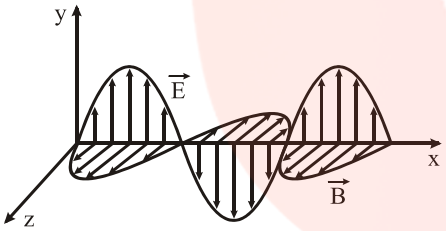
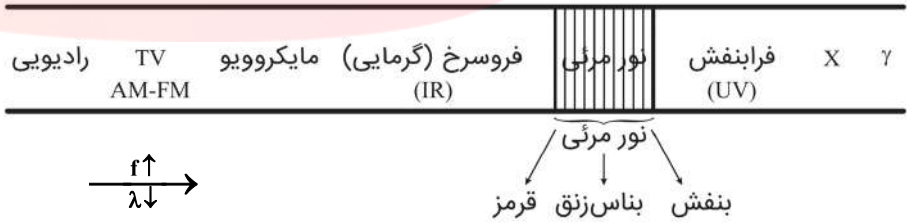
انواع امواج

- امواج مکانیکی (نیاز به محیط مادی دارند و در خلأ منتشر نمی‌شوند.) (ذرات محیط نوسان می‌کنند.)
  - پیشرونده ← دامنه ثابت $A=$ ثابت / بسامد ثابت $f=$ (با سرعت ثابت در محیط مادی منتشر می‌شوند.)
    - عرضی ← مانند ← تار مرتعش (نوسانات عمود بر انتشار) $V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$ (V: سرعت انتشار، $\mu=\frac{m}{\ell}$)
    - طولی ← مانند ← صوت و فنر (نوسانات هم‌راستا با انتشار)
  - ✱ ساکن ← بسامد ثابت $f=$ / دامنه $A\neq$ ثابت ← در اثر بر هم‌نهی دو موج پیشرونده به‌وجود می‌آیند، در محیط منتشر نشده و مناسب جهت تولید موسیقی می‌باشند. (مختص رشته ریاضی)
- امواج الکترومغناطیسی ← از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی سینوسی که بر هم عمود بوده و بر راستای انتشار (محور x) نیز عمودند، تشکیل شده‌اند. میدان‌های E و B، هم‌بسامد (هم‌دوره) و همگام (هم‌فاز) می‌باشند. این امواج حامل انرژی بوده و با سرعت ثابت در یک محیط دلخواه ثابت منتشر می‌شوند و از نوع امواج عرضی می‌باشند. برای تولید این امواج، کافی است ذرات باردار (مثلاً الکترون‌ها) با بسامد نسبتاً زیاد به نوسان درآیند. (نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ منتشر می‌شوند.) (میدان‌ها نوسان می‌کنند.)



سرعت نور در محیطی به ضریب شکست n ؛ $V=\frac{C}{n}$

سرعت نور در هوا و خلأ $C=\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$



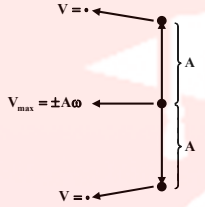
تذکر: در امواج الکترومغناطیسی برای تعیین جهت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ و محور انتشار، می‌توان از قانون دست راست استفاده کرد: اگر بسته شدن چهار انگشت دست راست را از طرف $\vec{E}$ به $\vec{B}$ در نظر بگیرید، آن‌گاه انگشت شست، جهت محور انتشار موج را نشان می‌دهد.

مفهوم و شکل موج

هنگامی که ذرات یک محیط به ترتیب و به نوبت به نوسان (ارتعاش) درمی‌آیند، موج پدید می‌آید. پیشروی نوبت نوسانات در محیط را انتشار می‌گویند، که با سرعت ثابت انجام می‌شود.

انواع سرعت در موج:

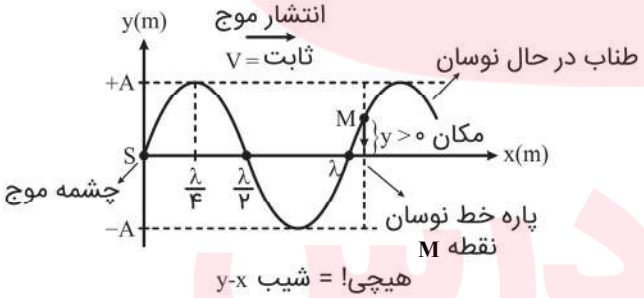
- سرعت ارتعاش (نوسان) ← دقیقاً مانند نوسان
- سرعت انتشار (ثابت) ← $\Delta x = Vt$

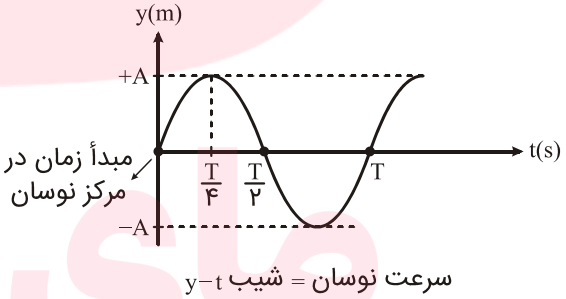


$\Rightarrow \lambda = Vt \rightarrow \lambda = \frac{V}{f}$

- $\lambda = Vt$: به محیط بستگی دارد. (طول موج) (مسافت انتشار در مدت یک دوره)
- $\lambda = \frac{V}{f}$: به چشمه بستگی دارد. به هر دو

شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک تار یا طناب نشان می‌دهد. این نمودار $(y-x)$ یا $(u-x)$ یک نمودار مکان – مکان است و آن‌را با نمودار $(y-t)$ (مکان – زمان) در نوسان اشتباه نگیرید! نمودار $y-x$ کل طناب را در یک لحظه نشان می‌دهد (مانند عکسی که از یک طناب گرفته شده است.)، توجه داشته باشید که هر نقطه‌ی دلخواه از طناب به مانند یک نوسانگر رفتار می‌کند. اما در نمودار $y-t$، یک نوسانگر را در لحظات مختلف نمایش می‌دهیم (مانند فیلمی که از یک نقطه‌ی نوسانی گرفته شده است.)





شدت صوت:

$$I = \frac{\overline{p}}{A} \xrightarrow[A = ۴\pi r^۲]{\overline{p} = \frac{\overline{E}}{t}} I = \frac{\overline{E}}{t(۴\pi r^۲)}$$

- I: شدت صوت $(\frac{W}{m^۲})$
- $\overline{p}$: توان صوتی (آهنگ انتقال انرژی)
- A: مساحت سطحی که صوت با آن برخورد می‌کند.
- $A = ۴\pi r^۲$: اگر امواج صوتی کروی باشند.
- $\overline{E}$: انرژی صوت
- r: شعاع کره (فاصله تا چشمه صوت)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

برای تعیین انرژی صوت، باید انرژی امواج مکانیکی را به‌دست آوریم، و برای این منظور کافی است، انرژی مکانیکی تمام ذرات یک محیط (مثلاً یک طناب) را با هم جمع کنیم. با توجه به ثابت بودن دامنه و بسامد، کافی است جرم تمام ذرات محیط را با هم جمع نماییم.

انرژی مکانیکی برای امواج مکانیکی $E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$ ⟵ انرژی مکانیکی در نوسان $E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$

m: مجموع اجرام ذرات محیط

در مورد طناب، جرم کل طناب بوده و از $\mu=\frac{m}{\ell}$ می‌توان استفاده کرد.

