$$

مثال- تاری به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش $220\ N$ بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار ایجاد می کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می کند؟ (ریاضی خارج ۹۸)

۱) ۰/۰۲۰ ۲) ۰/۰۵۰ ۳) ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۰۰۵

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

گ ۴

$$L = 1\,m \qquad m = 8 \times 10^{-3} kg \qquad \mu = \frac{m}{L} = 8 \times 10^{-3} kg/m$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{320}{8 \times 10^{-3}}} = 200\frac{m}{s} \qquad x = Vt \rightarrow 1 = 200\,t \rightarrow t = \frac{1}{200}s$$
$$= 0/005\ s$$

مثال- دو موج مکانیکیA و B در یک کشسان منتشر می شوند. اگر بسامد موج A، ۴ برابر بسامد B باشد، طول موج و سرعت انتشار موج A چند برابر طول موج و سرعت انتشار موج B است؟ (به ترتیب از زاست به چپ) (تجربی ۹۵)

۱) $1\frac{1}{4}$ و 1 ۲) $2\frac{1}{4}$ و 2 ۳) $1\frac{1}{2}$ و 1 ۴) $2\frac{1}{2}$ و 2

دو موج در یک محیط هستند: $V_A = V_B$

$$\frac{F_A}{F_B} = 4 \quad \lambda = \frac{V}{F} \rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{F_A}{F_B} = 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

گزینه ۱

مثال - در فاصله ۲۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۸۰ دسی بل است. در چند سانتی متری منبع، تراز شدت صوت ۱۲۰ دسی بل است؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر کنید.) (تجربی ۹۷)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۲۰۰

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

$$B_2 - B_1 = 10\log\frac{I_2}{I_1} \rightarrow 120 - 80 = 10\log\frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^4$$

$$I = \frac{P_{av}}{A} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{20}{r_2}\right)^2 = 10^4 \rightarrow \left(\frac{20}{r_2}\right) = 100 \rightarrow r_2 = 20\ cm$$

مثال - صفحه حساسی به مساحت $3\ cm^2$ بر راستای انتشار موج عمود است و در مدت ۵ ثانیه، $1/5 \times 10^{-11} J$ انرژی صوتی به صفحه می رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکرو وات بر متر مربع است؟ (تجربی ۹۵)

۱) $2/5 \times 10^{-8}$ ۲) 10^{-8} ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۲۵

گ ۳

$$P_{av} = \frac{E}{F} = \frac{1/5 \times 10^{-11}}{5\ S} = 3 \times 10^{-12} W \quad I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{3 \times 10^{-12}}{3 \times 10^{-4}}$$
$$= 10^{-8}\ {}^{W}/_{m^2} = 10^{-2}\ {}^{\mu W}/_{m^2}$$

مثال- صوت حاصل از یک چشمه ساکن، در مدت ۰/۴ ثانیه یک دیوار کرده و به محل چشمه بر می گردد. اگر بسامد چشمه صوت ۴۰ کیلوهرتز و طول موج ۸/۷۵ میلی متر باشد، فاصله چشمه صوت تا دیوار چند متر است؟(تجربی ۹۵)

۱) ۳۵ ۲) ۷۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۷۵

$$\lambda = \frac{V}{F} \rightarrow 8/75 \times 10^{-3} = \frac{V}{40 \times 10^3} \rightarrow V = 350\ m/s$$
$$2\ x = Vt \rightarrow 2\ x = 350 \times 0/4 = 140 \rightarrow x = 70\ m$$

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

گ ۲

مثال - اگر صدایی ۱۲ دسی بل بلند تر از صدای دیگر باشد، شدت صدای بلندتر چند برابر شدت صدای دیگر است؟ ($\log 2 = 0/3$) (ریاضی ۹۷)

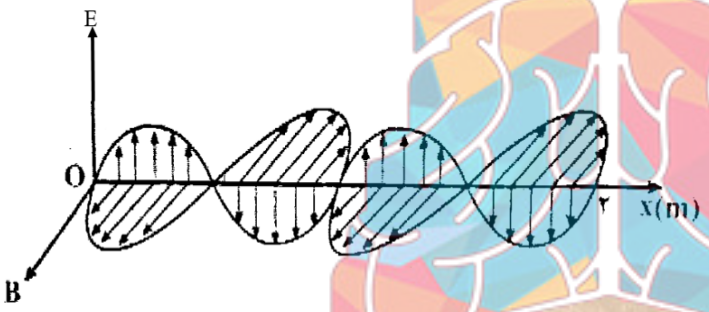
۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) 10^2 ۴) 10^{12}

$$\Delta B = 10\log\frac{I_2}{I_1} \rightarrow 12 = 10\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\rightarrow \log\frac{I_2}{I_1} = 1/2 = 4\log 2 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^4 = 16$$

گ ۱

مثال- نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلا منتشر می شود، مطابق شکل زیر است. کدام مورد با توجه به نمودار درست است ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$) (ریاضی ۹۷)



۱) طول موج ۰/۵

۲) دوره موج π یک ثانیه است.

۳) عدد موج رادیان بر متر است.

۴) بسامد موج $3 \times 10^8 HZ$ است.

$$2\lambda = 2\,m \;\rightarrow\; \lambda = 1\,m$$

$$\lambda = VT \;\rightarrow 1 = C \times T \;\rightarrow T = \frac{1}{C} = \frac{1}{3 \times 10^8}$$

$$F = \frac{1}{T} = 3 \times 10^8 HZ$$

گ ۴ صحیح است.

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR