

موج

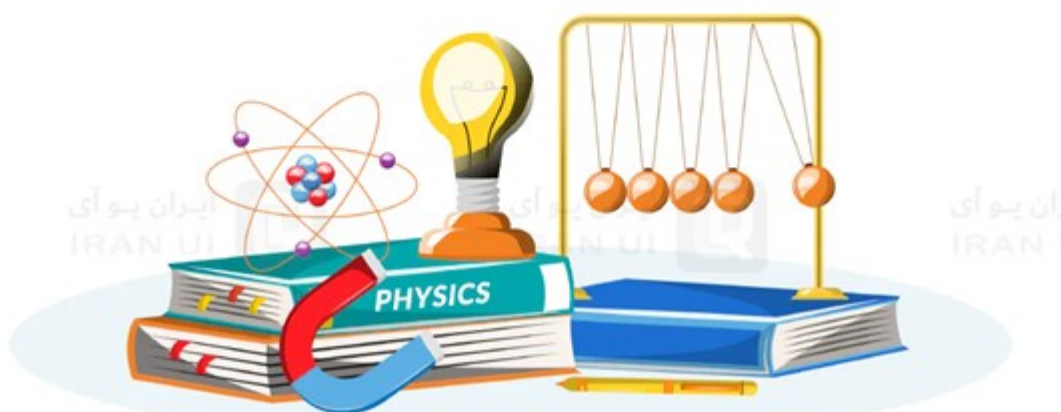
موج و انواع آن-ص ۱

مشخصه های موج-ص ۳

بازتاب موج-ص ۱۳

شکست موج-ص ۱۷

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://t.me/banktest_vip) استفاده می‌کنید مورد رضایت نمی‌باشد



موج و انواع آن

۱) کدامیک از موارد زیر از کاربردهای دستگاه لیتوتراپی است؟

- ۱) ثبت صداهای ضعیف
 - ۲) شکستن سنگ‌های کلیه با کمک بازتابنده‌های بیضوی
 - ۳) تعیین تندی خودروها با استفاده از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی
 - ۴) تعیین تندی شارش خون با استفاده از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت
- ۲) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

آ) تمام امواج الکترومغناطیسی با تندی یکسان در خلأ حرکت می‌کنند.

ب) طول موج میکروموج‌ها از امواج رادیویی بیش‌تر است.

پ) بیش‌ترین طول موج طیف امواج الکترومغناطیسی مربوط به پرتوهای گاما است.

ت) هیچ گسستگی‌ای در طیف امواج الکترومغناطیسی وجود ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳) کدامیک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- ۱) طیف خطی گسیلی و جذبی از گازهای اتمی، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه است.
- ۲) طبق نظریه‌های فیزیک کلاسیک، پدیده فوتوالکتریک باید با هر بسامدی رخ دهد.
- ۳) بنابر نظریه اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلز می‌تابد، هر فوتون با چند الکترون برهم‌کنش دارد.
- ۴) در پدیده فوتوالکتریک بسامد آستانه‌ای به بسامد نور تابش شده و جنس فلز بستگی دارد.

۴) کدامیک از موارد زیر درست است؟

- ۱) طیف‌های گسیلی و جذبی اتم‌های گاز عنصری کاملاً یکسان و منحصر به آن عنصر هستند.
- ۲) مدل اتمی بور را می‌توان برای اتم‌های هیدروژن‌گونه نیز به کار برد.
- ۳) خط‌های فرانوفر خطوط روشن طیف خورشید است.
- ۴) مدل اتمی بور قادر است، متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

۵) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- آ) بسامد امواج فراصوتی‌ای که وال عنبر تولید می‌کند، حدود 100MHz است.
- ب) برای تشخیص یک جسم با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، اندازه آن جسم باید در حدود طول موج به کار رفته یا کوچک‌تر از آن باشد.
- پ) در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود.
- ت) اگر نور مرئی با طول موج $0.5\mu\text{m}$ به سطحی بتابد که از دید میکروسکوپی از اجزای متمایز و کوچکی در حدود $10\mu\text{m}$ تشکیل شده باشد، به صورت آینه‌ای (منظم) از این سطح بازتاب می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶) چند مورد از جمله‌های زیر صحیح است؟

- الف) گوش انسان سالم هر صوتی که بسامد آن بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است را می‌شنود.
- ب) اگر شخصی فاصله خود را از منبع صوتی دو برابر کند، فرکانس صدای تولیدی $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.
- ج) در پدیده‌ی بازتاب امواج الکترومغناطیسی از سطح اجسام فرکانس موج تابش و بازتابش یکسان است.
- د) همواره با نزدیک شدن یک چشمه صوتی با سرعت ثابت به شنونده ساکن، بسامدی که به گوش شنونده می‌رسد پیوسته در حال افزایش خواهد بود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در امواج الکترومغناطیسی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم راستا هستند.
- ۲) برای امواج مکانیکی، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیش‌تر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.
- ۳) تندی انتشار امواج صوتی عموماً در مایع‌ها بیش‌تر از جامدها است.
- ۴) اگر یک دیپازون را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش درآوریم، صداهای متفاوتی که ایجاد می‌شود بلندی‌های یکسان و ارتفاع‌های متفاوتی دارند.

۸) کدام گزینه در مورد امواج صوتی منتشر شده در یک محیط صحیح نیست؟

- ۱) در این امواج راستای انتشار موج بر امتداد ارتعاش ذرات محیط منطبق است.
 - ۲) فاصله بین یک تراکم و یک انبساط به عنوان طول موج تعریف می‌شود.
 - ۳) سرعت انتشار امواج صوتی علاوه بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد.
 - ۴) این امواج در یک محیط همگن، با سرعت ثابت منتشر می‌شوند.
- ۹) مطابق شکل زیر یک گوشی تلفن همراه درون یک محفظه شیشه‌ای قرار دارد که هوای درون آن را تخلیه کرده‌ایم. با برقراری تماس با آن، صدای زنگ آن ...



- ۱) شنیده می‌شود، زیرا امواج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شوند.
- ۲) شنیده می‌شود، زیرا امواج مکانیکی در خلأ منتشر می‌شوند.
- ۳) شنیده نمی‌شود، زیرا امواج الکترومغناطیسی در خلأ منتشر نمی‌شوند.
- ۴) شنیده نمی‌شود، زیرا امواج مکانیکی در خلأ منتشر نمی‌شوند.

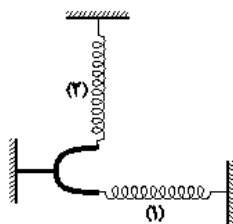
۱۰) اختلاف طول موج دو موج الکترومغناطیسی A و B برابر با $400nm$ و بسامد موج A ، $1/8$ برابر بسامد موج B است. موج الکترومغناطیسی A در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

- ۱) فرابنفش
- ۲) مرئی
- ۳) فروسرخ
- ۴) میکروموج

۱۱) موج‌ها عموماً به دو دسته موج‌های و موج‌های تقسیم‌بندی می‌شوند.

- ۱) پیش‌رونده، طولی
- ۲) مکانیکی، الکترومغناطیسی
- ۳) پیش‌رونده، عرضی
- ۴) مکانیکی، عرضی

۱۲) دو فنر را مطابق شکل زیر به یک دیپازون متصل می‌کنیم. اگر دیپازون مرتعش شود، نوع امواج منتشر شده در فنرهای (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- ۱) عرضی - طولی
- ۲) طولی - طولی
- ۳) طولی - عرضی
- ۴) عرضی - عرضی

۱۳) کدام یک از موارد زیر در مورد امواج مکانیکی صحیح است؟

- ۱) همانند امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.
- ۲) منشأ تولید آن‌ها با امواج الکترومغناطیسی یکسان است.
- ۳) میکروموج‌ها از انواع موج‌های مکانیکی هستند.
- ۴) مشخصه‌های امواج مکانیکی با امواج الکترومغناطیسی یکسان است.

۱۴) به موج‌های طولی و عرضی، موج‌های گفته می‌شود. در موج راستای ارتعاش ذرات محیط در راستای انتشار موج است و در موج راستای ارتعاش ذرات محیط عمود بر راستای انتشار موج است.

- ۱) پیش‌رونده - طولی - عرضی
- ۲) مکانیکی - عرضی - طولی
- ۳) پیش‌رونده - عرضی - طولی
- ۴) مکانیکی - طولی - عرضی

۱۵) کدامیک از عبارتهای زیر در رابطه با امواج الکترومغناطیسی صحیح نیست؟

- ۱) میدانهای الکتریکی و مغناطیسی القایی هم‌فازند.
- ۲) امواج الکترومغناطیسی از دو میدان متعامد و متناوب الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده‌اند.
- ۳) تغییر هر یک از دو میدان الکتریکی یا مغناطیسی با زمان، باعث ایجاد میدان دیگر می‌شود.
- ۴) برخلاف موجهای مکانیکی، حامل انرژی نیستند.

۱۶) چه تعداد از جملات زیر نادرست است؟

- الف- در یک لوله‌ی صوتی یک انتها بسته، فقط هماهنگ‌های فرد را داریم.
- ب- سرعت انتشار صوت در مایعات بیش‌تر از سرعت انتشار صوت در گازها است.
- پ- در یک دمای مشخص، سرعت صوت در گاز اکسیژن از گاز نیتروژن کم‌تر است.
($M_{O_2} = 32$, $M_{N_2} = 28$: $g \cdot mol^{-1}$)

ت- سرعت صوت در گازها با دمای مطلق گاز نسبت مستقیم دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷) کدام گزینه‌ی زیر در مورد امواج الکترومغناطیسی صحیح نیست؟

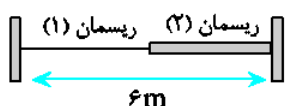
- ۱) اگر از رنگ سبز به نارنجی حرکت کنیم، طول موج کوتاه می‌شود.
- ۲) میدانهای الکتریکی و مغناطیسی در هوا در تمامی لحظه‌ها هم‌بسامد و هم‌فاز می‌باشند.
- ۳) نور فرابنفش توسط شیشه جذب می‌شود.
- ۴) راستای ارتعاش میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی بر هم عمودند.

مشخصه های موج

۱۸) در سیمی به چگالی $10g/cm^3$ موج عرضی با بسامد 600 هرتز ایجاد شده و طول موج آن $20cm$ است. اگر نیروی کشش این سیم $36N$ باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

- ۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۹) در شکل زیر، چگالی خطی جرم ریسمان (۲)، چهار 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؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

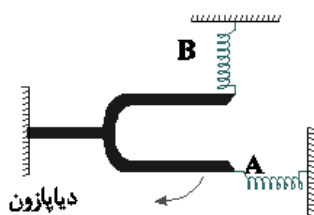
۲۰) مطابق شکل زیر، وقتی دیافازون را به نوسان در می‌آوریم، در فنرهای A و B موج ایجاد می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر، در مورد امواج ایجاد شده در این فنرها، درست است؟

آ) در فنر A، موج عرضی و در فنر B، موج طولی ایجاد می‌شود.

ب) بسامد نوسان موج تشکیل شده در فنر A، بیشتر از بسامد نوسان موج تشکیل شده در فنر B است.

پ) تندی انتشار موج در هر دو فنر لزوماً یکسان است.

ت) طول موج ایجاد شده در هر دو فنر لزوماً یکسان است.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

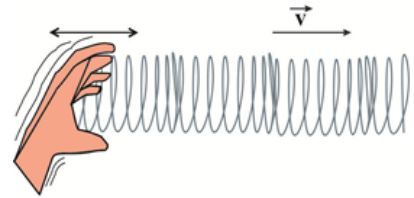
(۲۱) مطابق شکل زیر، توسط یک چشمه موج با بسامد 50 Hz ، یک موج طولی در یک فنر بلند کشیده شده ایجاد می‌کنیم. اگر تندی انتشار موج در این فنر $10 \frac{m}{s}$ باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(آ) فاصله بین هر دو بازشدگی متوالی فنر از هم برابر 20 cm است.

(ب) کمترین فاصله بین یک جمع‌شدگی تا نقطه با بیشینه جابجایی پس از آن، 10 cm است.

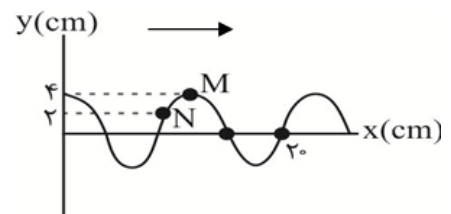
(پ) فاصله بین یک بازشدگی تا سومین نقطه با بیشینه جابجایی پس از آن، 25 cm است.

(ت) فاصله بین یک جمع‌شدگی تا دومین بازشدگی پس از آن، 20 cm است.



- (۱) «ب» و «پ» (۲) «آ» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

(۲۲) شکل زیر نقش یک موج عرضی را که در طناب در حال انتشار است، در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر بزرگی شتاب ذره N در لحظه نشان داده شده، $18\pi^2$ سانتی‌متر بر مجذور ثانیه باشد، بزرگی شتاب متوسط ذره M در بازه زمانی $\frac{1}{8}$ s تا 1 s چند سانتی‌متر بر مجذور ثانیه است؟

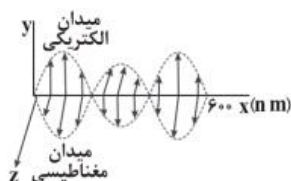


- (۱) $\frac{9}{8}\pi^2$ (۲) $\frac{7}{8}\pi$ (۳) $\frac{7}{8}\pi^2$ (۴) $\frac{9}{8}\pi$

(۲۳) اگر k ثابت کولن و μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ باشد، تندی نور در محیط شفاف با ضریب شکست n ، مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{n} \sqrt{\frac{\mu_0}{k\pi}}$ (۲) $\frac{1}{n} \sqrt{\frac{k\pi}{\mu_0}}$
(۳) $\frac{2}{n} \sqrt{\frac{k\pi}{\mu_0}}$ (۴) $\frac{1}{n\sqrt{k\pi\mu_0}}$

(۲۴) شکل زیر، یک موج الکترومغناطیسی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که در ناحیه‌ای از فضا در حال انتشار است. اگر در این لحظه در نقطه‌ای از فضا، میدان الکتریکی بیشینه و خلاف جهت محور y باشد، در لحظه $t = \frac{1}{4} \times 10^{-10} \text{ s}$ ، میدان مغناطیسی در همان نقطه، در جهت و مقدار آن در حال است. ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



- (۱) مثبت محور z - کاهش
(۲) مثبت محور z - افزایش
(۳) منفی محور z - کاهش
(۴) منفی محور z - افزایش

(۲۵) اگر طول تار مرتعش A ، برابر طول تار مرتعش B و نیروی کشش تار A ، 36% درصد کمتر از نیروی کشش تار B باشد، تندی انتشار امواج عرضی در تار A چند برابر تندی انتشار امواج عرضی در تار B است؟ (جرم دو تار A و B یکسان است)

- (۱) $0/8$ (۲) $1/6$ (۳) $0/64$ (۴) 2

(۲۶) امواج P و S یک زمین‌لرزه، با اختلاف زمانی $1/7s$ به یک دستگاه لرزه‌نگار می‌رسند. اگر تندی امواج P برابر با $7/4 \frac{km}{s}$ و تندی امواج S برابر با $4 \frac{km}{s}$ باشد، کانون زمین‌لرزه در فاصله چند کیلومتری از دستگاه لرزه‌نگار قرار دارد؟

- (۱) $5/78$ (۲) $14/8$ (۳) $22/2$ (۴) $29/6$

(۲۷) مطابق شکل زیر، یک چشمه صوتی با توان $1/08W$ در نقطه S قرار دارد. اگر اختلاف تراز شدت صوت دریافتی در دو نقطه A و B برابر $7dB$ باشد، شدت صوت در نقطه B چند واحد SI است؟ ($\pi = 3$ ، $\log 2 = 0/3$ و از اتلاف انرژی در محیط صرف‌نظر کنید)

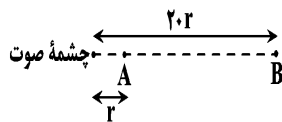


- (۱) 10^{-4}
(۲) 2×10^{-4}
(۳) 5×10^{-5}
(۴) 2×10^{-5}

(۲۸) در یک ریسمان موج عرضی ایجاد می‌کنیم. اگر ریسمان را با نیروی F_1 بکشیم، تندی انتشار موج در آن $2/4 \frac{m}{s}$ خواهد شد. در صورتی که ریسمان را با نیروی F_2 بکشیم، تندی انتشار موج در آن $3/2 \frac{m}{s}$ می‌شود. اگر ریسمان را با نیروی $F_1 + F_2$ بکشیم، تندی انتشار موج در آن چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (جهت نیروهای F_1 و F_2 یکسان است).

- (۱) $2/8$ (۲) 2 (۳) $3/6$ (۴) 4

(۲۹) تراز شدت صوت در نقاط A و B (در فاصله مشخص از چشمه صوت نقطه ای) به ترتیب $65dB$ و $37dB$ است. چند درصد از انرژی صوت در فاصله A تا B تلف شده است؟ ($\log 2 = 0/3$)

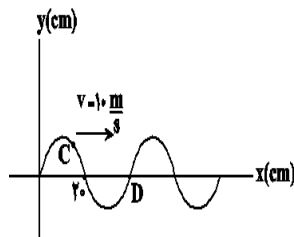


- (۱) $3/2$ (۲) $96/8$ (۳) 64 (۴) 36

(۳۰) دو سیم A و B که جنس و سطح مقطع یکسانی دارند در اختیار داریم. اگر طول سیم F ، B برابر طول سیم A باشد و هر دو سیم تحت کشش نیروی F باشند، تندی انتشار موج عرضی در سیم B چند برابر تندی انتشار موج عرضی در سیم A است؟

- (۱) 4 (۲) 2 (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) 1

(۳۱) شکل زیر، تصویر یک موج عرضی را که در جهت محور x منتشر می‌شود در لحظه t نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره C در مدت $0/12s$ برابر $2 \frac{m}{s}$ باشد، تندی ذره D در لحظه t چند $\frac{cm}{s}$ و جهت حرکت آن کدام سمت است؟



- (۱) 100π ، بالا
(۲) 100π ، پایین
(۳) 200π ، بالا
(۴) 200π ، پایین

(۳۲) کدامیک از تغییرات زیر باعث افزایش تراز شدت یک صوت به اندازه 26 دسی‌بل می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3$ ، $\log 3 = 0/5$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) دامنه صوت 4 برابر و بسامد 2 برابر شود.
(۲) دامنه صوت 3 برابر و بسامد 2 برابر شود.
(۳) دامنه صوت 5 برابر، دوره تناوب چشمه صوت نصف و فاصله از چشمه صوت 50 درصد کاهش یابد.
(۴) دامنه صوت 6 برابر و دوره تناوب چشمه صوت نیز 6 برابر گردد.

(۳۳) شدت صوتی که به شنونده در فاصله ۲۲ m از چشمه صوت می‌رسد، برابر $۲ \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. شنونده چگونه در راستای انتشار صوت حرکت کند تا تراز شدت صوت دریافتی به ۵۷ دسی‌بل برسد؟ ($\log 5 = 0.7$)، $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

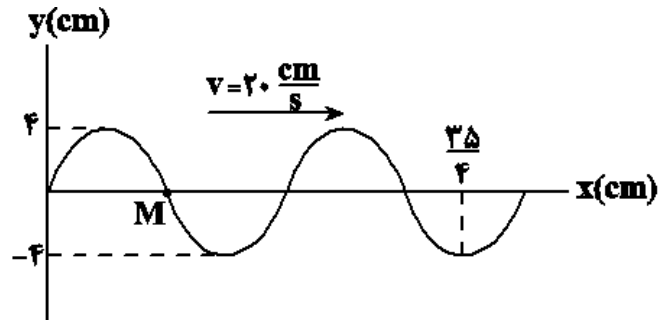
(۱) ۰.۸ m به چشمه صوت نزدیک شود.

(۲) ۰.۸ m از چشمه صوت دور شود.

(۳) $1/6\text{ m}$ به چشمه صوت نزدیک شود.

(۴) $1/6\text{ m}$ از چشمه صوت دور شود.

(۳۴) شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد، در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{16}\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{3}{8}\text{ s}$ ، تندی متوسط ذره M چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



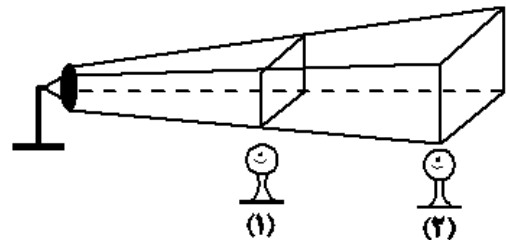
(۱) $12/8$

(۲) 32

(۳) $25/6$

(۴) 64

(۳۵) مطابق شکل زیر، موج صوتی حاصل از چشمه صوت با توان 240 W از دو صفحه فرضی می‌گذرد. اگر مساحت صفحه‌ها به ترتیب $A_1 = 12\text{ cm}^2$ و $A_2 = 24\text{ cm}^2$ باشد، تراز شدت صوت دریافتی توسط شخص (۱) چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت دریافتی توسط شخص (۲) است؟ ($\log 2 = 0.3$)



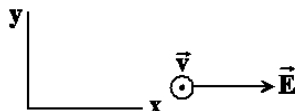
(۱) 6

(۲) 4

(۳) 3

(۴) 2

(۳۶) شکل مقابل نقش یک موج الکترومغناطیسی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد و در این لحظه میدان الکتریکی ($\vec{E}$) بیشینه است. اگر هر ذره از این موج در مدت یک دقیقه 30 نوسان کامل انجام دهد، در لحظه $t = 3\text{ s}$ ، میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) چگونه است؟



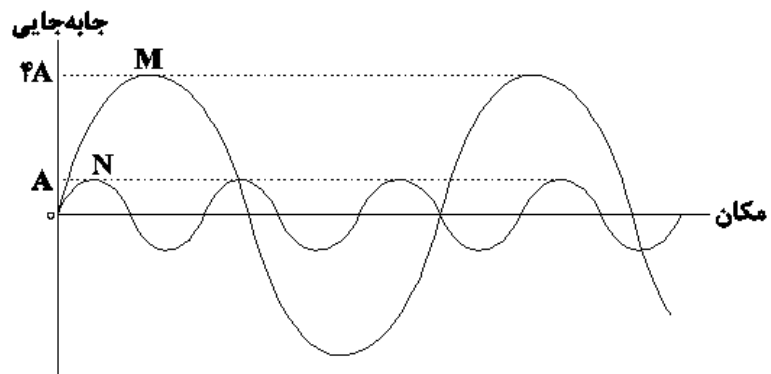
(۱) صفر است.

(۲) در جهت محور y و بیشینه است.

(۳) در خلاف جهت محور y و بیشینه است.

(۴) در جهت محور y و مقدار آن بین صفر و بیشینه است.

(۳۷) نمودار جابه‌جایی بر حسب مکان دو موج صوتی M و N مطابق شکل زیر است. موج صوتی M در آب و موج صوتی N در هوا منتشر می‌شوند. شدت صوت دریافتی در فاصله ۱۶ متری از چشمه صوت موج M چند برابر شدت صوت دریافتی در فاصله ۴ متری از چشمه صوت موج N است؟ (تندی صوت در آب و هوا به ترتیب $۱۲۰۰ \frac{m}{s}$ و $۳۰۰ \frac{m}{s}$ است.)



(۲) $\frac{۲۵}{۱۰۲۴}$
(۴) $\frac{۲۵}{۶۴}$

(۱) $\frac{۶۴}{۲۵}$
(۳) $\frac{۱۰۲۴}{۲۵}$

(۳۸) معادله نوسانات یک چشمه صوت ساکن در SI به صورت $x = ۳ \times ۱۰^{-۳} \cos ۸۰۰\pi t$ است. اگر شخصی با تندی ۷ از این چشمه صوت دور شود، بسامد و طول موج رسیده به این شخص کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (تندی صوت در هوا $\pi \approx ۳$ و $۳۴۰ \frac{m}{s}$ است.)

(۲) $۹۵cm$ و $۶۰۰Hz$
(۴) $۶۵cm$ و $۳۶۰Hz$

(۱) $۸۵cm$ و $۴۰۰Hz$
(۳) $۸۵cm$ و $۳۶۰Hz$

(۳۹) در یک سیم همگن که با نیروی F کشیده شده است، موج عرضی ایجاد کرده‌ایم و تندی انتشار موج در آن $۱۶۰ \frac{m}{s}$ است. $\frac{۳}{۴}$ قسمت طول سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۴}$ باقیمانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا طول آن به طول اولیه سیم برسد. اگر در این حالت، سیم را با نیروی $۴F$ بکشیم، تندی انتشار موج عرضی در آن چه تغییری می‌کند؟

(۲) $۴۸۰ \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.
(۴) $۱۶۰ \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد.

(۱) $۳۲۰ \frac{m}{s}$ کاهش می‌یابد.
(۳) $۲۴۰ \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.

(۴۰) گر چند دیپازون با بسامدهای مختلف نواخته شوند، فردی که در فاصله مشخصی از آن‌ها قرار دارد، حتماً صداهایی با متفاوت می‌شود. همچنین اگر یک دیپازون را با ضربه‌های مختلف به ارتعاش درآوریم و در فاصله مشخص از آن قرار داشته باشیم، صداهایی با متفاوت می‌شنویم.

(۲) ارتفاع، بلندی
(۴) ارتفاع، ارتفاع

(۱) ارتفاع، بلندی
(۳) بلندی، بلندی

(۴۱) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) موج‌های عرضی و طولی انرژی را با خود منتقل می‌کنند.

(ب) فاصله دو جبهه موج متوالی برابر نصف طول موج است.

(پ) طول موج برابر مسافتی است که موج در مدت ۱ ثانیه طی می‌کند.

(ت) تندی انتشار موج در تمام محیط‌ها یکسان است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴۲) یک موج عرضی در محیطی منتشر می‌شود و هر ذره از محیط در هر دقیقه، ۲۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر فاصله افقی یک ستیغ (قله) تا پاستیغ (دره) مجاورش برابر $۵cm$ باشد، تندی انتشار موج در محیط چند هکتومتر بر ثانیه است؟

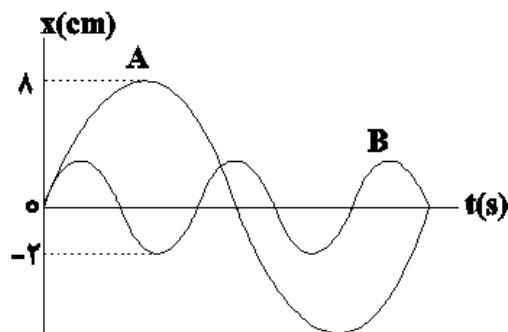
(۴) ۰/۰۰۴

(۳) ۰/۴

(۲) ۴

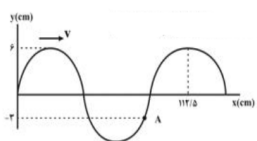
(۱) ۴۰

(۴۳) شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B ، چهار برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



- (۱) $\frac{16}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{16}{25}$ (۴) $\frac{25}{16}$

(۴۴) مطابق شکل زیر، موجی با تندی 15 m/s و در جهت نشان داده شده روی طنابی در حال حرکت است. در مدتی که موج مسافتی به اندازه 2 m را طی می‌کند، تندی متوسط ذره A چند cm/s است؟

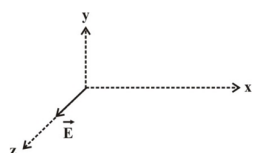


- (۱) ۲۰۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۴۰۰
(۴) ۵۰۰

(۴۵) مساحت پرده گوش یک شنونده، 50 mm^2 است. اگر این شنونده در محلی قرار بگیرد که تراز شدت صوت حاصل از یک منبع صوتی در آن نقطه 40 دسی‌بل باشد، مقدار انرژی‌ای که در مدت 2 دقیقه به پرده گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ ($I_0 = 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) 6×10^{-5}
(۳) ۳۰ (۴) 3×10^{-5}

(۴۶) شکل زیر، مؤلفه‌ای را از میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی که در جهت مثبت محور x در حال انتشار است در یک لحظه نشان می‌دهد. جهت بردار میدان مغناطیسی در این مکان و لحظه، کدام است؟

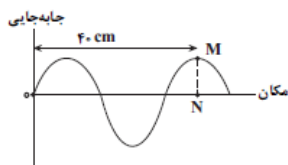


- (۱) $-z$
(۲) y
(۳) $-y$
(۴) $-x$

(۴۷) یک دستگاه لرزه‌نگار، موج‌های P و S حاصل از یک زمین لرزه را ثبت می‌کند. تندی انتشار موج‌های P و S به ترتیب برابر با 8 km/s و v_s است. اگر این دو موج با اختلاف زمانی 2 دقیقه دریافت شوند و فاصله محل وقوع زمین‌لرزه از لرزه‌نگار برابر با 960 km باشد، v_s چند کیلومتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵
(۳) ۶ (۴) ۷

(۴۸) شکل مقابل، نقش موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه نشان می‌دهد. حداقل زمان لازم برای آنکه نقطه M از این لحظه به نقطه N برسد، برابر 0.1 ثانیه است. اگر نیروی کشش ریسمان 64 N باشد، جرم هر سانتی‌متر ریسمان چند گرم است؟



- (۱) 10^{-2}
(۲) 10^{-1}
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۰

(۴۹) شخصی که در فاصله ۱۰ متری یک چشمه صوت قرار دارد، خود را به فاصله ۲ متری آن می‌رساند. در این حالت تراز شدت صوت برای این شخص چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) ۷ (۲) ۱۴ (۳) ۲۸ (۴) ۲۱

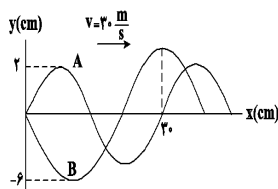
(۵۰) در کدام گزینه بسامد امواج الکترومغناطیسی به ترتیب از راست به چپ افزایش می‌یابد؟

- (۱) پرتوی X، گاما، فرابنفش، میکروموج
(۲) فرابنفش، فروسرخ، میکروموج، FM
(۳) موج FM، موج AM، فرابنفش، گاما
(۴) امواج رادیویی با بسامد فوق پایین (ELF)، موج AM، موج FM، فروسرخ

(۵۱) شخصی در فاصله مشخصی از یک چشمه صوت قرار دارد. تراز شدت صوتی که به گوش او می‌رسد، برابر ۲۵ دسی‌بل است. اگر فاصله شخص از چشمه صوت، ۸۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوتی که می‌شنود چند دسی‌بل خواهد شد؟ ($\log 2 = 0.3$) و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

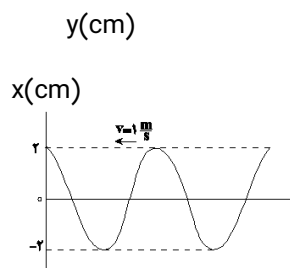
- (۱) ۱۱ (۲) ۱۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۹

(۵۲) شکل زیر نقش دو موج را در لحظه معین نشان می‌دهد که در یک محیط منتشر می‌شوند. بیشینه تندی ذرات موج A چند برابر بیشینه تندی ذرات موج B است؟



- (۱) $\frac{4}{9}$
(۲) $\frac{9}{4}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) ۴

(۵۳) شکل زیر نقش موج عرضی را که با تندی $1 \frac{m}{s}$ و بسامد $5 Hz$ در جهت نشان داده شده منتشر می‌شود، در لحظه $t = 0$ نمایش می‌دهد. بزرگی و جهت شتاب متوسط ذره M روی طناب که در مکان $x_M = 55 cm$ قرار دارد، در بازه زمانی $t_1 = 0.45 s$ تا $t_2 = 0.6 s$ چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۴، پایین
(۲) ۰.۴، پایین
(۳) ۴، بالا
(۴) ۰.۴، بالا

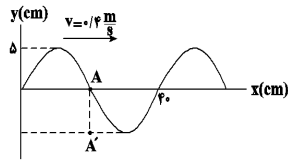
(۵۴) یک موج عرضی در یک محیط کشسان در راستای محور x در حال انتشار است و در مدت زمان معین Δt به اندازه ℓ در محیط پیشروی می‌کند. اگر بسامد چشمه این موج را مقداری افزایش دهیم کدام گزینه درست است؟

- (۱) موج در مدت زمان مشابه Δt ، مسافتی بیشتر از ℓ را طی می‌کند.
(۲) بیشینه سرعت نوسان نقاط مختلف که بر روی محور xها است افزایش می‌یابد.
(۳) فاصله دو جبهه موج هم‌فاز متوالی افزایش می‌یابد.
(۴) موج، مسافتی به اندازه دو برابر طول موج را در مدت زمان کمتری نسبت به قبل طی می‌کند.

(۵۵) یک موج عرضی با دامنه $4 cm$ و طول موج $8 cm$ در ریسمانی منتشر می‌شود. اگر ذره‌ای از این ریسمان در مدت 0.4 ثانیه مسافت $40 cm$ را بپیماید، در همین مدت، قله موج چند متر پیشروی می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $3/2$ (۴) $6/4$

۵۶) در نمودار جابه‌جایی مکان موج عرضی شکل زیر، A ذره‌ای از محیط بوده و در مدت زمان t از نقطه نمایش داده شده تا نقطه A' جابه‌جا می‌شود. در این مدت بیشینه تندی متوسط ذره A چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



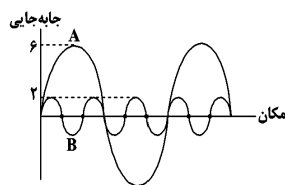
- (۱) ۲۰۰
(۲) ۵۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۲۰

۵۷) یک چشمه موج، بر سطح آب، امواجی به بسامد 20 Hz ایجاد می‌کند. در یک لحظه، فاصله اولین برآمدگی تا فاصله دومین فرورفتگی برابر 30 cm است. اگر عمق آب را مقداری افزایش دهیم. تندی انتشار موج در آب $8 \frac{m}{s}$ تغییر می‌کند. در این حالت فاصله یک برآمدگی تا فرورفتگی مجاورش چند سانتی‌متر خواهد شد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۵۸) نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که به ترتیب در دو محیط مختلف با تندی‌های v_A و v_B منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. اگر تراز شدت صوت در فاصله d از چشمه صوتی A برابر ۵۵ دسی‌بل باشد. انرژی صوتی رسیده به سطحی به مساحت ۵ میلی‌متر مربع که در فاصله $\frac{d}{4}$ از چشمه صوتی B و عمود بر راستای انتشار موج قرار دارد در مدت یک ثانیه چند میکروژول است؟

$$(\log 2 = 0.3, V_B = 2V_A, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

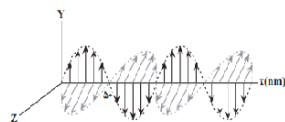


- (۱) $1/28 \times 10^{-4}$
(۲) $1/28 \times 10^{-5}$
(۳) $2/56 \times 10^{-4}$
(۴) $2/56 \times 10^{-5}$

۵۹) اگر فقط دامنه چشمه صوتی را افزایش دهیم، برای شنونده‌ای که در فاصله معینی از چشمه ایستاده است، به ترتیب از راست به چپ، ارتفاع و بلندی صوت چگونه تغییر می‌کند؟

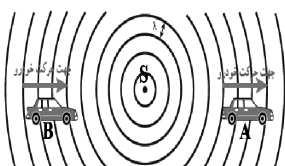
- (۱) افزایش، افزایش (۲) افزایش، ثابت (۳) ثابت، افزایش (۴) ثابت، ثابت

۶۰) شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با تندی $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در حال انتشار است. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد این موج درست است؟



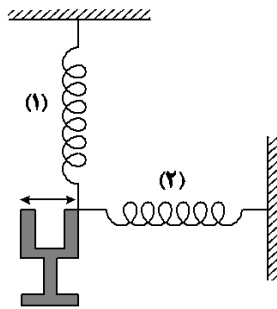
- (۱) این موج در محدوده امواج رادیویی قرار دارد.
(۲) مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، 50 nm برابر است.
(۳) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه 3×10^{15} نوسان کامل انجام می‌دهند.
(۴) مدت زمانی که طول می‌کشد تا هریک از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، 3×10^{15} ثانیه است.

۶۱) مطابق شکل چشمه ساکن S موج صوتی با طول موج λ و بسامد f گسیل می‌کند. اگر طول موج صوت در محل دو خودرو A و B به ترتیب λ_A و λ_B و بسامد صوت دریافتی سرنشینان خودروهای A و B به ترتیب f_A و f_B باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) $f_A < f < f_B$ و $\lambda_A = \lambda_B = \lambda$
(۲) $f_A < f < f_B$ و $\lambda_A < \lambda < \lambda_B$
(۳) $f_A > f > f_B$ و $\lambda_A > \lambda > \lambda_B$
(۴) $f_A = f = f_B$ و $\lambda_A = \lambda_B = \lambda$

۶۲) در شکل زیر، فنرها یکسان و با نوسان دیپازون، در فنرها موج گسیل می‌شود. در این حالت در فنر (۱) موج و در فنر (۲) موج ایجاد می‌شود و موج در مورد این فنرها یکسان است.