بنابراین، شدت صوت به عوامل زیر بستگی دارد:

$$E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2 \xrightarrow{\omega=2\pi f} E\propto f^2A^2$$ (A: دامنه)

$$I=\frac{\bar{p}}{A}\begin{matrix}\xrightarrow{\propto}E\xrightarrow{\propto}f^2A^2\\ \xrightarrow{\propto}r^2\end{matrix}\Rightarrow \boxed{I\propto\frac{f^2A^2}{r^2}}$$

(A: بسامد، f: دامنه، r: فاصله تا چشمه صوت)

تراز شدت صوت:

$\beta=10\log\frac{I}{I_0}$ تراز شدت صوت I نسبت به صوت مبنا (بر حسب dB)

گاهی اوقات تراز شدت دو صوت را نسبت به هم‌دیگر (و نه نسبت به صوت مبنا) بررسی می‌کنیم:

$\Delta\beta=10\log\frac{I_2}{I_1}$ تراز شدت صوت I_2 نسبت به I_1

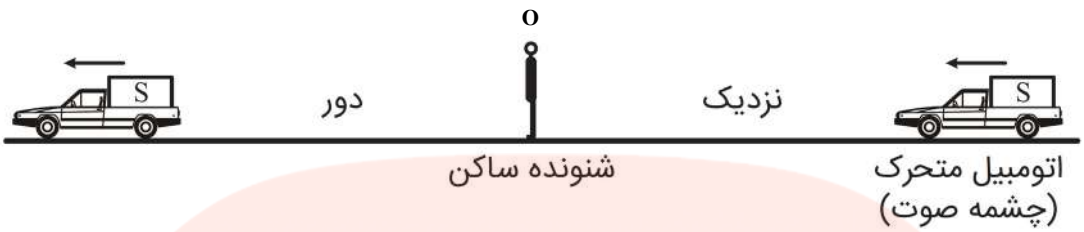
که در این رابطه برای تعیین $\frac{I_2}{I_1}$ از $I\propto\frac{f^2A^2}{r^2}$ استفاده می‌کنیم.

اثر دوپلر:

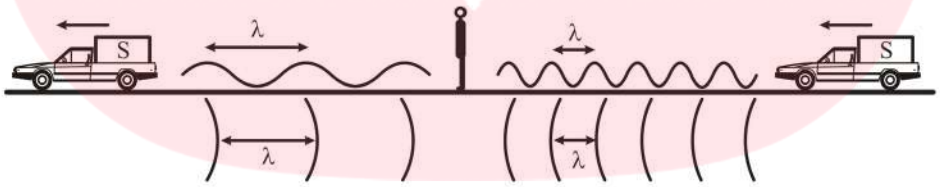
تصور کنید که در کنار جاده‌ای ایستاده‌اید و اتومبیلی ابتدا به شما نزدیک شده و سپس دور می‌شود. چه صدایی می‌شنوید؟ قیژ؟ نه! این صدارو می‌شنوید: ز ز ز ز – هو و و و م.

با تمرکز دقیق بر روی این صدا به سادگی اثر دوپلر را می‌توانید درک کنید.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir



ز ز ز ز ز	هو و و و و م
↓	↓
تم زیر دارد.	تم بم دارد.
↓	↓
فرکانس زیاد است.	فرکانس کم است.
↓	↓
بسامد صدای دریافتی بیش‌تر از بسامد واقعی است.	بسامد صدای دریافتی کم‌تر از بسامد واقعی است.
↓	↓
طول موج در جلوی چشمه کم است.	طول موج در پشت چشمه زیاد است.

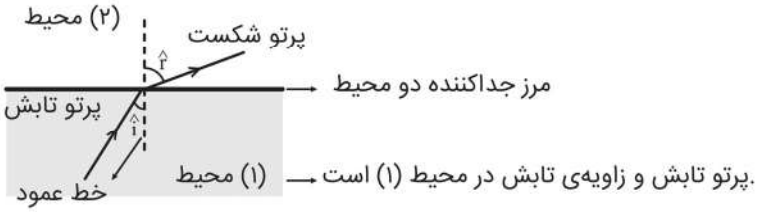


شکست امواج:

هر گاه متحرکی، دچار تغییر ناگهانی سرعت شود از مسیر خود منحرف می‌گردد. به عنوان مثال اتومبیلی که ناگهان ترمز می‌کند و یا اتومبیلی که ناگهان افزایش سرعت می‌دهد. این انحراف در مورد امواج نیز صادق است. هنگامی که یک موج (صوت یا نور یا...) دچار تغییر ناگهانی سرعت شوند، از مسیر خود منحرف می‌شوند که به این پدیده، شکست موج می‌گویند. در ادامه شکست را در مورد نور بیش‌تر مورد بررسی قرار می‌دهیم.

قانون عمومی شکست (قانون اسنل):

هنگامی که یک موج مانند نور از محیطی شفاف وارد محیط شفاف دیگری می‌شود، ضریب شکست تغییر کرده و در نتیجه سرعت تغییر می‌کند و در اثر آن موج از مسیر خود منحرف می‌گردد.



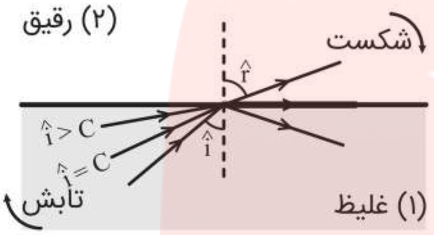
پرتو تابش و زاویه‌ی تابش در محیط (۱) است.

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$\boxed{\frac{\sin\hat{i}}{\sin\hat{r}}=\frac{n_2}{n_1}}=\frac{V_1}{V_2}=\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\begin{cases}<1\rightarrow \hat{i}<\hat{r} \text{ و } n_2<n_1\rightarrow \text{نور از محیط غلیظ به محیط رقیق رفته و از خط عمود دور می‌شود.}\\ >1\rightarrow \hat{i}>\hat{r} \text{ و } n_2>n_1\rightarrow \text{برعکس}\end{cases}$$

(n_2: رقیق، n_1: غلیظ)

بیش‌تر ولی باید بدانید:



با افزایش زاویه تابش (i)، زاویه شکست (r) نیز افزایش خواهد یافت. در حالتی که $r=90^\circ$ می‌شود، زاویه تابش i را با C نمایش داده و به آن زاویه‌ی حد می‌گویند.

$$\frac{n_2}{n_1}=\frac{\sin\hat{i}}{\sin\hat{r}}\xrightarrow[\hat{i}=C]{\hat{r}=90^\circ}\sin C=\frac{n_2}{n_1}<1$$

در این حالت پرتو شکست، مماس بر مرز دو محیط می‌شود. حال اگر زاویه‌ی تابش i را باز هم افزایش دهیم، زاویه شکست نیز افزایش یافته (بزرگ‌تر از 90° می‌شود.) و پرتو شکست در داخل محیط غلیظ باقی می‌ماند. به این حالت $(i>C)$ که پرتو نور نمی‌تواند از محیط غلیظ به محیط رقیق برود، «بازتابش کلی» گفته می‌شود.

توجیه پدیده سراب، شنیدن صداهای دوردست در شب، فیبرهای نوری و... همگی به دلیل این پدیده (بازتابش کلی) می‌باشند.

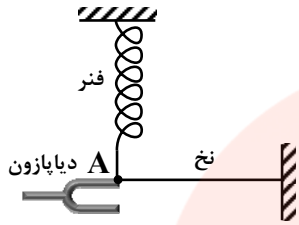
بنابراین، هر گاه نور از محیط غلیظ در حال گذار به محیط رقیق می‌باشد، باید زاویه تابش و زاویه حد را مقایسه کرده و پرتو شکست را تعیین نمود.

$$\text{گذار از غلیظ به رقیق}\rightarrow\begin{cases}i<C\rightarrow \text{وارد رقیق شده و از خط عمود دور می‌شود.}\\ i=C\rightarrow \text{مماس بر مرز دو محیط می‌شود.}\\ i>C\rightarrow \text{با همان زاویه در غلیظ بازتابیده می‌شود. (بازتابش کلی)}\end{cases}$$

عمق ظاهری و واقعی، تیغه متوازی‌السطوح، منشور و... به عنوان مثال‌های شکست می‌باشند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱- در شکل مقابل، یک سر نخ و فنر در نقطه A به شاخه دیاپازون وصل شده است و دیاپازون نوسان می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آنها درست است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۱) در فنر و نخ، موج طولی تشکیل می‌شود.
۲) در فنر و نخ، موج عرضی تشکیل می‌شود.
۳) در فنر موج طولی و در نخ موج عرضی تشکیل می‌شود.
۴) در فنر موج عرضی و در نخ موج طولی تشکیل می‌شود.

