

سوالات تشریحی فیزیک دوازدهم ریاضی فصل چهارم

بازتاب موج

۱- برای سؤالات زیر پاسخ کوتاه بنویسید:

الف) آیا قانون بازتاب عمومی برای هر وضعیت مانع و همه انواع موج‌ها، مانند امواج دایره‌ای و کروی (امواج مکانیکی) نیز برقرار است؟

ب) کمترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند چقدر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید؟ تندی صوت در هوا 340 m/s در نظر بگیرید.

پ) منظور از بازتاب آینه‌ای (منظم) و بازتاب پخشنده (نامنظم) چیست؟

ت) منظور از سطح ناهموار در بازتاب پخشنده چیست؟

ث) اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، بسامد، تندی و طول موج عبوری در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کند؟

تکراری با سؤال‌شناسی ۶۰۵۵۵۱

۲- دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصله 204 متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ فرض شود).

۳- جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید.

الف) طبق قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش همواره با زاویه برابر است.

ب) بازتاب امواج صوتی پس از برخورد با سطوح خمیده، امکان‌پذیر

پ) در اثر تغییر تندی موج در ورود به یک محیط دیگر، پدیده رخ می‌دهد.

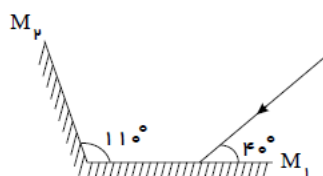
ت) تندی جبهه‌های موج وقتی به ناحیه کم عمق ساحلی می‌رسند، می‌شود.

ث) به تجزیه نور سفید به نورهای رنگی توسط منشور می‌گویند.

ج) برای ایجاد پدیده پراش، حتماً باید پهنای شکاف از مرتبه باشد.

۴- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیکتر ۲۴۰ متر است. دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $\frac{1}{5}$ ثانیه و پژواک دوم را ۱ ثانیه بعد از پژواک اول می شنود فاصله دانش آموز از صخره دورتر چند متر است؟

۵- در شکل مقابل، پرتوهای بازتابیده از آینه های تخت M_1 و M_2 را رسم کنید و زاویه بازتاب آینه M_2 را تعیین کنید.



۶- شخصی میان دو صخره قائم قرار دارد فاصله شخص از صخره نزدیکتر ۳۴۰ متر است. شخص فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲ ثانیه و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

۷- دانش آموزی رو به صخره قائمی در فاصله ۲۵۵ متری از صخره ایستاده است و فریاد می زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ فرض شود.)

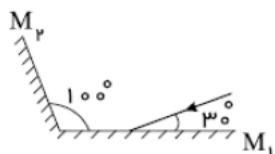
۸- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده و فاصله او از صخره نزدیکتر $240m$ است. دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $\frac{1}{5}$ ثانیه و صدای پژواک دوم را ۱ ثانیه بعد از پژواک اول می شنود.

الف) تندی صوت در هوا چقدر است؟

ب) فاصله بین دو صخره را بیابید.

۹- در هر یک از پرسش های زیر، گزینه درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید.

الف) شکل مقابل دو آینه تخت M_1 و M_2 را نشان می دهد. پرتویی به آینه M_1 می تابد. زاویه بازتاب از آینه M_2 چقدر است؟



۴۰ □ (۳)

۳۰ □ (۲)

۵۰ □ (۱)

ب) آزمایش یانگ با نور تکفام سبز انجام شده است. این آزمایش با کدام

نور تکفام به جای نور تکفام سبز انجام شود تا پهنای نوارهای روشن و تاریک روی پرده کاهش

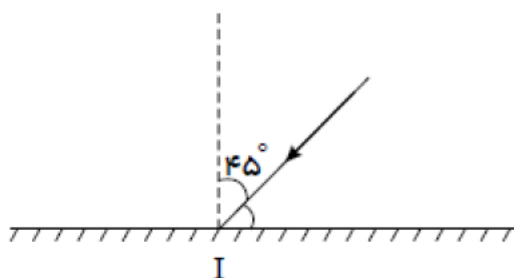
۳) زرد

۲) آبی

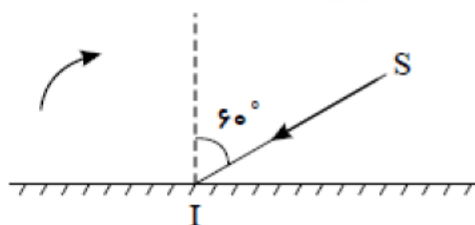
۱) قرمز

یابد؟

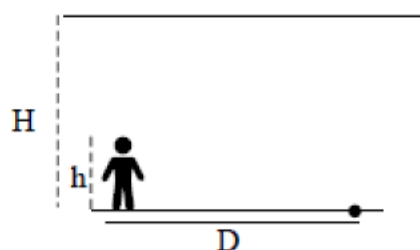
- ۱۰ - پرتو نوری با زاویه 45° مطابق شکل به آینه تختی می تابد. اگر آینه را ساعتگرد به اندازه 60° درجه بچرخانیم، پرتو بازتابش چند درجه می چرخد؟ (با رسم شکل نشان دهید.)



- ۱۱ - پرتو نوری با زاویه 60° به آینه تختی می تابد. اگر آینه را مطابق شکل در جهت نشان داده شده 30° بچرخانیم، پرتو بازتابش چند درجه نسبت به راستای اولیه دوران می کند؟ (با رسم شکل نشان دهید.)



- ۱۲ - قد شناگری h است و کف استخری که عمق آب آن H ($H > h$) است، ایستاده است. کمترین فاصله افقی این شخص از جسمی واقع در کف استخر D ، چقدر باشد تا بتواند تصویر آن را روی سطح آب ببیند؟ ضریب شکست آب n است. از بازتاب جزئی نور روی سطح آب چشم پوشی کنید.



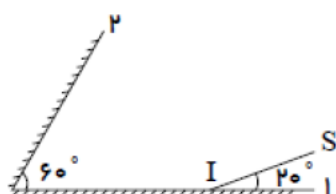
WWW.20SHOO.IR

- ۱۳ - مطابق شکل زیر، پرتو نور SI با سطح آینه تخت (۱) زاویه 20° درجه می سازد.