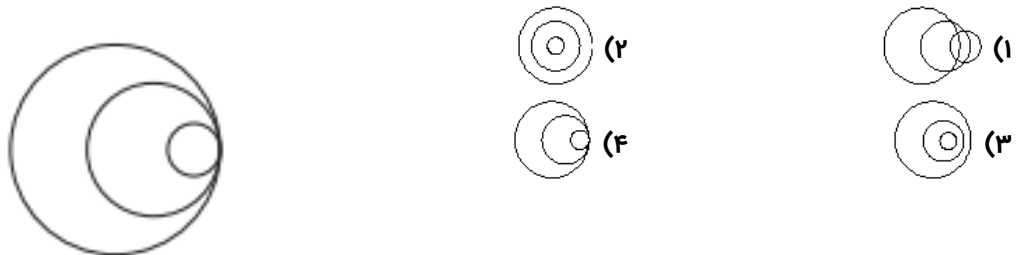
- (۱) طولی - عرضی - بسامد
(۲) عرضی - طولی - بسامد
(۳) طولی - عرضی - طول موج
(۴) عرضی - طولی - طول موج

۶۳) مطابق شکل زیر، چشمه صوت ساکن امواج صوتی با طول موج $1/5 \text{ cm}$ را در یک محیط منتشر می‌کند و راننده اتومبیل این امواج را احساس می‌کند. اگر تندی انتشار صوت در محیط $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و اتومبیل با شتاب و به صورت تندشونده به چشمه صوت نزدیک شود، با کاهش فاصله اتومبیل از چشمه صوت، کدام گزینه در مورد این راننده درست است؟

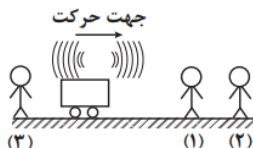


- (۱) ارتفاع و بلندی صوت دریافتی توسط راننده پیوسته کاهش می‌یابد.
(۲) بلندی صوت پیوسته افزایش می‌یابد و ارتفاع صوت ثابت می‌ماند.
(۳) احتمال شنیده شدن صوت توسط راننده پیوسته کاهش می‌یابد.
(۴) تجمع جبهه‌های موج افزایش می‌یابد.

۶۴) گلوله‌ای از یک تفنگ از بالای یک پل به سمت آب درون یک رودخانه شلیک می‌شود. اگر جبهه‌های موج صوتی گلوله در حین حرکت در هوا به صورت شکل مقابل باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر جبهه‌های موج صوتی این گلوله پس از ورود به آب را به درستی نشان می‌دهد؟ (تندی حرکت گلوله را ثابت فرض کنید.)



۶۵) یک ماشین آتش‌نشانی با تندی ثابت به ناظرهای ساکن (۱) و (۲) نزدیک و از ناظر ساکن (۳) دور می‌شود. اگر به ترتیب λ_1 ، λ_2 و λ_3 طول موج و f_1 ، f_2 و f_3 بسامدهای دریافتی توسط ناظرهای (۱) و (۲) و (۳) باشند، کدام گزینه صحیح است؟

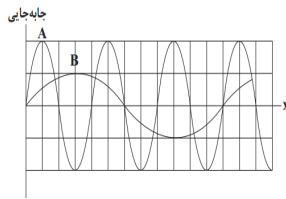


- (۱) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$
(۲) $f_1 > f_2 > f_3$
(۳) $\lambda_1 = \lambda_2 < \lambda_3$
(۴) $f_1 = f_2 < f_3$

۶۶) دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک‌تر 480 متر است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 3 s و صدای پژواک دوم را 2 s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

- (۱) 2080 (۲) 640 (۳) 1280 (۴) 320

۶۷) نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند. مطابق شکل زیر است. اگر شخصی به ترتیب در فاصله ۶۰ متری و ۴۰ متری از چشمه‌های موج A و B قرار داشته باشد، در این صورت تراز شدت صوت A که به گوش شخص می‌رسد دسی‌بل از تراز شدت صوت B رسیده به گوش شخص است. ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$ و از جذب انرژی با محیط صرف‌نظر شود)



- (۱) ۱۲، بیش‌تر
(۲) ۱۲، کم‌تر
(۳) ۱۶، بیش‌تر
(۴) ۱۶، کم‌تر

۶۸) در یک مکان که تراز شدت صوت ۸۶ دسی‌بل است، چند دقیقه طول می‌کشد تا به یک قاب مربعی شکل به ضلع ۵mm که عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، $1/5 \mu J$ انرژی صوتی برسد؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

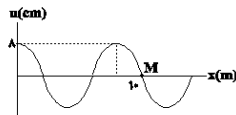
۶۹) یک زمین‌لرزه در عمق $720 km$ از سطح زمین رخ می‌دهد. امواج اولیه P و امواج ثانویه S به ترتیب با تندی‌های $8 \frac{km}{s}$ و v با اختلاف زمانی $1/5$ دقیقه به یک دستگاه لرزه‌نگار در سطح زمین می‌رسند. اگر این موج‌ها روی خط راستی منتشر شوند، v چند کیلومتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱

۷۰) در یک تار مرتعش با چگالی $5 \frac{g}{cm}$ که قطر مقطع آن $4 mm$ بوده و با نیروی $200 N$ کشیده شده است، موج عرضی با دامنه $5 mm$ و طول موج $20 cm$ منتشر شده است. بیشینه تندی ذرات تار چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) $2/5\sqrt{\pi}$ (۲) $5\sqrt{\pi}$ (۳) $10\sqrt{\pi}$ (۴) $20\sqrt{\pi}$

۷۱) شکل زیر نقش یک موج عرضی منتشر شده در یک طناب با چگالی خطی $3 \frac{kg}{m}$ در یک لحظه مشخص را نشان می‌دهد. اگر بیشینه بزرگی شتاب ذره M از طناب برابر $2\pi^2 \frac{m}{s^2}$ باشد، نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۴۰۰

۷۲) تراز شدت صوت یک منبع صوت در فاصله $d = 5m$ از آن برابر با ۲۳ دسی‌بل است. مقدار انرژی که از این منبع صوت در مدت زمان ۱۰ ثانیه به فاصله d از آن می‌رسد، برابر با چند میکروژول می‌باشد؟ ($\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$, $\pi = 3$ و از اتلاف انرژی صوت صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۰/۶ (۲) 6×10^{-7} (۳) ۰/۱۵ (۴) $1/5 \times 10^{-7}$

۷۳) اختلاف بسامد دو پرتوی نور 4×10^{15} هرتز است. اگر کوانتوم انرژی یکی از پرتوها، چهار برابر دیگری باشد، طول موج بلندتر چند نانومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۷۵ (۴) ۹۰۰

۷۴) سیمی به طول ۲ متر بین دو نقطه با نیروی F کشیده شده است. اگر طول سیم را نصف کرده و نیروی وارد بر سیم را ۱۲۵ درصد افزایش دهیم، تندی انتشار امواج عرضی بین آن دو نقطه در این سیم چند برابر خواهد شد؟

- (۱) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{10}}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۷۵) وال‌عنبر برای تشخیص طعمه‌های خود که در فاصله ۱۰۰ متری قرار دارند، از پژواک امواج فراصوتی با بسامد $100 kHz$ استفاده می‌کند. اگر زمان رفت و برگشت امواج فراصوتی $0.1 s$ باشد، این وال قادر به تشخیص طعمه خود با چه طولی برحسب سانتی‌متر نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

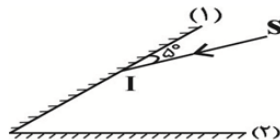
۷۶) اگر توان یک منبع صوتی ۳۰ برابر شود، تراز شدت صوت در مکان A که در فاصله مشخصی از چشمه صوت قرار دارد، ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. انرژی صوتی عبوری عمود بر سطحی به مساحت ۲/۵ سانتی‌متر مربع که در مکان A قرار دارد، در حالت اول در مدت ۲۰ ثانیه چند ژول است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$, $\log 3 = 0.5$)

- (۱) 5×10^{-9} (۲) 5×10^{-10} (۳) $2/5 \times 10^{-9}$ (۴) $2/5 \times 10^{-11}$

۷۷) اگر اختلاف طول موج‌های دو موج الکترومغناطیسی در خلأ ۵ cm و حاصل ضرب بسامدهای آن‌ها $6 \times 10^{18} (Hz)^2$ باشد، اندازه اختلاف بسامدهای آن‌ها چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 5×10^9 (۲) 10^9 (۳) 2×10^{10} (۴) 3×10^{10}

۷۸) در شکل مقابل، پرتو نور SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از دومین بازتاب از آینه (۱)، موازی با آینه (۲) از فضای بین دو آینه خارج می‌شود. اگر زاویه انحراف پرتوی SI با پرتوی خروجی نهایی، 120° باشد، زاویه تابش پرتو به آینه (۲) چند درجه است؟



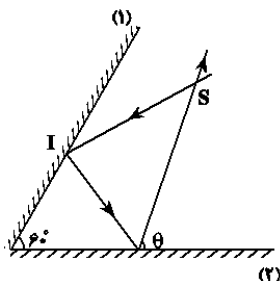
- (۱) 20° (۲) 30° (۳) 40° (۴) 50°

بازتاب موج

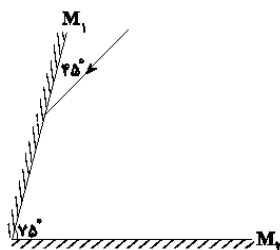
۷۹) کمترین فاصله بین شخص و دیوار بلند، برای آن‌که شخص بتواند پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد، $17/5m$ متر است. تندی انتشار صوت در این محیط چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 350 (۲) 175 (۳) 330 (۴) 165

۸۰) در شکل زیر، زاویه بین دو آینه تخت برابر 60° درجه و زاویه تابش پرتوی SI به آینه (۱) برابر 50° درجه است. θ (زاویه بین پرتوی خروجی از آینه (۲) و سطح آینه) چند درجه است؟



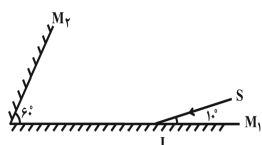
- (۱) 10° (۲) 30° (۳) 60° (۴) 80°



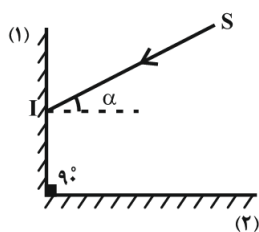
۸۱) مطابق شکل زیر دو آینه تخت M_1 و M_2 با هم زاویه 75° درجه می‌سازند. اگر پرتو SI به آینه M_1 بتابد، امتداد پرتو بازتابش از سطح آینه M_2 ، با پرتوی SI زاویه چند درجه می‌سازد؟

- (۱) 30° (۲) 120° (۳) 45° (۴) 150°

۸۲) مطابق شکل زیر، پرتو SI به آینه تخت M_1 می‌تابد و بعد از بازتاب و برخورد به آینه تخت M_2 ، برای دومین بار به آینه M_1 برخورد می‌کند. زاویه بازتابش در دومین برخورد به آینه M_1 چند درجه است؟



- (۱) 40° (۲) 50° (۳) 20° (۴) 70°



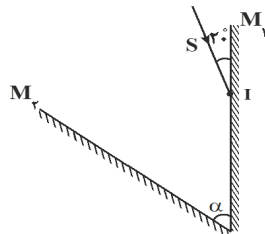
(۸۳) در شکل مقابل، پرتو SI تحت زاویه تابش α به آینه تخت (۱) تابیده و با زاویه بازتابش β از سطح آینه تخت (۲) خارج می‌شود. اگر $30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ باشد، β در کدام محدوده است؟

(۲) $45^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$

(۱) $30^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$

(۴) $15^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$

(۳) $15^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$



(۸۴) در شکل مقابل، پرتو SI پس از ۵ برخورد متوالی با آینه‌های M_1 و M_2 ، از مجموعه این دو آینه خارج می‌شود. زاویه α چند درجه است؟ (مسیر عبور پرتوی SI، با پرتوی خروجی یکسان است.)

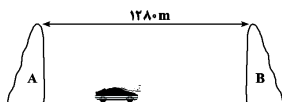
(۱) 40°

(۲) 20°

(۳) 35°

(۴) 30°

(۸۵) اتومبیلی در بین دو صخره که در فاصله ۱۲۸۰ متری از یکدیگر قرار دارند از حال سکون با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت صخره B شروع به حرکت می‌کند و هنگامی که به فاصله ۶۰۰ متری از صخره A می‌رسد بوق می‌زند. اگر راننده پژواک بوق خود را هم‌زمان از دو صخره دریافت کند، در لحظه شروع حرکت فاصله آن از صخره A چند متر بوده است؟ ($v_{\text{صوت}} = 340 \frac{m}{s}$)



(۱) 520

(۲) 484

(۳) 536

(۴) 436

(۸۶) در کدامیک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

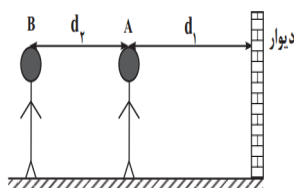
(۲) دستگاه لیتوتریپسی

(۱) میکروفون سهموی

(۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

(۳) تعیین تندی خودروها

(۸۷) مطابق شکل زیر دو شخص A و B در فاصله‌های مشخص از یکدیگر و از دیواری ایستاده‌اند. حداقل فاصله شخص A از دیوار چند سانتی‌متر باشد تا وقتی فریاد می‌زند، شخص B بتواند صوت اصلی و صوت بازتاب شده از دیوار را تمیز دهد؟ ($v_{\text{صوت}} = 340 \frac{m}{s}$)



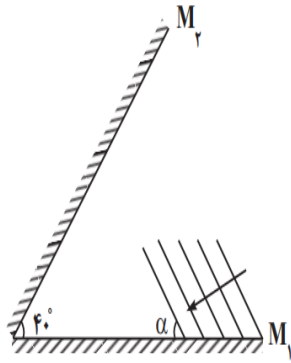
(۱) 16

(۲) $16/5$

(۳) 1700

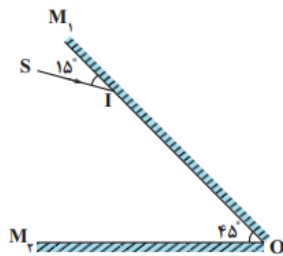
(۴) 1650

۸۸) در شکل زیر یک موج نوری به دو آینه متقاطع تابیده و جبهه‌های پرتو ورودی با سطح آینه M_1 زاویه α ساخته‌اند. اگر جبهه‌های این موج پس از بازتاب از آینه دوم، با سطح آینه M_2 زاویه β بسازد، مجموع دو زاویه α و β چند درجه است؟



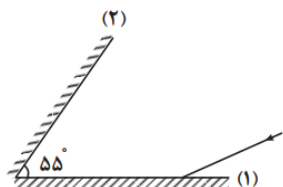
- (۱) ۴۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۴۰
(۴) ۵۰

۸۹) با توجه به شکل زیر، با ثابت نگه داشتن پرتو SI ، آینه M_1 را چند درجه و در چه جهتی حول نقطه O بچرخانیم تا زاویه تابش، در اولین برخورد با آینه M_2 ، به اندازه ۳۰ درجه کاهش یابد؟



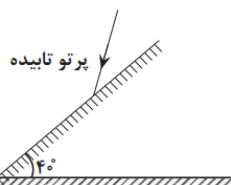
- (۱) ۳۰ ، پادساعتگرد
(۲) ۳۰ ، ساعتگرد
(۳) ۱۵ ، پادساعتگرد
(۴) ۱۵ ، ساعتگرد

۹۰) پرتو نوری مطابق شکل به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌رسد. اگر دومین بازتاب پرتو نور از آینه (۱)، موازی آینه (۲) باشد، پرتو بازتاب دوم از آینه (۱) نسبت به امتداد پرتو تابش اولیه به این آینه، چند درجه منحرف می‌شود؟



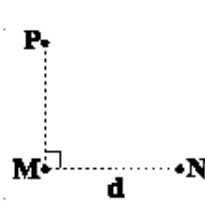
- (۱) ۱۱۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۱۴۰

۹۱) مطابق شکل مقابل، یک پرتو تابیده در جهت نشان داده شده به یک مانع تختی که با افق زاویه ۴۰ درجه می‌سازد برخورد می‌کند، اگر زاویه جبهه‌های موج بازتابیده با سطح افق ۶۰ درجه باشد، زاویه بین امتداد جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده چند درجه است؟



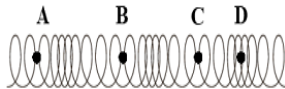
- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۴۰
(۴) ۸۰

۹۲) مطابق شکل زیر دو ایستگاه رادیویی M و N به فاصله d از یکدیگر قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند. اگر گیرنده P که در فاصله 9 km از ایستگاه M قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی $20\mu\text{s}$ دریافت کند، آنگاه فاصله ایستگاه M از N چند کیلومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$)



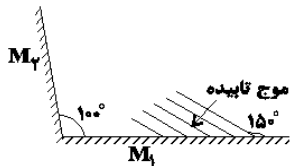
- (۱) ۱۵
(۲) ۱۲
(۳) ۹
(۴) ۶

۹۳) شکل زیر موجی طولی را که در یک فنر در حال انتشار است، در یک لحظه نشان می‌دهد. کدام نقطه یا نقاط در این لحظه در مرکز نوسان قرار دارند؟



- (۱) B, A
(۲) C
(۳) D, C
(۴) D, B

۹۴) در شکل زیر جبهه‌های موج تختی را مشاهده می‌کنید که ابتدا به آینه M_1 برخورد می‌کنند. زاویه بین جبهه موج بازتاب از آینه M_2 با خط عمود بر آینه M_2 چند درجه است؟



- (۱) ۷۰
(۲) ۲۰
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

۹۵) کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) در موج طولی ایجاد شده در فنر جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از فنر در راستای حرکت موج است.
(۲) در امواج طولی و عرضی ایجاد شده در فنر، علاوه بر جابه‌جایی موج از یک سر فنر تا سر دیگر آن، مولکول‌های ماده (فنر) نیز همواره با موج از یک سر تا سر دیگر فنر جابه‌جا می‌شود.
(۳) در موج عرضی ایجاد شده در فنر، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده از فنر، عمود بر جهت حرکت موج است.
(۴) موج‌ها عموماً به دو دسته موج‌های مکانیکی و موج‌های الکترومغناطیسی تقسیم‌بندی می‌شوند.

۹۶) تأثیر کدام یک از گزینه‌های زیر روی تندی انتشار موج در یک طناب با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ (در هر گزینه بقیه پارامترها بدون تغییر باقی می‌مانند.)

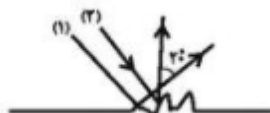
- (۱) دو برابر کردن نیروی کشش طناب
(۲) نصف کردن جرم طناب و ثابت بودن طول آن
(۳) نصف کردن قطر طناب و ثابت بودن جرم آن
(۴) دو برابر کردن طول طناب و ثابت بودن جرم آن

۹۷) مطابق شکل زیر، جبهه‌های موج تختی به سطح یک مانع برخورد می‌کنند. اگر جبهه‌های موج فرودی بر محور عمود باشند، زاویه بین جبهه‌های بازتابیده از مانع با محور x چند درجه است؟



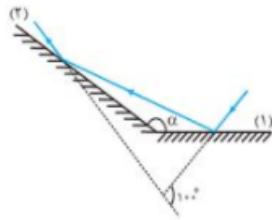
- (۱) ۹۰°
(۲) ۱۶°
(۳) ۳۷°
(۴) صفر

۹۸) مطابق شکل زیر، دو پرتوی موازی به سطحی ناصاف تابیده است. اگر پرتوهای بازتابش با هم زاویه ۲۰ درجه بسازند، زاویه تابش پرتوی (۱) از زاویه تابش پرتو (۲) است.



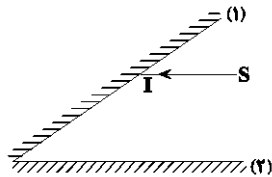
- (۱) ۱۰ درجه بیشتر
(۲) ۱۰ درجه کمتر
(۳) ۲۰ درجه بیشتر
(۴) ۲۰ درجه کمتر

۹۹) مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتابش، به آینه تخت (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش به آینه (۱) با امتداد پرتو بازتابش از آینه (۲) زاویه 100° بسازد، چند درجه است؟



- (۱) 100°
(۲) 120°
(۳) 130°
(۴) 140°

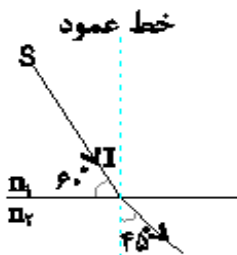
۱۰۰) مطابق شکل پرتو SI موازی با آینه تخت (۲) به سطح آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پرتو پس از دو بار برخورد با آینه (۲) بر روی خودش بازتاب شود، زاویه بین پرتو تابش و بازتابش در اولین برخورد با آینه (۲) چند درجه است؟



- (۱) 45°
(۲) 120°
(۳) 90°
(۴) 160°

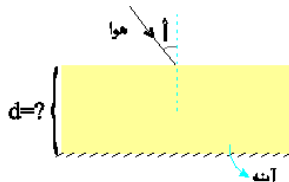
شکست موج

۱۰۱) مطابق شکل زیر، پرتوی SI از محیط (۱) به محیط (۲) وارد می‌شود. تندی و طول موج این پرتو در محیط (۲) به ترتیب از راست به چپ، چند برابر تندی و طول موج آن در محیط (۱) است؟ ($\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)



- (۱) $\sqrt{2}$ و ۱
(۲) $\sqrt{2}$ و $\sqrt{2}$
(۳) ۱ و $\sqrt{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ و $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۱۰۲) مطابق شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگی از هوا به یک تیغه شفاف متوازی‌السطوح با ضریب شکست $\frac{3}{2}$ می‌تابد و پس از برخورد به کف تیغه، بازتاب می‌کند. اگر پرتو در کل $2/1ns$ داخل تیغه باشد، ضخامت تیغه d چند سانتی‌متر است؟



$$(\sin i = 0/7 \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

- (۱) $25/2$
(۲) $21/6$
(۳) $12/6$
(۴) $10/8$

۱۰۳) کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) سراب را می‌توان در تمام محیط‌های گرم و سرد مشاهده کرد.

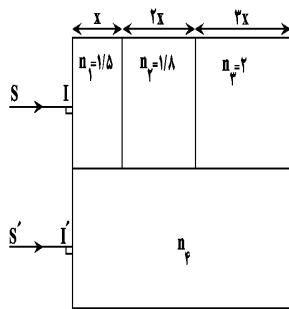
(ب) در داخل منشور، تندی نور قرمز برابر با تندی نور آبی است.

(پ) در پاشندگی نور توسط منشور، بیشترین انحراف مربوط به نور بنفش است.

(ت) تلاطم هوای گرم باعث لرزان بودن سراب آبگیر می‌شود.

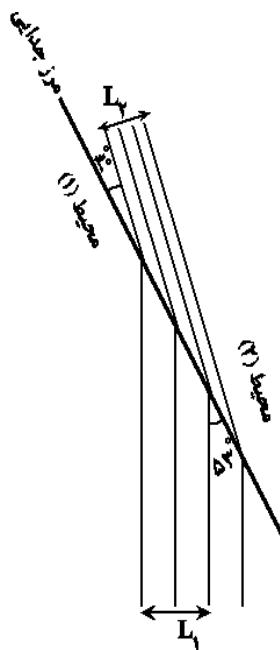
- (۱) «ب» و «پ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۴) مطابق شکل زیر، دو پرتو نور SI و $S'I'$ به طور همزمان و به طور قائم به درون محیط‌های شفاف با ضریب شکست‌های نشان داده شده، تابیده می‌شوند و از سمت دیگر در یک زمان خارج می‌شوند. مقدار n_F کدام است؟



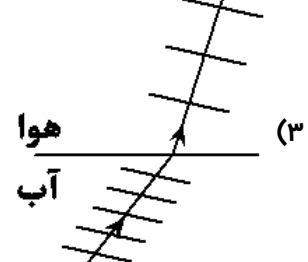
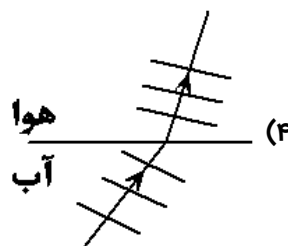
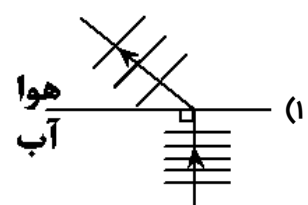
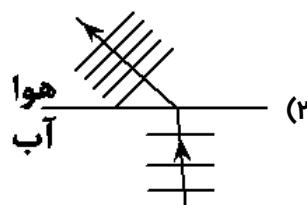
- (۱) $1/76$
 (۲) $1/85$
 (۳) $1/96$
 (۴) $2/04$

۱۰۵) شکل زیر، وضعیت جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) می‌شود. نسبت $\frac{L_2}{L_1}$ کدام است؟ ($\sin 30^\circ = 0/5$, $\sin 53^\circ = 0/8$)

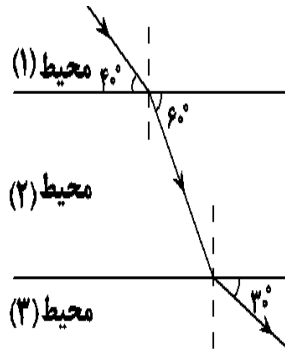


- (۱) $\frac{15}{16}$
 (۲) $\frac{15}{18}$
 (۳) $\frac{5}{16}$
 (۴) $\frac{5}{8}$

۱۰۶) یک جبهه موج صوتی از آب وارد هوا می‌شود. کدام شکل نحوه حرکت این جبهه‌های موج را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۰۷) در شکل زیر، با توجه به مسیر پرتو نور، در مورد ضریب شکست و تندی نور در محیط‌های شفاف، کدام گزینه درست است؟



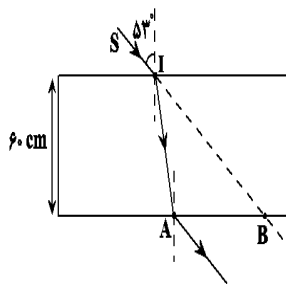
(۱) $v_3 < v_1 < v_2$, $n_3 > n_1 > n_2$

(۲) $v_3 > v_1 > v_2$, $n_3 < n_1 < n_2$

(۳) $v_3 > v_2 > v_1$, $n_3 < n_2 < n_1$

(۴) $v_3 < v_2 < v_1$, $n_3 > n_2 > n_1$

۱۰۸) در شکل زیر، پرتو SI با زاویه 53° از هوا به یک تیغه شفاف با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ و ضخامت 60 cm می‌تابد و در نقطه A از تیغه خارج می‌شود. اگر امتداد پرتو SI در نقطه B به تیغه برخورد کند، فاصله AB چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



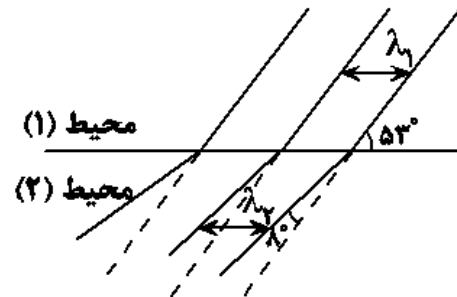
(۱) ۳۵

(۲) ۸۰

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

۱۰۹) شکل زیر، جبهه‌های یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) به محیط (۲) وارد می‌شوند. نسبت طول موج در محیط (۲) به طول موج در محیط (۱) برابر با کدام گزینه است؟ ($\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



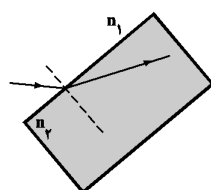
(۴) $\frac{F\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{5\sqrt{2}}{F}$

(۲) $\frac{5\sqrt{2}}{8}$

(۱) $\frac{5\sqrt{2}}{F}$

۱۱۰) اگر پرتوی نوری از هوا تحت زاویه تابش 53° به محیط شفافی با ضریب شکست $n_1 > 1$ بتابد، هنگام ورود به محیط به اندازه ۱۶ درجه از مسیر خود منحرف می‌شود. اگر پرتوی دیگری مطابق شکل زیر، از محیط شفافی با ضریب شکست n_1 به محیط شفافی دیگری با ضریب شکست n_2 بتابد، مقدار n_2 کدام می‌تواند باشد تا ادامه مسیر نور در محیط n_2 به صورت نشان داده شده در شکل باشد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۲) $\frac{5}{F}$

(۴) $\frac{3}{5}$

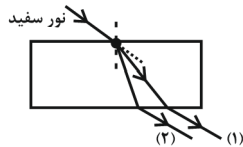
(۱) $\frac{F}{3}$

(۳) $\frac{3}{F}$

۱۱) کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پدیده سراب صحیح نیست؟

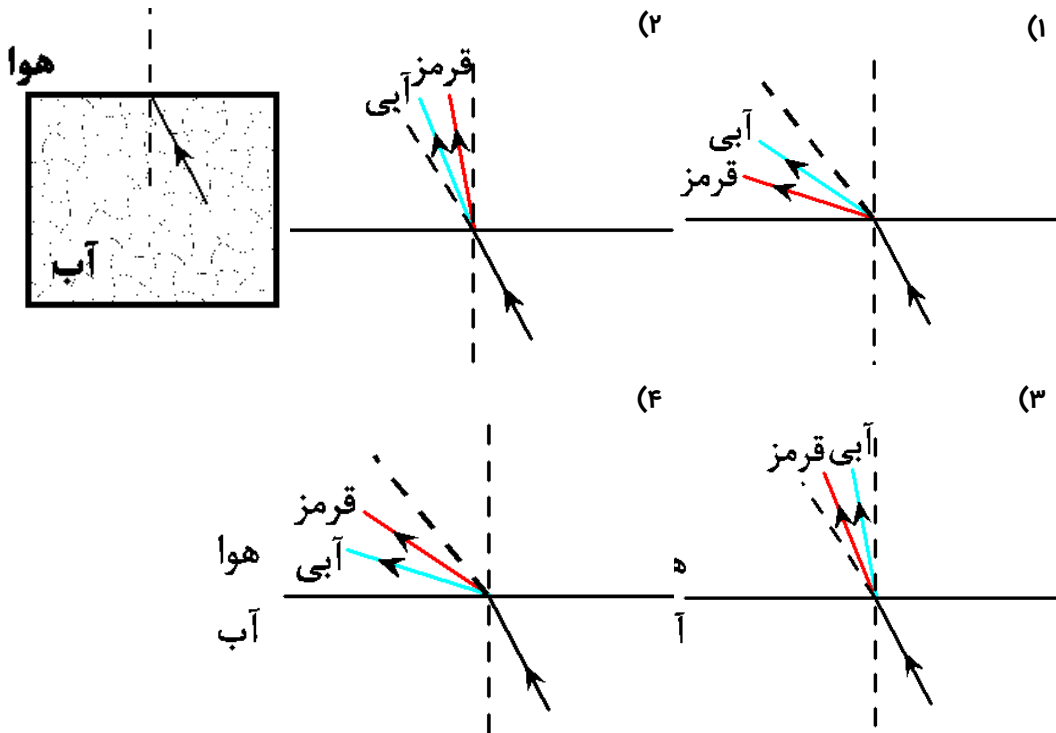
- ۱) پدیده سراب را نه تنها می‌توان دید، بلکه می‌توان از آن عکس گرفت.
- ۲) چگالی هوا در پدیده سراب در نزدیکی سطح زمین کاهش می‌یابد.
- ۳) ضریب شکست در نزدیکی سطح زمین افزایش می‌یابد.
- ۴) تغییر جبهه موج و خمیدگی مربوط به آن، به این دلیل رخ می‌دهد که انتهای پایین جبهه موج در هوای گرم‌تر سریع‌تر حرکت می‌کند.

۱۱۲) مطابق شکل زیر، باریکه‌ای از نور سفید به یک تیغه متوازی‌السطوح برخورد کرده است. در این صورت نورهای (۱) و (۲) به ترتیب می‌تواند مربوط به رنگ‌های و باشد و در مورد بقیه رنگ‌های نور سفید که بین این دو رنگ قرار داشته و در اثر عبور از تیغه شکسته می‌شوند، مرزی مشخص بین دو رنگ مجاور هم وجود
.....



- ۱) قرمز - بنفش - دارد.
- ۲) قرمز - بنفش - ندارد.
- ۳) بنفش - قرمز - دارد.
- ۴) بنفش - قرمز - ندارد.

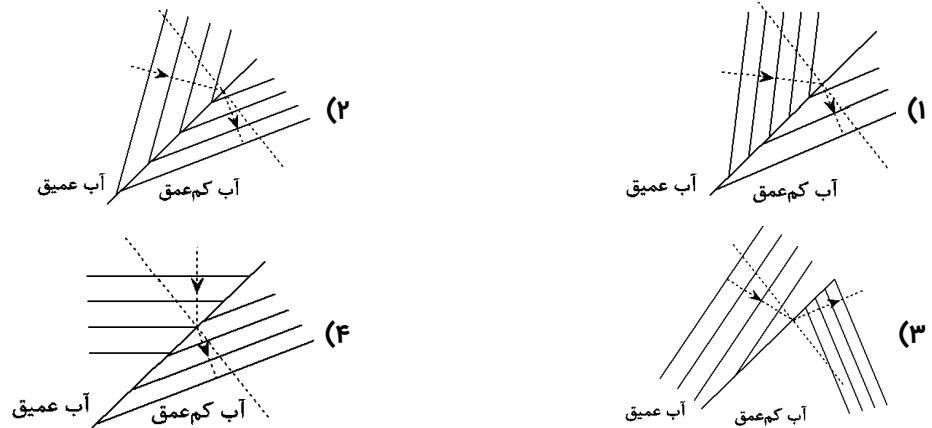
۱۱۳) پرتو نوری ترکیبی شامل نورهای قرمز و آبی از آب وارد هوا می‌شود. کدام گزینه مسیر عبور این دو پرتو را درست نشان می‌دهد؟



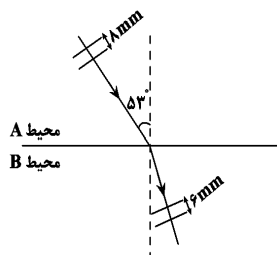
۱۱۴) در روزهای گرم تابستان با نزدیک شدن پرتوهای نور خورشید به سطح زمین تندی آنها می‌یابد و می‌شوند.

- ۱) افزایش، به خط عمود نزدیک
- ۲) کاهش، از خط عمود دور
- ۳) افزایش، از خط عمود دور
- ۴) کاهش، به خط عمود نزدیک

۱۱۵) یک موج سطحی در آب از قسمت عمیق وارد قسمت کم عمق می‌شود. کدام گزینه جبهه‌های موج در این دو قسمت را به درستی نشان می‌دهد؟



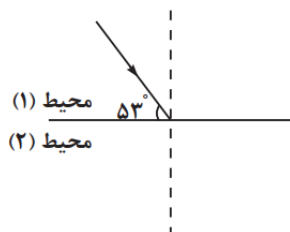
۱۱۶) مطابق شکل مقابل، پرتو موج الکترومغناطیسی از محیط A وارد محیط B می‌شود. اگر فاصله هر دو جبهه موج، در محیط A، λmm و در محیط B، $6mm$ باشد، زاویه انحراف پرتو چند درجه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۳

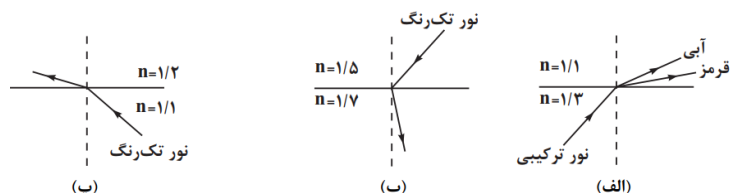
۱۱۷) در شکل زیر، تندی نور در محیط (۱)، ۲۵ درصد کمتر از تندی نور در محیط (۲) است. زاویه انحراف پرتو نور چند درجه است؟

$$(\sin 37^\circ = 0.6)$$



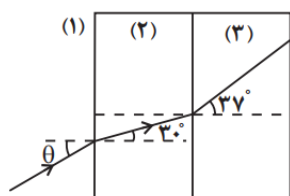
- (۱) ۵۳
- (۲) ۳۷
- (۳) ۲۳
- (۴) ۱۶

۱۱۸) چه تعداد از شکل‌های زیر، در مورد نحوه ورود نور از یک محیط به محیط دیگر و شکست آن به درستی رسم شده است؟



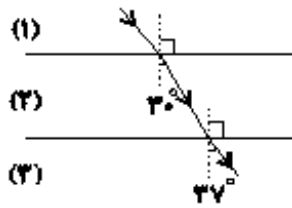
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۱۱۹) در شکل زیر، تندی نور در محیط دوم ۲۵ درصد کمتر از تندی نور در محیط اول است. تندی نور در محیط سوم، چند درصد کمتر از تندی نور در محیط اول است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۹۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۱۰

۱۲۰) پرتو نوری مطابق شکل از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر تندی نور در محیط (۱) ۶۰ درصد بیش‌تر از تندی نور در محیط (۲) باشد، نسبت ضریب شکست محیط (۱) به ضریب شکست محیط (۳) کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و سطح جدایی محیط‌های شفاف موازی یکدیگر است).



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