۲- موج عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصله بین دو قله متوالی آن ۱۰cm است. اگر تندی انتشار موج در آن محیط $5m/s$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

۳- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4\times10^{-3}kg/m$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی ۲۵۰N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5Hz$ باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۸ ۴) ۱/۲۵

۴- سطح مقطع یک تار مرتعش که در آن امواج عرضی منتشر می‌شود برابر با $0/75mm^2$ و چگالی آن $8g/cm^3$ است. اگر نیروی کشش تار $9/6N$ باشد، موج در چند ثانیه ۸۰cm در تار پیشروی می‌کند؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۱) ۲ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۲۰

۵- جرم هر متر از یک تار کشیده شده برابر با ۲۰g است. اگر بزرگی نیروی کشش تار را ۶۹ درصد افزایش دهیم، بر تندی انتشار موج عرضی در تار، $3m/s$ افزوده می‌شود. تندی اولیه انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

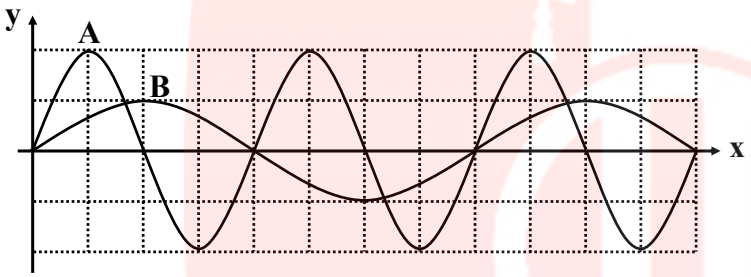
۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۶- یک موج عرضی در طنابی در حال انتشار است. کدام کمیت در یک بازه زمانی معین برای تمام ذرات طناب یکسان است؟

۱) مسافت ۲) جابه‌جایی ۳) شتاب متوسط ۴) بسامد زاویه‌ای

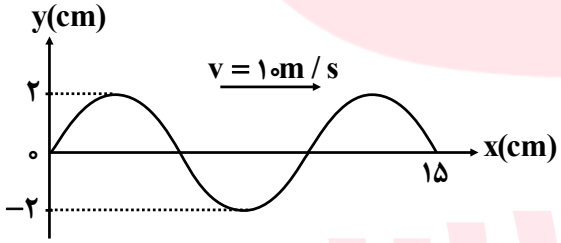
۷- در شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر T دورهٔ موج و v تندی انتشار موج باشد، $\frac{T_A}{T_B}$ و $\frac{v_A}{v_B}$ به ترتیب کدام‌اند؟

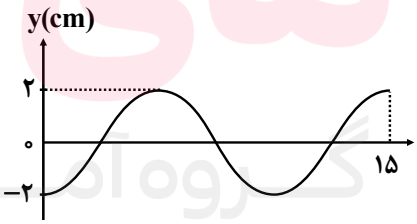


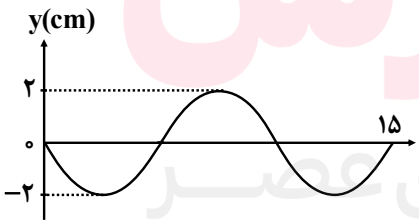
۱) $۱,۲$ ۲) $\frac{۱}{۲},۲$

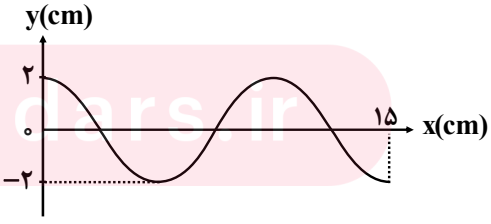
۳) $\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۲}$ ۴) $۱,\frac{۱}{۲}$

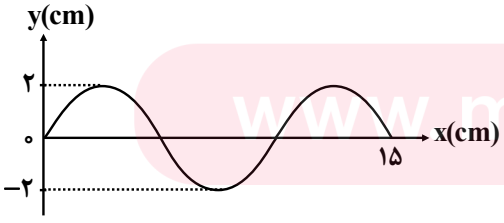
۸- عکس لحظه‌ای از موجی در لحظه $t=۰$ مطابق شکل است. عکس لحظه‌ای موج در لحظه $t=\frac{۱}{۴۰۰}s$ کدام است؟



۱)


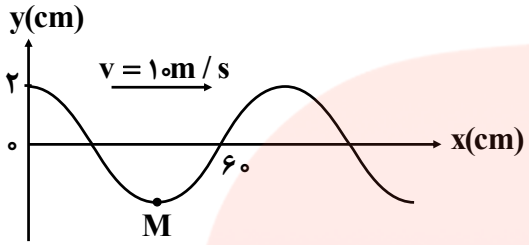
۲)


۳)


۴)


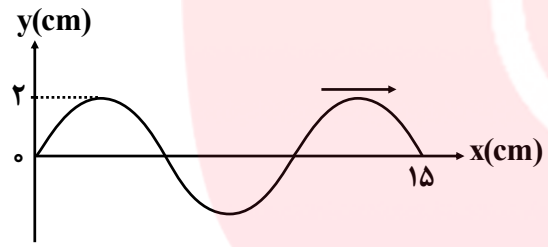
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۹- شکل مقابل، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = ۰$ نشان می‌دهد. در بازه زمانی صفر تا $۰/۰۲s$، حرکت ذره M چگونه است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



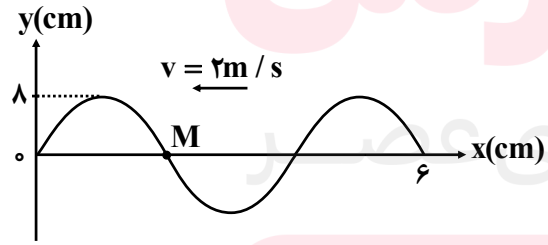
۱) پیوسته تندشونده
۲) پیوسته کندشونده
۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۱۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان ۸۰N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $۰/۲kg/m$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $۰/۰۱s$ مسافت چند سانتی متر را طی می‌کنند؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

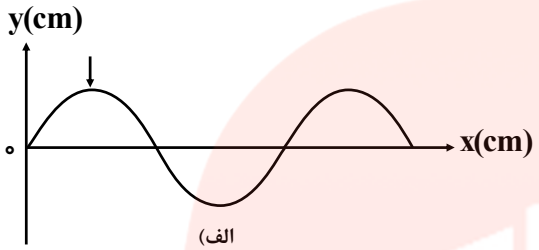
۱۱- شکل روبه‌رو، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = ۰$ نشان می‌دهد. در بازه زمانی صفر تا $۱/۵s$، اندازه جابه‌جایی ذره M چند برابر مسافتی است که موج در این مدت طی می‌کند؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



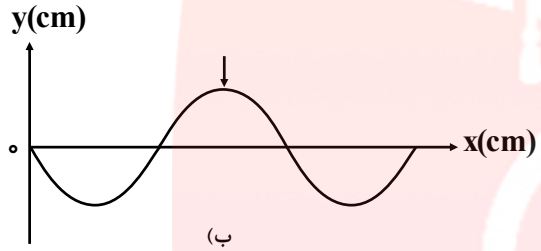
۱) $\frac{۸}{۳}$
۲) $\frac{۲}{۷۵}$
۳) $\frac{۲}{۲۵}$
۴) ۸

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲- شکل‌های (الف) و (ب) نقش یک موج را در دو لحظه t_1 و t_2 نشان می‌دهند که در جهت مثبت محور x منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها ۵۰ Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟ (علامت پیکان، یک قله موج را در این دو لحظه نشان می‌دهد.)



الف)



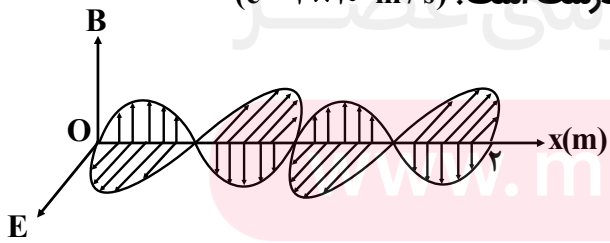
ب)

۱) ۱
۲) ۲
۳) $۱۰^{-۲}$
۴) ۲×۱۰^{-۲}

۱۳- مطابق شکل روبه‌رو، دو ایستگاه رادیویی A و B به فاصله ۸۰ km از هم قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند. گیرنده P که در فاصله ۶۰km از A قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می‌کند؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸} m/s)$

۱) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{-۴}$
۲) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{-۷}$
۳) $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{-۴}$
۴) $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{-۷}$

۱۴- نمودار میدان الکترومغناطیسی برحسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل زیر است. کدام مورد با توجه به نمودار درست است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸} m/s)$



۱) طول موج ۰/۵ متر است.
۲) دورهٔ موج یک ثانیه است.
۳) موج در راستای مثبت محور X منتشر می‌شود.
۴) بسامد موج $۳\times۱۰^{۸} Hz$ است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۵- موج‌های صوتی A و B به ترتیب با بسامدهای ۶۰۰ Hz و ۸۰۰ Hz در یک محیط منتشر می‌شوند. نسبت تندی انتشار صوت A به تندی انتشار صوت B و همچنین نسبت طول موج صوت A به طول موج صوت B به ترتیب کدام‌اند؟

۱) $1, \frac{3}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}, \frac{4}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}, 1$ ۴) $\frac{4}{3}, 1$

۱۶- صوت حاصل از یک چشمه ساکن در مدت ۰/۴s به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی‌گردد. اگر بسامد چشمه صوت ۴۰kHz و طول موج ۸/۷۵mm باشد، فاصله چشمه صوت تا دیوار چند متر است؟

۱) ۳۵ ۲) ۷۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۷۵

۱۷- به یک سر میله‌ای فلزی و همگن به طول L ضربه‌ای وارد می‌شود و شنونده‌ای که انتهای دیگر میله بر روی گوش او قرار دارد دو صوت را با فاصله زمانی ۰/۱۷s می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در هوا و فلز به ترتیب برابر با ۳۰۰m/s و ۲۰۰m/s باشد، L چند متر است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۴)

۱) ۶۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۰۰

۱۸- صفحه حساسی به مساحت $3cm^2$ بر راستای انتشار صوت عمود است و در مدت ۵s، $1/5\times10^{-11}J$ انرژی صوتی به صفحه می‌رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکروووات بر متر مربع است؟

۱) $2/5\times10^{-8}$ ۲) 10^{-8} ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۲۵

۱۹- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی‌بل است، شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ $(\log 2 = 0/3)$

۱) ۵۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۲۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۰- تراز شدت صوتی ۶۶ دسی‌بل است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $(I_0 = 10^{-12}\,W/m^2 , \log 2 = 0/3)$

۱) 4×10^{-6} ۲) 4×10^{-10} ۳) 6×10^{-6} ۴) 6×10^{-10}

۲۱- اگر تراز شدت صوتی ۷۶ دسی‌بل باشد، شدت آن چند وات بر متر مربع است؟ $(\log 2 = 0/3, I_0 = 10^{-6}\,\mu W/m^2)$

۱) 4×10^{-5} ۲) 4×10^{-7} ۳) 6×10^{-5} ۴) 6×10^{-7}

۲۲- یک منبع صوت، در یک فضای باز امواجی را گسیل می‌کند و در فاصله ۵ متری آن تراز شدت صوت ۶۰ دسی‌بل است. توان منبع صوت چند میلی وات است؟ (از اتلاف انرژی صوتی در هوا صرف نظر شود و $I_0 = 10^{-6}\,\mu W/m^2$)

۱) $0/1\pi$ ۲) $0/2\pi$ ۳) $0/01\pi$ ۴) $0/02\pi$

۲۳- شنونده‌ای که مساحت پرده گوشش $60mm^2$ است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی بل احساس می‌کند، انرژی که در مدت ۵۰s به پرده گوش این شنونده می‌رسد، چند میکرو ژول است؟ $(I_0 = 10^{-6}\,\mu W/m^2)$

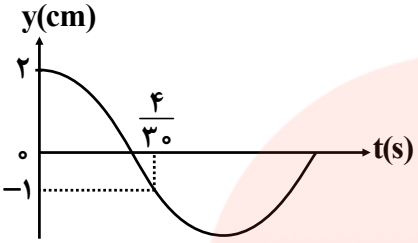
۱) ۳ ۲) ۳۰۰ ۳) 3×10^{-4} ۴) 6×10^{-6}

۲۴- در فاصله ۲۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است. در چند سانتی‌متری منبع، تراز شدت صوت ۱۲۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر کنید و امواج صوتی به صورت جبهه‌های کروی شکل منتشر می‌شوند.)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۲۰۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل روبه‌رو است. در مدت دلخواهی به اندازه $\frac{۱}{۴}$ دوره تناوب، بیشترین مقدار سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

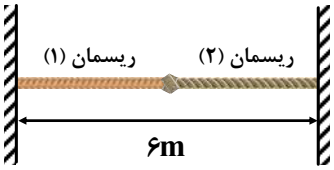


۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۰}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $\frac{۲}{۵}$

۲۶- رابطه انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای برحسب زمان در SI به صورت $K = ۰/۰۳۶\sin^۲(۴۰\pi t)$ است. در لحظه $t = \frac{۱}{۱۲۰}s$ انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

۱) ۰/۰۰۹
۲) ۰/۰۲۷
۳) ۰/۰۳۶
۴) $۰/۰۱۸\sqrt{۳}$

۲۷- در شکل مقابل، چگالی خطی جرم ریسمان (۲)، ۴ برابر چگالی خطی جرم ریسمان (۱) است. اگر محل اتصال ریسمان‌ها را به سمت بالا کشیده و رها کنیم، موج‌هایی عرضی در ریسمان‌ها ایجاد می‌شود که به طور همزمان به دو سر دیگر ریسمان‌ها می‌رسند. طول ریسمان (۱) چند متر است؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۸- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت آن ۵ برابر می‌شود. اگر $I_۰ = ۱۰^{-۱۲} W/m^۲$ باشد، شدت اولیه صوت چند وات بر متر مربع است؟

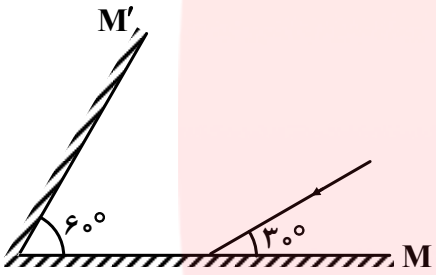
۱) ۲×۱۰^{-۱۲}
۲) $۳/۲\times۱۰^{-۱۲}$
۳) ۴×۱۰^{-۱۲}
۴) ۵×۱۰^{-۱۲}

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۹- توان یک چشمه صوت ۵۰۰mW است. اگر در یک فضای باز، شنونده‌ای در فاصله ۲۰ متری از چشمه، صوت حاصل را با بلندی ۸۰ دسی بل احساس کند، در انتشار صوت در این فاصله چند درصد توان توسط محیط جذب شده است؟ ($\pi = ۳, I_{۰} = ۱۰^{-۱۲} W/m^{۲}$)

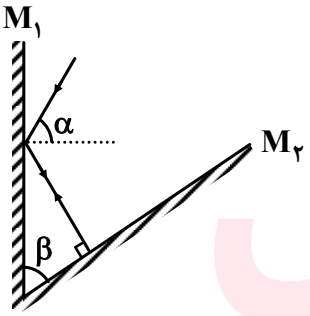
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۳۰- در شکل مقابل، پرتوی نور پس از بازتاب از آینه M به آینه M' می‌تابد. زاویه تابش در آینه M' چند درجه است؟



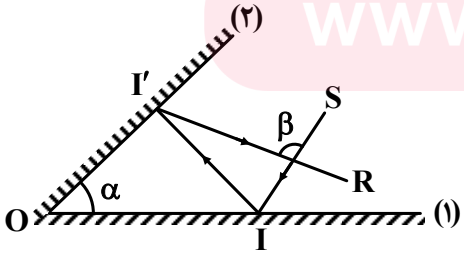
۱) صفر
۲) ۳۰
۳) ۶۰
۴) ۹۰

۳۱- در شکل روبه‌رو پرتوی نوری با زاویه تابش α به آینه $M_۱$ می‌تابد و پرتوی بازتاب به صورت قائم به آینه $M_۲$ می‌تابد. کدام رابطه بین α و β برقرار است؟



۱) $\alpha = \beta$
۲) $\beta = ۲\alpha$
۳) $\alpha = ۲\beta$
۴) $\alpha + \beta = ۹۰^{\circ}$