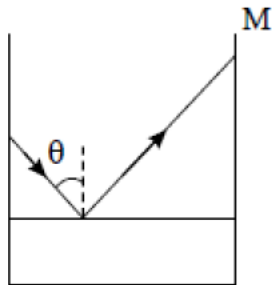
الف) زاویه تابش این پرتو با آینه (۲) چند درجه است؟

ب) زاویه بین امتداد پرتو بازتاب از آینه (۲) با پرتو SI چند درجه

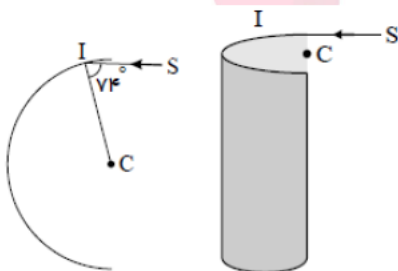
است؟



۱۴ - یک باریکه لیزر مطابق شکل با زاویه θ از دیواره سمت چپ یک منبع آب به سطح آب می تابد و پس از بازتاب، نقطه نورانی M را روی دیواره سمت راست تشکیل می دهد. از این دستگاه برای سنجش ارتفاع آب مخزن استفاده می کنیم. تعیین کنید اگر سطح آب به اندازه h بالا بیاید، نقطه M روی دیواره سمت راست چقدر جابه جا می شود؟

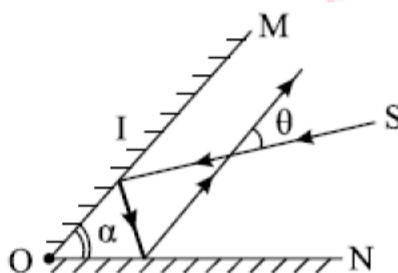


۱۵ - سطح داخلی نیم استوانه ای که در شکل مقطع آن نشان داده شده آینه است. نقطه C در شکل، مقطع محور نیم استوانه است. پرتو SI واقع در صفحه عمود بر محور استوانه به سطح داخلی استوانه و نزدیک باله بالایی با زاویه 74° می تابد. این پرتو پس از چندبار بازتاب استوانه را ترک می کند؟



سؤال بار علمی فیزیک نداره... هندسه است در واقع

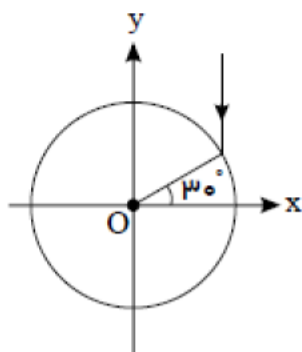
۱۶ - دو آینه تخت OM و ON مطابق شکل با یکدیگر زاویه α می سازند. باریکه نور S بعد از بازتابش از آینه های OM و ON با راستای اولیه خود زاویه θ می سازد.



الف) θ را بر حسب α بیایید.

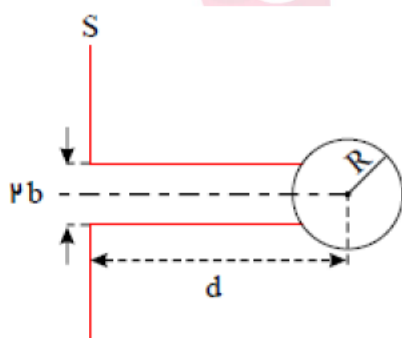
ب) اگر زاویه α ، 15° افزایش یابد، θ چند درجه و چگونه تغییر می کند؟ (فرض کنید که در ابتدا $90^\circ < \alpha$)

۱۷ - لوله‌ای با مقطع دایره‌ای به شعاع ۲ متر را مطابق شکل در نظر بگیرید. فرض کنید که سطح بیرونی آن آینه است. مطابق شکل پرتو نوری موازی محور y به آینه می‌تابد. زاویه بین امتداد پرتو بازتابش با محور x را به دست آورید.



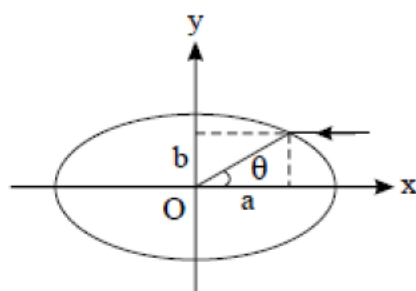
سؤال بار علمی فیزیک نداره... هندسه است در واقع!

۱۸ - دسته پرتو موازی شده‌ای از یک پنجره دایره‌ای شکل به شعاع b روی پرده S عبور کرده و به کره‌ای به شعاع R ($R < 2b$) که سطح آن آینه است، می‌تابد. مرکز کره در امتداد محور پنجره قرار دارد و فاصله آن تا پرده d است که از R بسیار بزرگتر است. شعاع دایره نورانی را که روی پرده S تشکیل می‌شود بر حسب R و b و d به دست آورید.



سؤال بار علمی فیزیک نداره... هندسه است در واقع!

۱۹ - لوله‌ای با مقطع بیضی در نظر بگیرید که سطح بیرونی آن آینه است. بیضی مقطع لوله مطابق شکل در صفحه $x - y$ با معادله $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ داده می‌شود. یک پرتو نور مطابق شکل موازی محور x به آینه می‌تابد. زاویه بین پرتو تابیده و پرتو بازتابیده را به دست آورید.

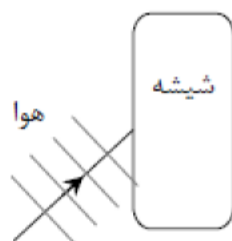


شکست موج

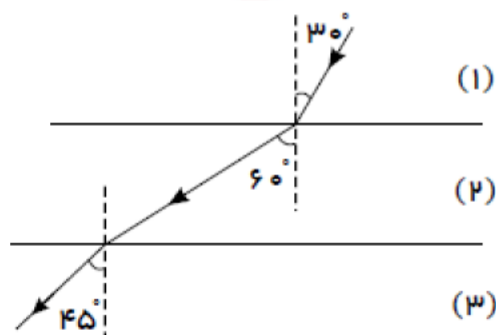
۲۰- الف) در تشت موج دو ناحیه کم عمق و عمیق تر را ایجاد کرده و امواج تختی را بر سطح آب درون تشت ایجاد نموده ایم. موج تختی از ناحیه عمیق وارد ناحیه کم عمق می شود. v, λ (تندی موج سطحی) و f (فرکانس) چگونه تغییر می کند؟

ب) برای افزایش جدایی رنگ ها در پاشیدگی نور، معمولاً از یک منشور با سطح مقطع مثلثی استفاده می کنیم. چرا؟

۲۱- در شکل مقابل، موج فرودی از هوا وارد شیشه می شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می تابد و بخشی دیگر شکست یافته و وارد شیشه می شود. مشخصه های موج شکست شامل طول موج، بسامد و تندی انتشار را با موج فرودی مقایسه کنید.



۲۲- در شکل مقابل سطح جدایی محیط های شفاف با هم موازیند. اگر سرعت نور در محیط دوم $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ ثانیه باشد سرعت نور در محیط های اول و سوم چند متر بر ثانیه است؟



۲۳- در یک تشت موج به کمک یک نوسان ساز تیغه ای که با بسامد 10 Hz کار می کند امواج تختی ایجاد می کنیم به طوری که فاصله دو برآمدگی متوالی آن برابر 20 cm است. اگر بره ای را در کف تشت قرار دهیم، امواج ورودی به ناحیه کم عمق بالای بره شکست پیدا می کند. اگر تندی امواج در ناحیه کم عمق نصف تندی در ناحیه عمیق باشد، طول موج امواج در ناحیه کم عمق چقدر می شود؟

۲۴- اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، در قسمت نازک طناب هر یک از کمیت‌های زیر در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می‌کند؟ (بخشی از موج به قسمت ضخیم بازتاب می‌شود).

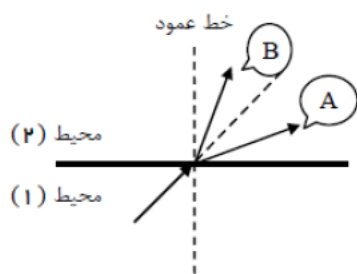
الف) بسامد موج بازتابیده

ب) طول موج بازتابیده

پ) تندی موج عبوری

۲۵- شکل روبه رو، پرتو نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود.

اگر تندی انتشار نور در محیط (۱)، بیشتر از تندی انتشار نور در محیط (۲) باشد، توضیح دهید کدام یک از پرتوهای A و B می‌تواند پرتوی نور در محیط (۲) باشد؟

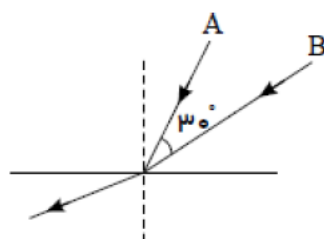


۲۶- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با علامت‌های (د) یا (ن) مشخص کنید:

الف ضریب شکست یک محیط شفاف، برابر نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در محیط است.
ب اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، تندی موج کاهش می‌یابد.

پ اجاق‌های میکروموج (ماکروفر)، براساس تداخل امواج مکانیکی کار می‌کنند.
ت وقتی موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می‌شود، پراش رخ می‌دهد.

۲۷- دو موج نوری مطابق شکل با زاویه 30° نسبت به هم از هوا به یک نقطه از مرز آن با محیط شفافی فرود آمده و در یک امتداد وارد آن می‌شوند. اگر سرعت‌های دو موج در هوا برابر و در محیط شفاف سرعت موج A، $\sqrt{3}$ برابر سرعت موج B باشد، زاویه موج خط A خط B عمود در هوا



چند رادیان است؟

۲۸- موج نوری از محیط شفاف به ضریب شکست ۲ وارد هوا می شود و به اندازه خود زاویه تابش نسبت به امتداد اولیه انحراف پیدا می کند. زاویه تابش را محاسبه نمایید.

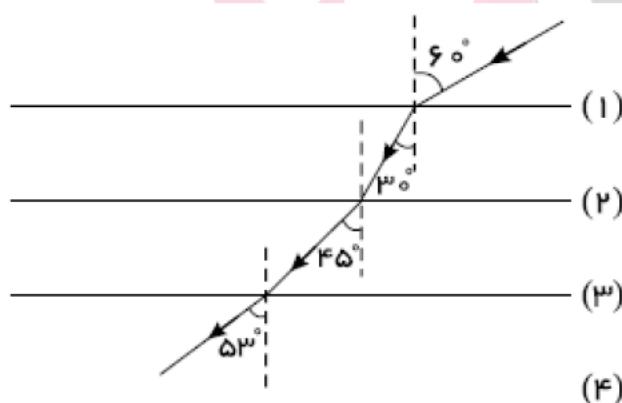
۲۹- موجی از یک محیط وارد محیط دیگر شده و سرعت انتشارش $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر و زاویه انحراف آن نصف زاویه تابش می شود. زاویه شکست را محاسبه نمایید.

۳۰- موجی با ورود از یک محیط بر محیط دیگر سرعت انتشارش $\sqrt{3}$ برابر و زاویه شکست آن دو برابر زاویه تابش می شود. زاویه انحراف چند درجه است؟

۳۱- با ورود موجی از یک محیط به محیط دیگر زاویه شکست دو برابر زاویه تابش و سرعت موج $\sqrt{3}$ برابر می شود. زاویه های شکست و تابش را محاسبه نمایید.

۳۲- در شکل مقابل سطح جدایی محیط های شفاف با هم موازیند. اگر سرعت نور در محیط اول $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ باشد، سرعت نور در محیط های دوم سوم و چهارم را حساب کنید. ($\sin 35^\circ =$)

(۰/۸)



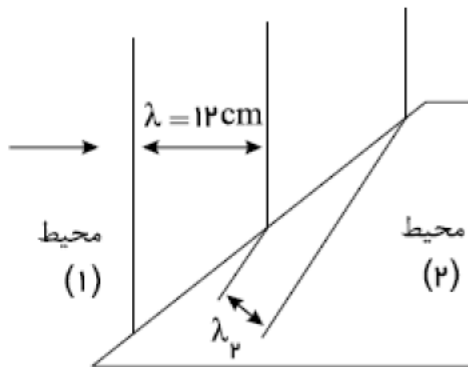
۳۳- موجی الکترومغناطیسی از یک محیط شفاف وارد شده و مماس بر سطح دو محیط خارج می شود، پرتو شکست چند درجه منحرف شده است؟ (سرعت موج در هوا $\sqrt{2}$ برابر سرعت موج در محیط شفاف است.)

۳۴- موجی از هوا وارد محیط شفاف می شود. اگر زاویه تابش و شکست متمم یکدیگر بوده و سرعت موج در هوا $\sqrt{3}$ برابر سرعت موج در محیط شفاف باشد، زاویه شکست چند رادیان است؟

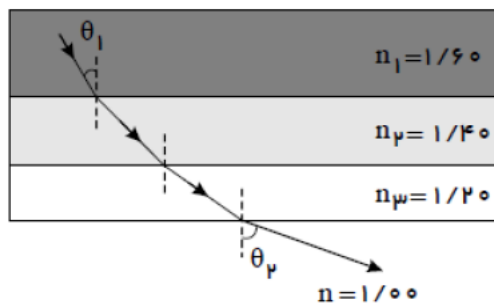
۳۵- شکل مقابل جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز محیط (۱) و (۲) فرود آمده‌اند. اگر تندی موج عبوری در محیط (۲)، $0/4$ برابر تندی موج فرودی در محیط (۱) باشد.

الف) طول موج λ_p چند سانتی‌متر است؟

ب) بسامد موج عبوری در مقایسه با بسامد موج فرودی چه تغییری می‌کند؟

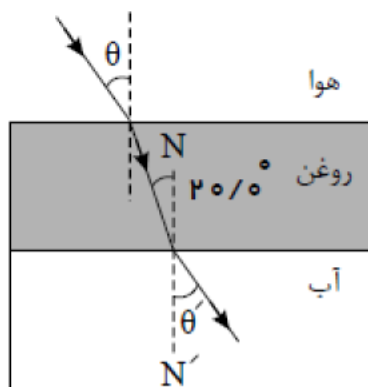


۳۶- با توجه به شکل داده شده اگر $\theta_1 = 30^\circ$ باشد، θ_p چقدر خواهد بود؟



۳۷- با توجه به شکل داده شده اگر ضریب شکست روغن برابر $1/4$ باشد و ضریب شکست آب برابر $1/3$ باشد، زاویه‌های θ و θ' را محاسبه کنید.

(ضریب شکست هوا برابر $\sin 20^\circ = 0/37$ ، $\sin 22^\circ = 0/48$ ، $\sin 29^\circ = 0/48$)

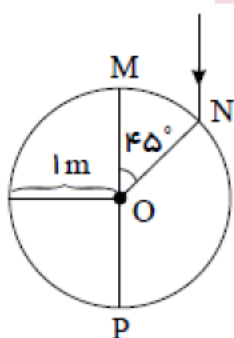


۳۸- الف، با توجه به نمودار ضریب شکست شیشه بر حسب طول موج نور، اختلاف انحراف پرتو های تابشی با طول موج های 400 nm و 650 nm را هنگام ورود به یک تیغه متوازی السطوح شیشه ای به دست آورید. با این فرض که هر دو پرتو تحت زاویه 45° از هوا به شیشه تابیده شده باشند.



$\sin 45^\circ = 0.71$
ب. از حل این مسأله چه نتیجه ای می گیرید؟

۳۹- سرعت موج در هوا $\sqrt{2}$ برابر یک محیط کروی غیر جاذب است. اگر موج موازی قطر MP در امتداد نشان داده در شکل از هوا وارد کره شود، طول قوس بین نقطه برخورد پرتو شکست با سطح کروی و نقطه N را محاسبه کنید.



سؤال بار علمی فیزیک نداره.... هندسه است در واقع!

۴۰- آزمایشی را طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان ضریب شکست یک تیغه متوازی السطوح شفاف را اندازه گرفت.

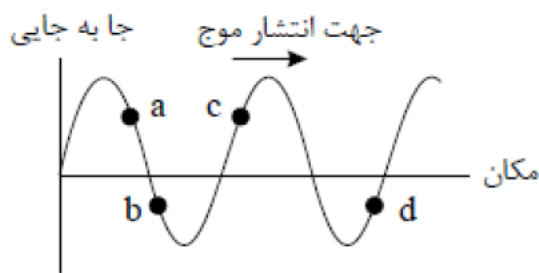
۴۱- شخصی از فاصله 100 سانتی متری بالای سطح آب، به داخل آب نگاه می کند. این شخص سکه ای را که در کف استخر قرار دارد در چند متری چشم خود می بیند؟ (عمق استخر 4 متر و ضریب شکست آب $n = \frac{4}{3}$ است.)

۴۲- طول موج نور قرمز لیزر در هوا حدود 630 nm و در محیط شیشه حدود 420 nm است. تندی این نور در شیشه را محاسبه کنید (تندی نور در هوا $3 \times 10^8\text{ m/s}$ فرض شود).

۴۳- طول موج نور قرمز لیزر هلیوم - نئون در هوا حدود 633 nm و در زجاجی G چشم 474 nm است. ضریب شکست زجاجیه برای این نور چقدر است؟ (ضریب شکست هوا، یک فرض شود.)

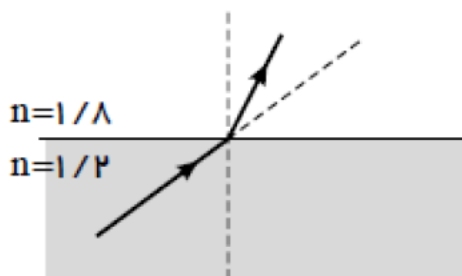
۴۴ - یک پرتو نور تحت زاویه 45° از هوا وارد محیط شفافی می‌شود. اگر زاویه شکست در محیط شفاف برابر 37° باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ضریب شکست هوا را برابر ۱ فرض کنید. ($\sin 37^\circ = 0.6$ و $\sin 45^\circ = 0.7$)

۴۵ - الف) شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند.

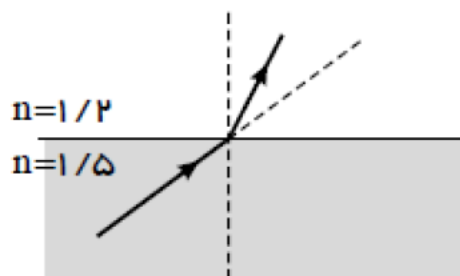


چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. نام اجزایی که در این لحظه، به طرف پایین می‌روند را بنویسید.

ب) کدام یک از دو شکل زیر، یک شکست نور را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟ توضیح دهید.



شکل (۲)



شکل (۱)

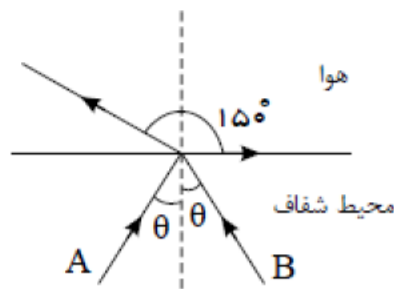
۴۶ - پرتو نوری از درون شیشه با زاویه تابش 30° وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر زاویه شکست این پرتو در محیط دوم برابر با 45° و تندی نور در شیشه $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ باشد، تندی نور در محیط دوم چقدر است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

۴۷- دو پرتو نور مطابق شکل با زوایای تابش مساوی از یک محیط شفاف وارد هوا شده؛ یکی مماس بر مرز دو محیط و دیگری با زاویه 15° درجه نسبت به آن خارج می‌شود.

الف) ضریب شکست پرتو A نسبت به ضریب شکست پرتو B، در محیط شفاف چقدر است؟

ب) سرعت نور A در محیط شفاف چند برابر سرعت نور B در

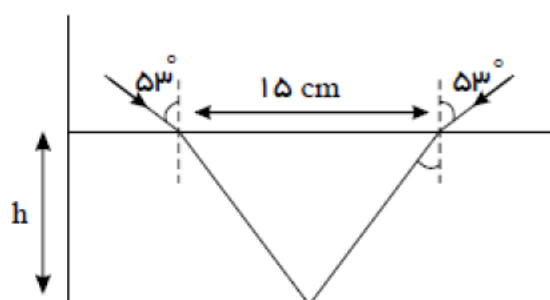
آن محیط است؟



۴۸- موج نوری از هوا وارد محیط شفافی. به ضریب شکست $\sqrt{3}$ شده و زاویه شکست آن نصف زاویه تابش می‌گردد. زاویه تابش را محاسبه نمایید.

۴۹- پرتو نوری از محیط شفافی به ضریب شکست $\sqrt{2}$ وارد هوا شده و زاویه شکست آن ۲ برابر زاویه تابش می‌شود. زاویه‌های شکست و تابش را محاسبه نمایید.

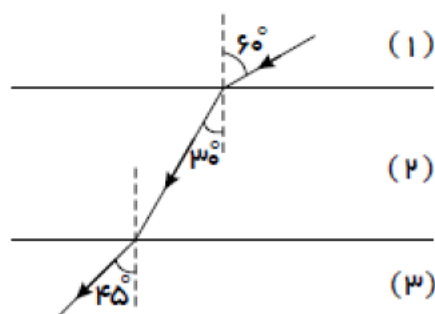
۵۰- مطابق شکل زیر دو پرتو نور در دو نقطه از آب یک استخر با فاصله 10 cm از هم وارد آب می‌شوند. عمق استخر چقدر باشد تا دو پرتو در یک نقطه از کف استخر به هم برسند؟ (ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



۵۱- در شکل مقابل سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازیند. اگر سرعت نور را در محیط

(۱) $1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ باشد، موارد زیر را حساب

کنید.



الف) سرعت نور در محیط (۲)

ب) ضریب شکست نور در محیط (۳)

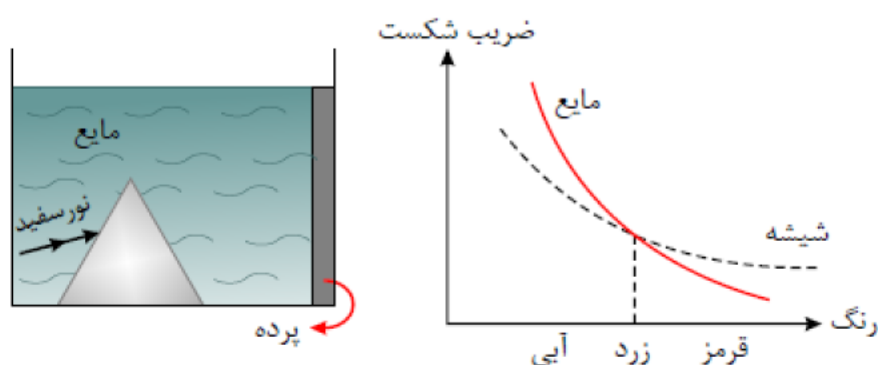
۵۲ - پرتوی نوری با زاویه تابش 30° از یک محیط شفاف وارد هوا ($n = 1$) می‌شود. اگر زاویه

شکست 60° باشد، ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

۵۳ - دو دانش‌آموز به نور زرد نگاه می‌کنند یکی از آن‌ها نور زرد را ترکیب دو نور قرمز و سبز و دیگری آن را از یک نوع رنگ می‌داند. به نظر شما با چه تجربه‌ای می‌توان از این دو نظر، یکی را انتخاب کرد؟

۵۴ - پاشندگی نور را تعریف کنید و علت آن را توضیح دهید.

۵۵ - به یک منشور شیشه‌ای که تماماً در یک مایع قرار گرفته است مانند شکل باریکه نور سفیدی می‌تابانیم و رنگ‌های طیف را روی پرده می‌اندازیم. ضریب شکست شیشه و رنگ‌های مختلف نور سفید، در نمودار رسم شده، مشخص شده است. روی پرده به ترتیب از بالا به پایین چه رنگ‌هایی مشاهده می‌شود؟

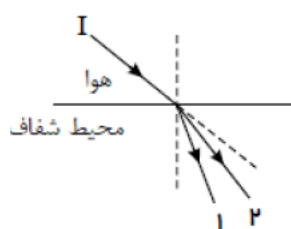


۵۶ - الف) دو عامل مؤثر بر تندی انتشار موج صوتی را بنویسید.

ب) چرا امواج الکترو مغناطیسی برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند؟

پ) دلیل پاشیدگی نور سفید در یک منشور چیست؟

۵۷ - در شکل زیر، پرتوی فرودی I شامل نورهای قرمز و آبی است که از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. کدام یک از پرتوهای شکست ۱ یا ۲، مسیر نور قرمز را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



۵۸- اگر دو باریکه نور نارنجی و سبز به طور مایل با زاویه تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند. هنگام عبور از مرز دو محیط، کدام باریکه نور بیشتر خم می شود؟ چرا؟ (ضریب شکست نور نارنجی کمتر از ضریب شکست نور سبز است)

پراش موج

۵۹- کوتاه پاسخ دهید

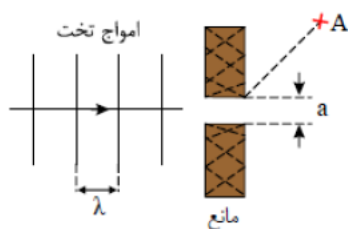
الف) منظور از نقش پراش چیست؟

ب) منظور از تداخل سازنده و تداخل ویرانگر امواج چیست؟

پ) تداخل امواج یعنی چه؟

ت) منظور از نقش تداخلی در آزمایش تداخل امواج نوری (یانگ) چیست؟

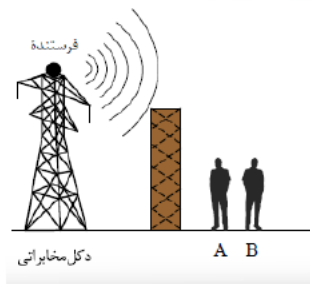
۶۰- بر سطح آب در دو تشت موج به طور جداگانه، توسط دو منبع موج تیغه ای با فرکانس های $f_1 = 20\text{ Hz}$ و $f_2 = 16\text{ Hz}$ امواج تخت سطحی را ایجاد می کنیم. این امواج در ادامه حرکت خود به دو مانع می رسند که در آن ها دو شکاف به ابعاد $a_1 = 4\text{ cm}$ و $a_2 = 5/2\text{ cm}$ وجود دارد. ناظر A در شرایط کاملاً مشابه در سطح آب در دو تشت، قرار می گیرد. در کدام تشت احتمال دریافت امواج عبوری از شکاف ها برای ناظر A کمتر است؟ (تندی انتشار موج در سطح آب دو تشت، یکسان فرض می شود).



۶۱- الف) پدیده پراش را به دو شکل می توان مشاهده و تجربه نمود. توضیح دهید.

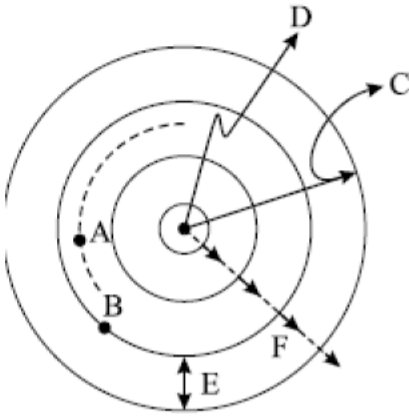
ب) پدیده پراش را برای چه امواجی می توان مشاهده کرد؟

پ) مطابق شکل داده شده، دو شخص A و B امواج ارسال شده از فرستنده را دریافت می کنند. اگر بسامد امواج ارسال شده افزایش یابد، در مورد احتمال تضعیف یا عدم دریافت امواج توسط این دو شخص را توضیح دهید.