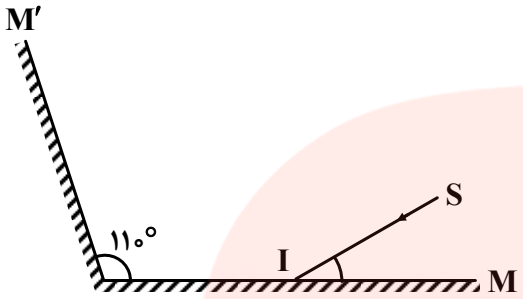
۳۲- مطابق شکل زیر، پرتوی SI پس از باز تابش از آینه‌های تخت در مسیر $I'R$ بازتاب می‌شود. اندازه زاویه β چند برابر زاویه α است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) بستگی به زاویه تابش آینه (۱) دارد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۳۳- در شکل مقابل، پرتوی SI به آینه M می‌تابد و پس از برخورد به آینه M' بازتاب می‌شود. پرتوی نور چند درجه نسبت به جهت اولیه (SI) منحرف می‌شود؟



۱) ۴۰
۲) ۷۰
۳) ۱۱۰
۴) ۱۴۰

۳۴- زاویه بین پرتوی تابش و بازتابش در یک آینه تخت ۷۰° است. آینه را چند درجه بچرخانیم تا این دو پرتو بر هم عمود شوند؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۵۵

۳۵- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر ۵۱۰m است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳s بعد می‌شنود و پژواک دوم را ۱s پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

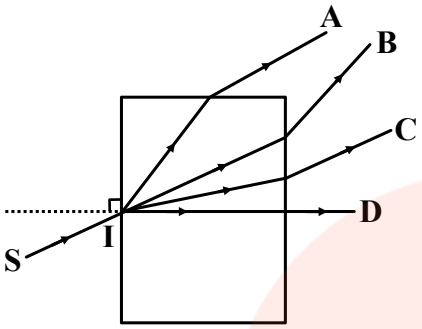
۱) ۱۳۶۰ ۲) ۱۱۹۰ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۸۵۰

۳۶- اتومبیلی با تندی ثابت $۱۲۶\frac{km}{h}$ در حال حرکت به سمت یک دیوار بلند است. اگر در یک لحظه که فاصله اتومبیل از دیوار ۳۰۰m است، اتومبیل بوق بزند، چند ثانیه بعد از بوق زدن، راننده پژواک صدای بوق را خواهد شنید؟ ($v_{صوت} = ۳۴۰m/s$ و از جذب انرژی در محیط صرف نظر شود.) (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۱) ۱/۷۶ ۲) ۱/۹۶ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۸۶

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

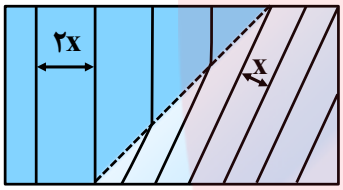
۳۷- پرتوی تک رنگ SI از هوا بر شیشه می‌تابد. پرتوی شکست کدام است؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

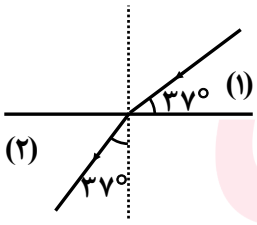
۳۸- با توجه به تشت موج نشان داده شده در شکل زیر که دارای دو ناحیه عمیق و کم عمق است، به ترتیب از راست به چپ تندی انتشار موج و بسامد موج در ناحیه کم عمق چند برابر ناحیه عمیق است؟

(کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۱) ۱,۲
۲) $\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۲}$
۳) $۱, \frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۲}, ۲$

۳۹- در شکل زیر پرتوی نور وقتی از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود، تندی آن چگونه تغییر می‌کند؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



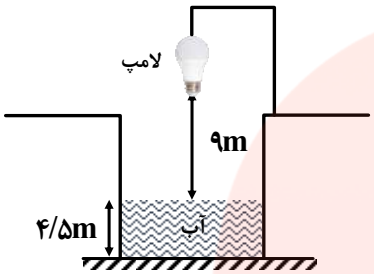
۱) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.
۲) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

۴۰- در یک عمل جراحی چشم از پرتوی لیزر که طول موج آن در هوا $۰/۶\mu m$ و بسامد آن f است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه چشم $\lambda' = ۰/۴۵\mu m$ و تندی انتشار نور در هوا $۳\times۱۰^۸ m/s$ باشد، بسامد و تندی انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

۱) $۳\times۱۰^۸, ۵\times۱۰^{۱۴}$
۲) $۲/۲۵\times۱۰^۸, ۵\times۱۰^{۱۴}$
۳) $۳\times۱۰^۸, ۳/۷۵\times۱۰^{۱۴}$
۴) $۲/۲۵\times۱۰^۸, ۳/۷۵\times۱۰^{۱۴}$

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۴۱- در شکل روبه‌رو، حداقل زمان لازم برای آن که نور لامپ پس از گذشتن از هوا و آب و بازتابش از روی آینه تخت افقی که در کف مخزن نصب شده است، دوباره به لامپ بر گردد، چند ثانیه است؟ (ضریب شکست آب نسبت به هوا $\frac{۴}{۳}$ و تندی انتشار نور در هوا $۳\times۱۰^{۸}\,m/s$ است.)



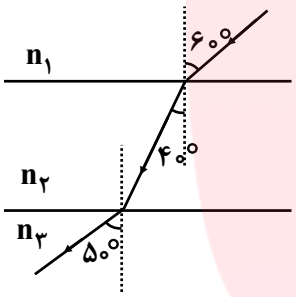
۱) ۹×۱۰^{-۸}

۲) ۵×۱۰^{-۸}

۳) ۲×۱۰^{-۸}

۴) $۱۰^{-۷}$

۴۲- در شکل مقابل، سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند، کدام رابطه بین ضریب شکست‌ها برقرار است؟



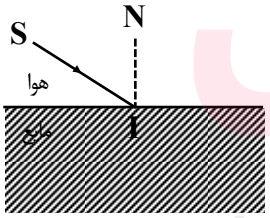
۱) $n_۲ > n_۳ > n_۱$

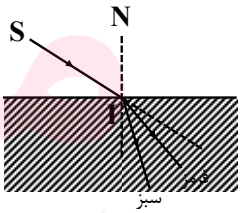
۲) $n_۲ > n_۳ = n_۱$

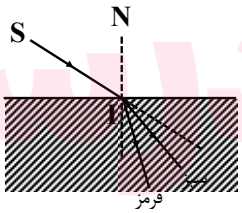
۳) $n_۲ = n_۳ > n_۱$

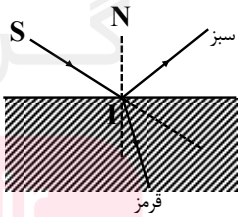
۴) $n_۱ > n_۳ > n_۲$

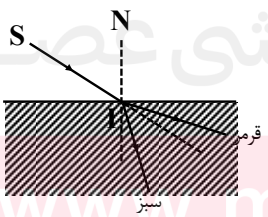
۴۳- در شکل روبه‌رو، پرتوی فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


۳)


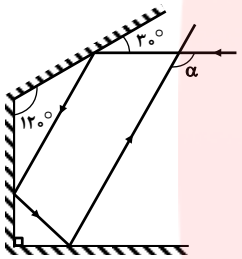
۴)


گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۴۴- در خلأ، با عبور پرتوهای تک رنگ سبز از یک شکاف، پدیده پراش رخ می‌دهد. در همان شرایط با عبور کدام یک از پرتوهای تک رنگ زیر از همان شکاف، پدیده پراش ضعیف‌تری رخ می‌دهد؟ (مقدار کمتری به اطراف گسترده‌تر می‌شود.) (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

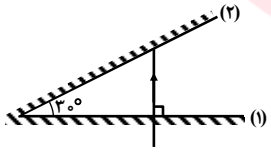
۱) آبی و بنفش ۲) آبی و زرد ۳) زرد و نارنجی ۴) قرمز و بنفش

۴۵- در شکل روبه‌رو، زاویه α چند درجه است؟



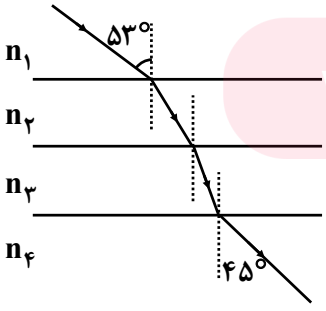
۱) ۱۱۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۵۰

۴۶- دو آینه تخت با طول زیاد، مطابق شکل روبه‌رو، با هم زاویه ۳۰° می‌سازند. در آینه (۱) روزنه‌ای ایجاد شده و باریکه‌ای از نور به طور عمود بر آینه (۱)، از آن می‌گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه‌ها بازتاب خواهد شد؟



۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

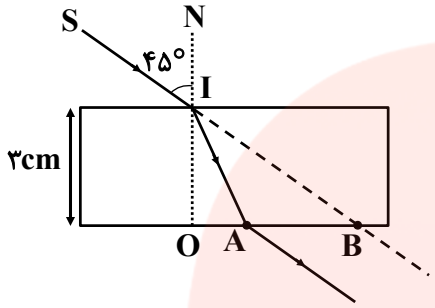
۴۷- مطابق شکل روبه‌رو پرتوی نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر تندی نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از تندی نور در محیط (۱) باشد و تندی نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از تندی نور در محیط (۳) باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ $(\sin ۵۳ = ۰/۸, \sin ۴۵ = ۰/۷)$



۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۶}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۵}{۶}$

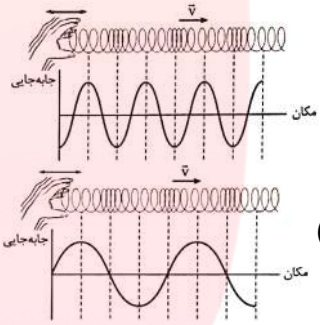
مای درس
www.my-dars.ir

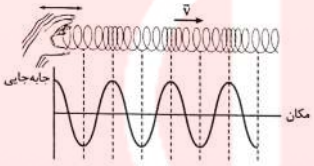
۴۸- در شکل مقابل پرتوی SI با زاویه تابش ۴۵° به سطح یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت ۳cm می‌تابد و در نقطه A از تیغه خارج می‌شود. اگر راستای SI در نقطه B از شیشه خارج شود، AB چند سانتی‌متر است؟ ($\sqrt{۲}$ = ضریب شکست تیغه شیشه‌ای)



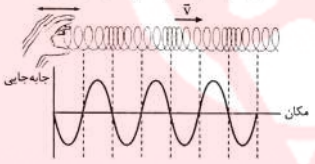
۱) $\sqrt{۳}$
۲) $۳-\sqrt{۳}$
۳) $۱+\sqrt{۳}$
۴) $۲\sqrt{۳}$

۴۹- نمودار جابه‌جایی- مکان موج طولی منتشر شده در یک فنر به صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر است؟

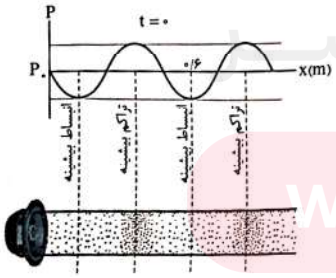
۱)


۲)


۳)

۴)


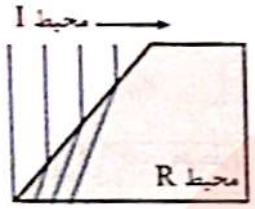
۵۰- نمودار فشار بر حسب مکان برای صوتی با بسامد ۷۰۰Hz که توسط یک چشمه‌ی صوتی در یک لوله ایجاد شده، مطابق شکل روبه‌رو است. تندی صوت در این محیط چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۸۰
۲) ۳۳۰
۳) ۳۳۶
۴) ۳۴۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۵۱- شکل مقابل جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط I وارد محیط R شده‌اند. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی طول موج و بسامد این موج در دو محیط I و R درست است؟



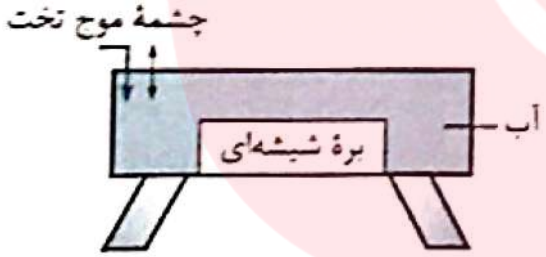
۱) $\lambda_R > \lambda_I , f_R > f_I$

۲) $\lambda_R < \lambda_I , f_R > f_I$

۳) $\lambda_R > \lambda_I , f_R = f_I$

۴) $\lambda_R < \lambda_I , f_R = f_I$

۵۲- در سطح آبِ یک تشت موج، یک نوسان‌ساز تیغه‌ای امواج تختی با بسامد ۱۰Hz ایجاد می‌کند، به‌طوری که فاصله‌ی بین دو برآمدگی متوالی ۲۰cm است. اگر بُره‌ای شیشه‌ای را در کف تشت قرار دهیم، با ورود موج به ناحیه‌ی کم‌عمق بالای بُره، فاصله‌ی بین دو برآمدگی متوالی ۵cm تغییر می‌کند. تندی انتشار امواج در ناحیه‌ی کم‌عمق چند برابر تندی انتشار امواج در ناحیه‌ی عمیق است؟



۱) $\frac{۴}{۵}$

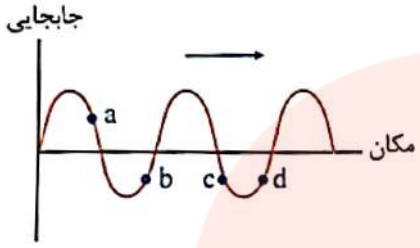
۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

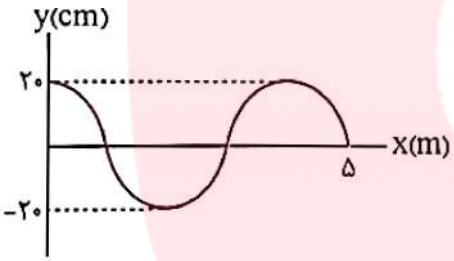
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱- شکل زیر یک موج سینوسی را نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. در این لحظه نقاط ..... بالا رفته و نقاط ..... پایین می‌روند.



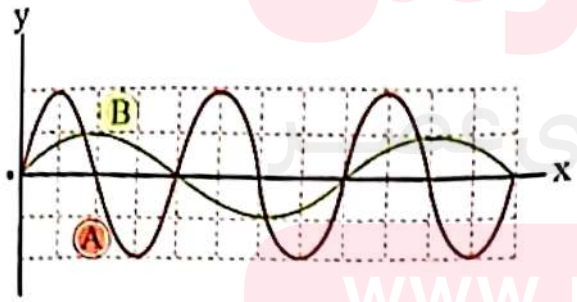
۱) a و c – b و d
۲) a و b – c و d
۳) b و a – c و d
۴) c و a – d و b

۲- شکل زیر نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج عرضی را در یک تار کشیده شده نشان می‌دهد. حداکثر سرعت نوسان هر ذره از تار چند برابر سرعت انتشار موج است؟



۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۱۰}$
۳) $\frac{\pi}{۱۰}$
۴) ۱۰π

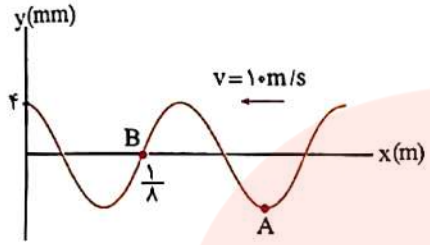
۳- نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج مکانیکی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند به صورت زیر است. اگر T دوره‌ی موج و v سرعت انتشار موج باشد، $\frac{T_A}{T_B}$ و $\frac{V_A}{V_B}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



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

مای درس
گروه آموزشی
www.my-dars.ir

۴- نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج مکانیکی مطابق شکل زیر است. در مدت ۲ دقیقه ذره‌ی A چه مسافتی را در حرکت نوسانی خود بر حسب متر طی می‌کند؟