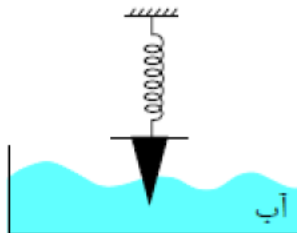


تداخل امواج

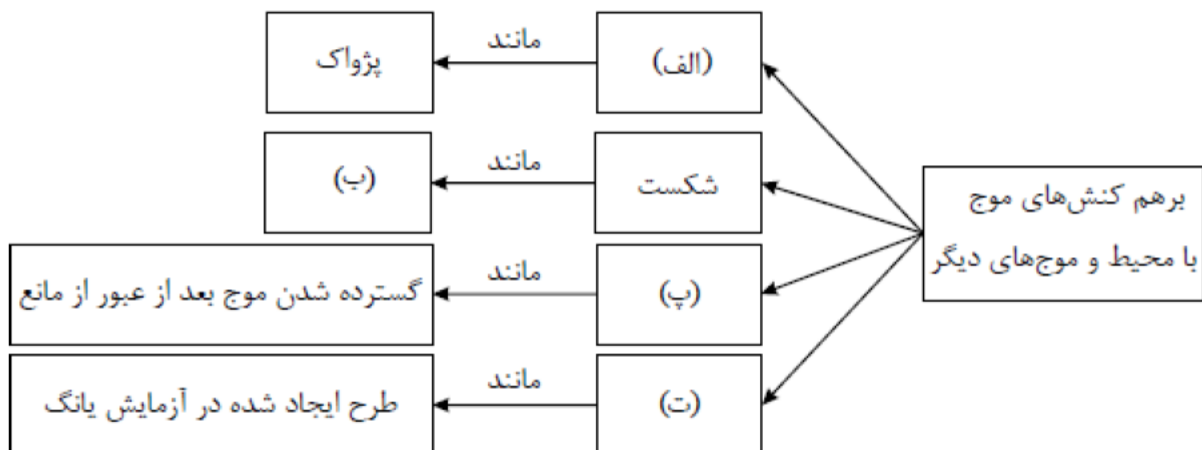
۶۲ - شکل داده شده، جبهه‌های موج یک موج دایره‌ای شکل سطحی روی آب‌های کم عمق را نشان می‌دهد؛ در این موج، A و B و C و D و E و F نشان‌دهنده چه کمیت‌ها یا مفاهیم فیزیکی هستند؟



۶۳ - مطابق شکل مقابل، یک سر میخی به یک انتهای فنری وصل است. در اثر نوسان فنر، انتهای آزاد میخ به طور دوره‌ای، به سطح آب تشت بزرگی برخورد می‌کند و امواجی را بر سطح آن منتشر می‌کند. اگر برای تولید موج بر سطح آب، به جای میخ از یک سوزن سبک‌تر استفاده شود، بسامد موج و سرعت انتشار آن بر سطح آب چگونه تغییر می‌کند؟



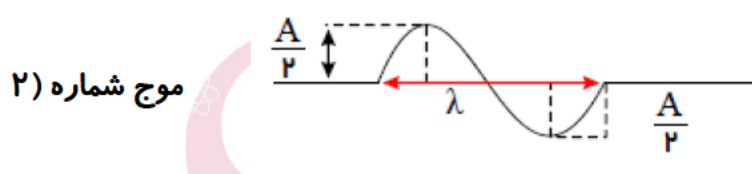
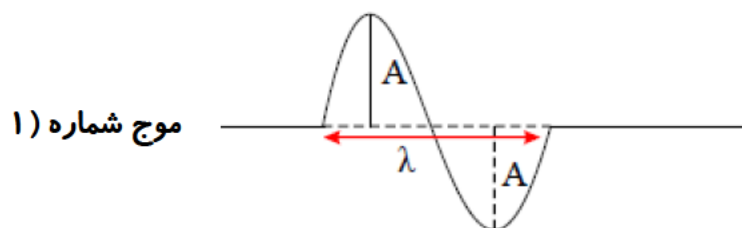
۶۴ - نقشه مفهومی زیر را کامل کنید



۶۵- در آزمایش ینگ الف) اگر آزمایش را به جای نور تک فام سبز با نور تک فام قرمز انجام دهیم پهنای هر نوار تاریک یا روشن چه تغییری می کند؟

ب) اگر آزمایش را به جای آنکه در هوا انجام دهیم، در آب انجام دهیم، پهنای هر نوار تاریک یا روشن چه تغییری می کند؟

۶۶- موجی که بر هم نهی آن با موج شماره ۱ موج شماره ۲ شود چه شکلی دارد؟ ترسیم کنید



۶۷- در چه صورت در یک موج پیش رونده اجزای محیط حول نقطه تعادل خود به طور هماهنگ ساده نوسان می کنند؟

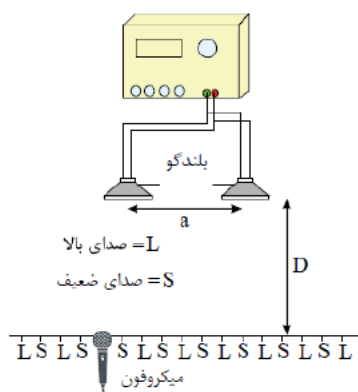
۶۸- اگر بسامد اصلی یک تار ویولن به طول 80 cm برابر با 200 Hz باشد، تندی موج در تار را به دست آورید:

۶۹- در یک تار دو سر بسته یکی از بسامدهای تشدید 325 Hz و بسامد تشدید بعدی 390 Hz است. بسامد تشدید پس از 195 Hz این تار چیست؟

۷۰- تار ویولنی که طول آن 10 cm است و در دو انتها بسته شده است در $n = 1$ خود نوسان می کند. تندی موج عرضی در این تار 250 m/s و تندی صوت در هوا 348 m/s است.

الف) بسامد

ب) طول موج امواج صوتی گسیل شده از تار چقدر است؟

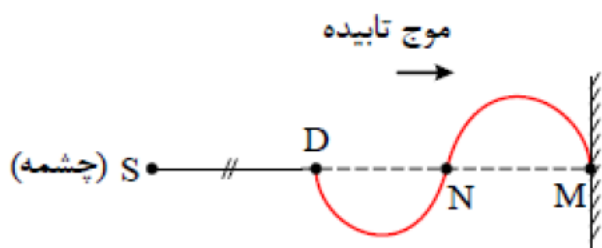


۷۱- در آزمایش تداخل صوتی شکل زیر، فاصله بین هر نقطه با صدای بالا (L) تا نقطه با صدای ضعیف (S) مجاورش، با طول موج صوتی به کار رفته در این آزمایش متناسب است. برای آنکه این آزمایش به سادگی انجام پذیر باشد باید فاصله نقطه های S و L مجاور نه خیلی زیاد و نه خیلی کم باشد.