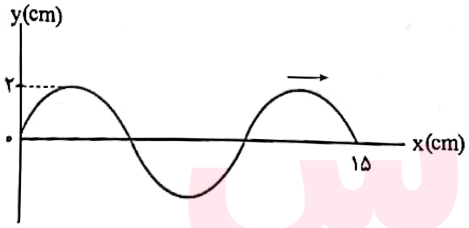


۱) ۱۲۰۰
۲) ۲۰
۳) ۱۱۵/۲
۴) ۱۲۰

۵- قطر سطح مقطع یک سیم مرتعش ۱mm، چگالی آن $۸\frac{g}{cm^۳}$ و طول آن ۸۰cm است. اگر یک موج عرضی در مدت ۰/۰۲ ثانیه طول سیم را طی کند، نیروی کشش سیم چند نیوتن است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۴/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۶/۲

۶- شکل زیر نمودار جابه‌جایی- مکان موج سینوسی را در یک لحظه‌ای نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان ۸۰N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $۰/۲\frac{kg}{m}$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت ۰/۰۱s مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



۱) ۲۰
۲) ۴
۳) ۸
۴) ۱۶

۷- عقرب‌های ماسه‌ای وجود طعمه را با امواجی که بر اثر حرکت طعمه در ساحل شنی ایجاد می‌شود، حس می‌کنند. این امواج به دو صورت موج عرضی و طولی هستند که به ترتیب با سرعت‌های $۵۰\frac{m}{s}$ و $۱۵۰\frac{m}{s}$ در سطح ماسه منتشر می‌شوند. اگر اختلاف زمان بین رسیدن این دو موج به نزدیک‌ترین پاهای عقرب، ۴ms باشد، طعمه در چند سانتی‌متری عقرب قرار دارد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۳ ۳) ۰/۳ ۴) ۳۰

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۸- یک موج طولی با تندی $۱۶۰\frac{m}{s}$ در یک فنر در حال انتشار است. اگر فاصله‌ی بین نقطه‌ای که اندازه‌ی جابه‌جایی آن از وضعیت تعادل بیشینه است تا بیشترین جمع‌شدگی مجاور آن برابر $5cm$ باشد، بسامد این موج چند هرتز است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۶۰۰ ۴) ۳۲۰۰

۹- تراز شدت صوتی ۶۶ دسی‌بل است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$ و $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲})$

۱) ۴×۱۰^{-۶} ۲) ۴×۱۰^{-۱۰} ۳) ۶×۱۰^{-۶} ۴) ۶×۱۰^{-۱۰}

۱۰- شونده‌ای که مساحت پرده‌ی گوشش ۶۰ میلی‌متر مربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی‌بل احساس می‌کند. انرژی که در مدت ۵۰ ثانیه به پرده‌ی گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۶}\frac{\mu W}{m^۲})$

۱) ۳ ۲) ۳۰۰ ۳) ۳×۱۰^{-۴} ۴) ۶×۱۰^{-۶}

۱۱- چه تعداد از جملات زیر برای امواج الکترومغناطیسی درست نیست؟

الف) برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.

ب) تندی انتشار آن‌ها در تمام محیط‌ها یکسان است.

پ) از دسته‌ی امواج عرضی هستند.

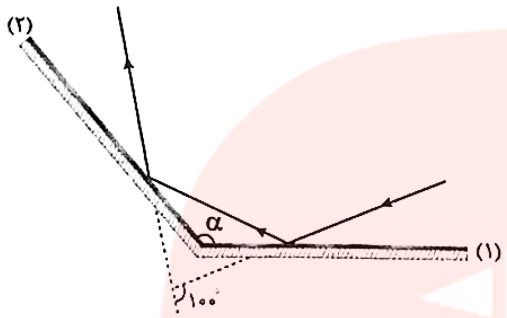
ت) حامل ذرات باردار الکتریکی هستند.

ث) میدان الکتریکی و مغناطیسی این موج‌ها در خلأ همگام هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

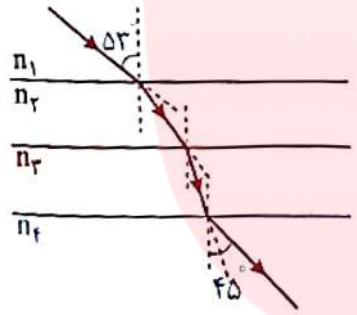
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری به آینه‌ی (۱) می‌تابد و پس از بازتاب با آینه‌ی (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتوی تابش به آینه‌ی (۱) با امتداد پرتوی بازتاب از آینه‌ی (۲) زاویه‌ی ۱۰۰° بسازد، α چند درجه است؟



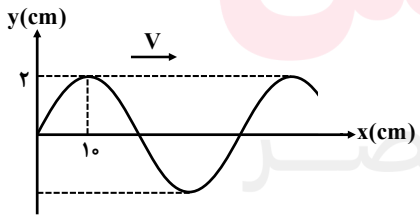
۱) ۱۰۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۳۰
۴) ۱۴۰

۱۳- مطابق شکل، پرتوی نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. 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 (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸, \sin ۴۵^\circ = ۰/۷)$



۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۶}{۵}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۵}{۶}$

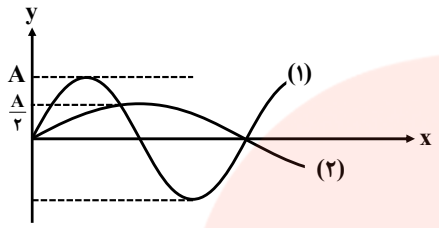
۱۴- شکل زیر نقش موجی را در یک طناب نشان می‌دهد. اگر بیشینه سرعت نوسانات ذرات طناب $۲\pi \frac{m}{s}$ باشد، سرعت انتشار موج چند $\frac{m}{s}$ خواهد بود؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۸۰

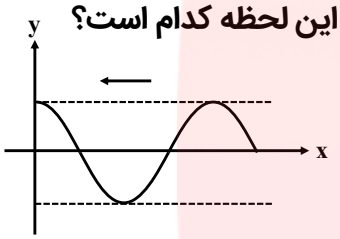
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

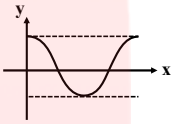
۱۵- شکل زیر نقش موج در دو سیم هم‌جنس یک پیانو که توسط یک چشمه به نوسان در آمده‌اند را نشان می‌دهد. اگر نیروی کشش سیم (۱) نصف سیم (۲) باشد، قطر سیم (۱) چند برابر سیم (۲) خواهد بود؟

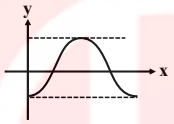


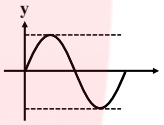
۱) ۱
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

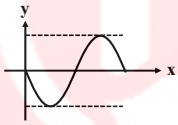
۱۶- شکل زیر طنابی را در لحظهٔ معین نشان می‌دهد. شکل این طناب $\frac{T}{۴}$ پس از این لحظه کدام است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۷- دامنه یک بلندگوی صوتی ۱۰% کاهش و بسامد آن ۲۰% افزایش یافته و فاصلهٔ شنونده تا بلندگو ۲۰% کاهش می‌یابد. تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده ..... می‌یابد. $(Log۳ = ۰/۵, Log۲ = ۰/۳)$

۱) ۲ دسی‌بل کاهش
۲) ۲ دسی‌بل افزایش
۳) ۴ دسی‌بل کاهش
۴) ۴ دسی‌بل افزایش

۱۸- اگر شدت صوتی را ۳ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن نیز ۳ برابر می‌شود. شدت صوت اولیه چند برابر صوت مبناست؟

۱) $\sqrt{۳}$
۲) $۳\sqrt{۳}$
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۹- تراز شدت صوتی ۵۹ دسی‌بل است. شدت این صوت چند $\frac{\mu W}{m^2}$ می‌باشد؟

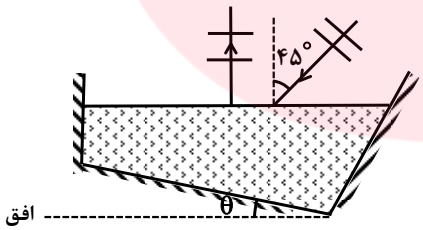
$(I_0 = 10^{-12}\ \frac{W}{m^2}$ و $\log 2 = 0/3)$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۸ ۴) ۱/۶

۲۰- کمترین فاصلهٔ شخص تا یک دیوار چند متر باشد تا پژواک صدای خود را بشنود؟ (سرعت صوت در هوا $340\ \frac{m}{s}$ است.)