الف) بسامد صوت گسیل شده از بلندگوها را چگونه تغییر دهیم تا نقطه های S و L مجاور به هم نزدیک شوند؟

ب) بسامد صوت گسیل شده از بلندگوها را چگونه تغییر دهیم تا نقطه های S و L مجاور از هم دور شوند؟

۷۲- ریسمانی مطابق شکل در یک انتها ثابت شده و انتهای دیگر آن به نوسان در می آید. در $t = t_1$ شکل موج اولیه رسم شده است. در لحظه $t = t_1 + \frac{3T}{4}$ (T دوره تناوب چشمه است)، شکل موج باز تاییده و موج ایستاده حاصل را رسم کنید.



۷۳- تار ویولنی به طول 60 cm و چگالی خطی جرمی $1/2\text{ g/m}$ در نزدیکی بلندگویی قرار داده شده است که توسط یک نوسان ساز صوتی با بسامد متغیر به کار می افتد. معلوم شده است وقتی بسامد نوسان ساز در گستره $1400 - 600\text{ Hz}$ تغییر می کند، تار فقط هنگامی به نوسان در می آید که بسامد آن 1320 Hz و 720 Hz باشد.

الف چه پدیده ای سبب به نوسان در آمدن تار شده است؟

ب بسامد اصلی تار چقدر است؟

پ نیروی کشش تار چند نیوتن است؟

۷۴- در طنابی با دو انتهای ثابت موج ایستاده‌ای با چهار گره ایجاد شده است. تندی انتشار موج در طناب 120 m/s و فاصله دو گره متوالی 12 cm است.

الف) وضعیت نوسانی طناب را رسم کنید.

ب) طول طناب چند سانتی‌متر است؟

پ) بسامد نوسان‌ها چقدر است؟

۷۵- تار ویولنی به طول $30/0\text{ cm}$ و چگالی خطی جرمی $0/650\text{ g/m}$ در نزدیکی بلندگویی قرار داده شده است که توسط یک نوسان‌ساز صوتی با بسامد متغیر به کار می‌افتد. معلوم شده است که وقتی بسامد نوسان‌ساز در گستره $1500 - 500\text{ Hz}$ تغییر می‌کند تار فقط هنگامی به نوسان در می‌آید که بسامد آن 880 Hz و 1320 Hz باشد.

الف) چه پدیده‌ای سبب به نوسان در آمدن تار شده است؟

ب) بسامد اصلی تار چقدر است؟

پ) کشش تار چقدر است؟

۷۶- الف) منظور از اثر فوتوالکتریک چیست؟

ب) توضیح دهید نظریه کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شد. چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟
 ب) معادله مربوط به اثر فوتوالکتریک به صورت $K_{max} = hf - W$ بیان می‌شود. سه بخش این معادله را به طور جداگانه توضیح دهید.

۷۷- در طنابی که هر دو انتهای آن ثابت است یک موج ایستاده با تندی 500 m/s ایجاد می‌شود. اگر ۳ گره در طول طناب ایجاد شود:

الف) طول موج را به دست آورید. ب) بسامد را محاسبه نمایید (طول طناب ۳ متر است)

۷۸- در طنابی که هر دو انتهای آن ثابت است موج ایستاده تشکیل شده است. اگر فاصله یک گره تا گره بعدی آن ۲۵ سانتی‌متر و طول طناب ۲۵۰ سانتی‌متر باشد با فرض اینکه تندی موج ایستا در سیم 2500 m/s است،

الف) تعداد شکم را به دست آورید. ب) بسامد صوت اصلی را در طناب به دست آورید.

پ) بسامد هماهنگ چهارم را محاسبه نماید.

۷۹- در طنابی که هر دو انتهای آن ثابت است موج ایستاده تشکیل شده است. اگر فاصله یک گره و شکم مجاور آن 10 cm و طول طناب 120 cm باشد.

الف) تعداد گره

ب) بسامد هماهنگ سوم را به دست آورید. (تندی موج ایستاده در طناب $1200 \frac{m}{s}$ است.)

۸۰- در طنابی که هر دو انتهای آن ثابت است موج ایستاده تشکیل شده است. اگر فاصله یک گره و شکم مجاور آن 20 cm و طول طناب 80 cm باشد مطلوب است:

الف) طول موج، موج ایستاده در طناب.

ب) شماره هماهنگ

پ) بسامد هماهنگ پنجم طناب (تندی موج را 340 m/s در نظر بگیرید.)

۸۱- اگر طول تار مرتعشی ۲ متر و جرم آن ۲۰ گرم باشد و تار با نیروی کشش ۹۰۰ نیوتن کشیده شود توسط یک نوسان ساز هماهنگ ۴ ام موج ایستاده در آن ایجاد می شود. بسامد موج ایستاده ایجاد شده در تار را محاسبه نمایید.

۸۲- اگر طول تار مرتعشی ۶۰ سانتی متر و جرم آن ۱۵۰ گرم باشد و تار با نیروی کشش ۴۰۰ نیوتن کشیده شود. توسط نوسان ساز در آن ۲ شکم ایجاد می شود:

الف) طول موج ایستاده در تار چند سانتی متر است؟

ب) بسامد موج ایستاده در تار چند هرتز است؟

۸۳- تار مرتعشی با بسامد 1000 Hz ارتعاش کرده و در طول آن ۶ گره به وجود می آید. اگر طول تار 1 m باشد:

الف) طول موج را محاسبه کنید.

ب) تندی انتشار موج ایستاده را به دست آورید.

۸۴- تار مرتعشی با بسامد 1500 Hz ارتعاش کرده و در طول آن ۵ گره به وجود می آید. اگر طول تار 50 cm باشد:

الف) تندی انتشار موج در تار چند $\frac{m}{s}$ است؟

ب) طول موج ایستاده را محاسبه نمایید.

۸۵ - تار ی که بین دو نقطه بسته شده با ۵ شکم نوسان می نماید. تعداد شکم در صورتی که نیروی کشش تار ۲۵ برابر شود چگونه تغییر می نماید؟

۸۶ - تار ی بین دو نقطه بسته شده و با بسامدی ارتعاش می نماید که در طول آن ۴ گره ایجاد می کند. در صورتی که با همان بسامد نیروی کشش را $\frac{1}{4}$ برابر نماییم در طول آن چند گره ایجاد می شود؟

۸۷ - تار ی دو انتها بسته به طول $1/5$ متر و جرم ۱۵ گرم در نزدیکی یک نوسان کننده با بسامد متغیر که بسامدش بین ۷۰۰ تا ۲۵۰۰ هرتز تغییر می کند قرار دارد و فقط به ازای دو بسامد ۱۰۰۰ هرتز و ۲۰۰۰ هرتز به تشدید در می آید، نیروی کشش سیم چند نیوتن است؟ (فرض کنید یکی از دو بسامد بسامد اصلی تار باشد).

۸۸ - تار ی بین دو نقطه بسته شده و با ۷ شکم نوسان می نماید. تعداد شکم در صورتی که نیروی کشش تار ۴۹ برابر شود چگونه تغییر می کند؟ (فرض کنید طول تار در اثر کشش تغییر نکند).

۸۹ - سیمی مرتعش با دو انتهای ثابت توسط یک نیروی متغیر با زمان با معادله $F = 9t$ کشیده می شود. اگر در زمان $t = \frac{1}{9}$ توسط یک نوسان ساز ۳ شکم در آن ایجاد شود تعداد گره در چه زمانی ۶ عدد بوده است؟

۹۰ - تار ی به طول $0/5$ متر و جرم ۵ گرم در نزدیکی یک نوسان کننده با بسامد متغیر که بسامدش بین ۵۰۰ تا ۲۵۰۰ هرتز تغییر با می کند قرار دارد و فقط به ازای دو بسامد 600 Hz و 1200 Hz به تشدید در می آید. نیروی کشش سیم را به دست آورید (فرض کنید یکی از دو بسامد، بسامد اصلی تار باشد).

۹۱ - سیمی مرتعش با دو انتهای ثابت توسط یک نیروی متغیر با زمان با معادله $F = 9t^2$ کشیده می شود اگر در زمان $t = 1\text{ s}$ تشدید با ۲۰ شکم داشته باشیم تعداد شکم های موج ایستاده در سیم در زمان $t = 2\text{ s}$ را به دست آورید. (بسامد نوسان ساز تغییر نمی کند).

۹۲ - سیمی مرتعش با دو انتهای ثابت توسط یک نیروی متغیر با زمان با معادله $F = 25t^2$ کشیده می شود و اگر در $t = 1\text{ s}$ در آن ۲ گره ایجاد شود در چه زمانی ۳ شکم داریم؟

۹۳ - سیمی مرتعش با دو سر ثابت با چهار شکم در بسامد 1600 Hz ارتعاش می کند. اگر سیم را با حدیده کشیده و طول آن را ۲۵ برابر کنیم.

الف) سطح مقطع آن چند برابر می شود؟

ب) بسامد اصلی آن چند هرتز می شود؟

۹۴ - سیمی مرتعش با دو سر ثابت با سه شکم دارای بسامد 1500 Hz ارتعاش می کند. اگر سیم با حدیده کشیده شود و طول آن ۹ برابر شود:

الف) سطح مقطع آن چند برابر می شود؟

ب) بسامد هماهنگ دوم آن چند هرتز است؟

۹۵ - رشته ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته عبارتند از: 150 Hz , 225 Hz , 300 Hz و 375 Hz . در این رشته یک بسامد (کمتر از 400 Hz) جا افتاده است.

الف) این بسامد کدام است؟ ب) بسامد هماهنگ هفتم چقدر است؟

۹۶ - سیمی مرتعش با دو سر ثابت را با حدیده می کشیم تا طولش بدون تغییر جرم، ۹ برابر شود. اگر هماهنگ چهارم سیم 1600 هرتز شود، قبل از کشیده شدن، هماهنگ دوم چقدر بوده است؟ (نیروی کشش تار را ثابت فرض کنید).

۹۷ - سیمی مرتعش با دو سر ثابت، کشیده شده و طول آن بدون تغییر جرم، ۴ برابر می شود. اگر در این حالت بسامد اصلی سیم 400 هرتز شود، بسامد اصلی سیم قبل از کشیده شدن را به دست آورید. (نیروی کشش تار را ثابت فرض کنید).

۹۸ - سیمی مرتعش با دو سر ثابت توسط یک حدیده کشیده می شود و طول آن بدون تغییر جرم، ۱۶ برابر می شود. اگر در این حالت هماهنگ اصلی سیم 400 هرتز شود، قبل از کشیده شدن، هماهنگ چهارم سیم دارای چه بسامدی بوده است؟ (نیروی کشش سیم را همواره ثابت فرض کنید).

۹۹ - سیمی مرتعش با دو انتهای ثابت توسط یک نیروی متغیر با زمان با معادله $F = 16t^2$ کشیده می شود. اگر در زمان $t = 1\text{ s}$ تشدید با ۱۰ شکم داشته باشیم:

الف) در چه زمانی ۵ گره با همان بسامد تشدید داریم؟

ب) در زمان 2 s چند شکم با همان بسامد تشدید داریم؟

۱۰۰ - تار ی بین دو تکیه گاه محکم شده است و در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان در می

آیند. شکل زیر جابه جایی تار در $t = 0$ را نشان می دهد.



الف) جابه جایی تار را در $t = \frac{1}{4f}$ و $t = \frac{1}{2f}$ رسم کنید.

ب) فاصله بین تکیه گاه ها 1 m است. اگر تندی موج عرض در تار

240 m/s باشد، بسامد نوسان تار چقدر می شود؟

تکراری با تمرین کتاب شناسه ی ۴۵۹۷۸۸

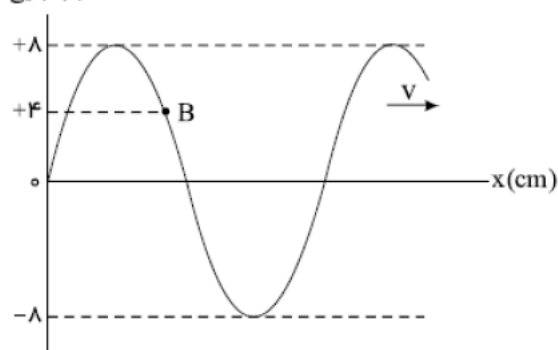
۱۰۱ - شکل های زیر نمودار جابه جایی - مکان یک موج را در دو لحظه معینی نشان می دهد. بین دو

لحظه $(t_1 \text{ و } t_2)$:

الف) حداقل مسافت طی شده توسط ذره B از این محیط چند cm است؟

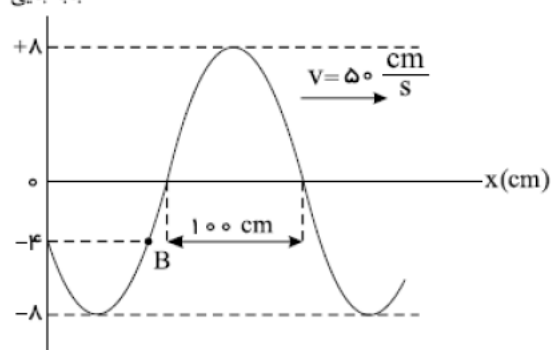
ب) بیشترین مقدار سرعت متوسط ذره B چند cm/s است؟

جابه جایی



(شکل موج در لحظه $t_1 + \Delta t$)

جابه جایی



(شکل موج در لحظه t_1)

گروه آموزشی بیست شو

WWW.20SHOO.IR