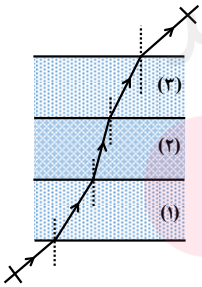
۱) ۱/۷ ۲) ۱۷ ۳) ۳/۴ ۴) ۳۴

۲۱- مطابق شکل زیر، پرتو نور وارد مایعی به ضریب شکست $\sqrt{2}$ شده و پس از بازتابش از روی آینه از مایع خارج می‌شود. زاویهٔ θ چند درجه است؟



۱) ۱۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۶۰

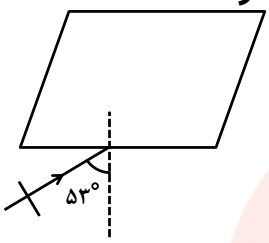
۲۲- باتوجه به شکل زیر، چه رابطه‌ای بین سرعت نور در محیط‌های مختلف برقرار است؟



۱) $V_1 < V_2 < V_3$ ۲) $V_1 < V_2 > V_3$ ۳) $V_1 > V_2 < V_3$ ۴) $V_1 > V_2 > V_3$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۳- مطابق شکل زیر، تیغه متوازی‌السطوحی بـه ضـخامت ۲/۴ متـر در داخـل مـایعی قـرار دارد و ضـریب شکست تیغه نسبت به مایع $\frac{۴}{۳}$ می‌باشد. پرتو نور چند متر از مسیر خود جابه‌جا می‌شود؟



۱) ۱/۲
۲) ۱/۴
۳) ۱/۸
۴) ۱/۳۵

۲۴- در شکل زیر، زاویهٔ انحراف پرتو نور با زاویهٔ بین دو آینه برابر است. زاویهٔ بین دو آینه چند درجه است؟

۱) ۱۲۰°
۲) ۱۳۵°
۳) ۱۵۰°
۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲۵- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) در امواج لرزه‌ای، تندی امواج P از تندی امواج S بیشتر است.

ب) هنگامی که دیافراگم یک بلندگوی صوتی به طرف داخل می‌باشد، $\frac{T}{۲}$ طول می‌کشد تا به طرف بیرون قرار گیرد.

ج) سرعت صوت در جامدات بیشتر از مایعات و گازهاست اما سرعت نور برعکس است.

د) اختلاف زمانی شنیدن یک صوت توسط گوش‌های انسان، در آب کمتر از هواست.

ه) با افزایش دمای محیط، سرعت و طول موج صوت و نور افزایش می‌یابد.

و) اگر تأخیر زمانی بیشتر از ۰/۱ ثانیه باشد، پژواک شنیده نمی‌شود.

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

مای درس
www.my-dars.ir

۲۶- چند مورد از موارد زیر صحیح نیست؟

الف) کوتاه‌ترین طول موج پرتوهای X از بلندترین طول موج پرتوهای گاما، کوتاهتر است.

ب) کمترین بسامد پرتوهای X از بیشترین بسامد امواج فرابنفش کوچکتر است.

پ) در انتشار موج طولی در یک فنر، در نقاطی که فنر بیشترین فشردگی را دارد، جابه‌جایی برابر صفر است

ت) در انتشار موج طولی در یک فنر، در نقاطی که فنر کمترین فشردگی را دارد، جابه‌جایی برابر صفر است.

ث) در انتشار موج طولی در یک فنر، در وسط فاصله تراکم و انبساط مجاور هم، جابه‌جایی صفر است.

ج) در فنر طولی، فاصلهٔ یک تراکم و انبساط مجاور هم برابر طول موج می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷- هنگامی‌که امواج دریا به نقاط کم عمق می‌رسند، سرعت، طول موج و بسامد آن‌ها به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش- افزایش- ثابت ۲) ثابت- افزایش- کاهش

۳) کاهش- کاهش- ثابت ۴) ثابت- کاهش- افزایش

۲۸- چند مورد از موارد زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی درست نیست؟

الف) با سرعت $C = \frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰ \mu_۰}}$ در تمامی محیط‌ها منتشر می‌شوند.

ب) از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی هم‌بسامد عمود برهم تشکیل شده‌اند.

پ) اگر میدان مغناطیسی در جهت محور x ها و میدان الکتریکی در جهت محور y ها باشد، در جهت حور z ها منتشر می‌شوند.

ت) در اثر تغییر محیط بسامد آن‌ها ثابت مانده اما سرعت و طول موج آن‌ها تغییر می‌کند.

ث) در اثر تغییر ناگهانی محیط دچار پاشندگی می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۲۹- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) هنگامی‌که امواج به نواحی کم عمق می‌رسند، به سمتی که زودتر وارد ناحیه کم عمق شده است، شکسته می‌شوند.

ب) سونارکشتی، سونوگرافی، حرکت خفاش‌ها، بزرگی تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز)، دوربین‌های کنترل سرعت همگی به کمک پژواک و اثر دوپلر تحلیل می‌شوند.

ج) شنیدن صداهای دور دست در شب، به مانند پدیدهٔ سراب در روز است.

د) طول آنتن‌های قدیمی موبایل‌ها $\frac{۱}{۴}$ طول موج دریافتی توسط آن‌ها بوده است.

ه) تشخیص جهت صدا به دلیل اختلاف زمانی دریافت گوش‌ها می‌باشد.

و) اگر چشمه و ناظر با سرعت‌های مساوی و هم‌سو حرکت کنند، اثر دوپلر اتفاق نمی‌افتد.

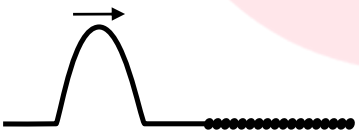
ز) ستارگانی که قرمز دیده می‌شوند در حال دور شدن از زمین می‌باشند.

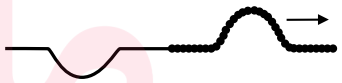
ح) هنگامی که سرعت امواج دریا در اثر رسیدن به نواحی کم‌عمق نصف می‌شود، بسامد ثابت مانده ولی طول موج نصف می‌شود.

ط) هنگامی که نور از هوا وارد آب می‌شود، سرعت و طول موج کاهش و بسامد افزایش می‌یابد.

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۳۰- در شکل زیر، تپ تابشی در طناب نازک ایجاد شده است. پس از برخورد تپ با نقطهٔ اتصال دو طناب نازک و ضخیم، شکل طناب چگونه می‌تواند باشد؟



۱)


۲)

۳)

۴)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۳۱- شخصی در مقابل پلکان یک معبد ایستاده و دست می‌زند و دو پژواک متوالی را با اختلاف زمانی ۰/۲ ثانیه می‌شنود. طول پلکان معبد چند متر است؟ (طول تمام پلکان معبد برابر بوده و سرعت صوت $۳۲۰\frac{m}{s}$ است.)

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

۳۲- یکی از لوله‌های انتقال نفت دچار انفجار می‌شود. سه صدای انفجار در پالایشگاه شنیده می‌شود. اگر اختلاف زمانی صدای دوم و سوم ۴ دقیقه باشد، فاصله محل انفجار تا پالایشگاه برحسب کیلومتر و اختلاف زمانی صدای اول و دوم برحسب ثانیه به ترتیب کدام خواهند بود؟ (سرعت صوت در هوا، نفت و لوله به ترتیب $۳۰۰\frac{m}{s}$ و $۱۵۰۰\frac{m}{s}$ و $۶۰۰۰\frac{m}{s}$ می‌باشد.)

۱) ۱۸ و ۱۵ ۲) ۱۸ و ۴۵ ۳) ۹۰ و ۱۵ ۴) ۹۰ و ۴۵

۳۳- پرتوی نوری از هوا به سطح یک تیغه شیشه‌ای می‌تابد و قسمتی از آن بازتاب کرده و قسمتی نیز با انحراف ۱۵° وارد شیشه می‌شود. اگر زاویهٔ بین پرتو بازتابش و پرتو شکست ۱۲۵° باشد، زاویهٔ شکست چند درجه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۵

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir