

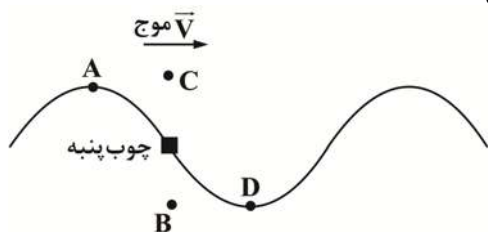
فیزیک ۳

۱- در یک تشت موج، یک گوی متحرک با دوره تناوب ۴ s نوسان می کند و امواجی دایره ای بر سطح آب پدید می آورد. اگر عمق آب تشت h_1 باشد، فاصله دو برآمدگی مجاور ۴۰ cm و اگر عمق آب تشت h_2 باشد، این فاصله ۶۰ cm می شود. کدام گزینه اختلاف تندی انتشار موج در این دو حالت بر حسب متر بر ثانیه و مقایسه عمق آب را در این دو حالت درست بیان می کند؟

(۱) $h_2 > h_1, 0.05$ (۲) $h_1 > h_2, 0.05$ (۳) $h_2 > h_1, 0.1$ (۴) $h_1 > h_2, 0.1$

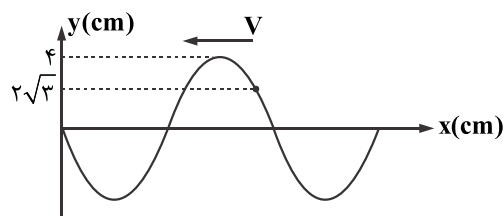
۲- شکل زیر موجی را در یک لحظه معین نشان می دهد که بر سطح آب یک تشت موج قرار دارد و موج به سمت راست انتشار می یابد. بر روی

سطح آب چوب پنبه ای شناور است. این چوب پنبه پس از مدت $\frac{T}{4}$ به کدام نقطه می رسد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

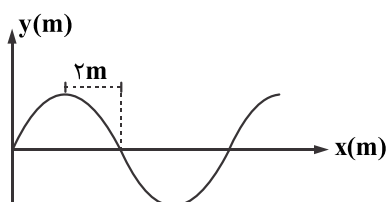
۳- شکل مقابل نقش موجی به بسامد ۴۰ Hz را در لحظه $t = 0$ نشان می دهد. بزرگی سرعت متوسط ذره M در بازه صفر تا $\frac{1}{48}$ ثانیه، چند متر بر



مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۰.۹۶
(۲) ۹۶
(۳) $۹۶\sqrt{3}$
(۴) صفر

۴- تصویر موج منتشر شده در یک ریسمان با بسامد ۱۰ Hz در یک لحظه به صورت نشان داده شده است. اگر سطح مقطع این تار برابر ۱۲/۵



میلی متر مربع و چگالی آن $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ باشد، نیروی کشش این تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۶۴۰
(۲) ۳۲
(۳) ۶۴
(۴) ۳۲۰

۵- کدام گزینه درست می باشد؟

(۱) اگر یک موج صوتی و الکترومغناطیسی بسامد یکسانی داشته باشد، تندی انتشار دو موج در هوا نیز یکسان است.

(۲) امواج الکترومغناطیس حامل بار الکتریکی هستند.

(۳) در امواج الکترومغناطیسی تعداد نوسان های میدان الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان با هم برابر است.

(۴) طبق پیش بینی های ماکسول اگر در یک نقطه از فضا میدان الکتریکی داشته باشیم حتما در آن نقطه میدان مغناطیسی نیز داریم.

۶- صوتی با طول موج λ در هوا منتشر می شود. برای آن که این صوت در محدوده شنوایی انسان قرار بگیرد، λ کدام گزینه می تواند باشد؟

($V = ۳۴۰ \frac{m}{s}$ صوت در هوا)

- (۱) ۱۸ متر (۲) ۱/۸ میلی متر (۳) ۱۸ میلی متر (۴) ۱۸۰ متر

۷- دو نفر در دو انتهای یک لوله فلزی به طول ۶۰۰ m ایستاده اند. اگر نفر اول ضربه ای به لوله بزند، نفر دوم دو صدا به فاصله زمانی ۱/۷ s از هم

می شنوند. اگر تندی صوت در هوای درون لوله $\frac{300}{s} m$ باشد. تندی صوت در دیواره لوله چند $\frac{m}{s}$ است؟

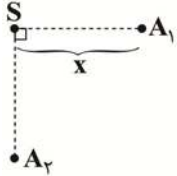
- (۱) 2×10^3 (۲) 2×10^4 (۳) 4×10^3 (۴) 4×10^4

۸- چشمه صوتی با توان $W = 1200$ ، امواجی را در محیط منتشر می‌کند. در فاصله چند متری از این چشمه، تراز شدت صوت 100 دسی‌بل دریافت می‌شود؟ ($\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) 10 (۲) 50 (۳) 10^2 (۴) 100

۹- در شکل زیر A_1 و A_2 دو شنونده و S یک چشمه صوت می‌باشد. اگر شدت صوت رسیده به A_1 ، 9 برابر شدت صوت رسیده به A_2 باشد و

فاصله A_1 تا S ، x متر باشد، فاصله دو شنونده از هم چند برابر x است؟

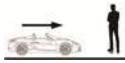


- (۱) $\sqrt{13}$
(۲) $\sqrt{10}$
(۳) $\sqrt{5}$
(۴) $\sqrt{17}$

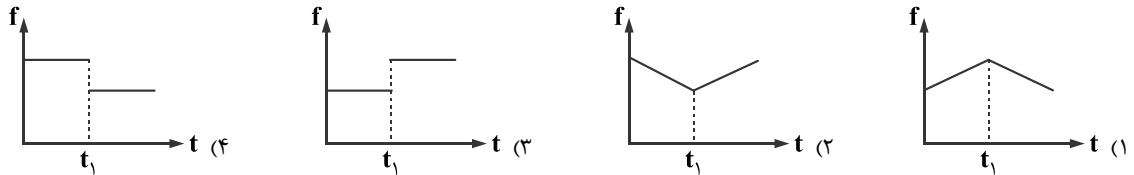
۱۰- اگر تراز شدت صوتی 39 دسی‌بل باشد، شدت آن چند $\frac{\mu W}{m^2}$ است؟ ($\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-3} \frac{nW}{m^2}$)

- (۱) 8×10^{-9} (۲) 8×10^{-6} (۳) 8×10^{-3} (۴) 8

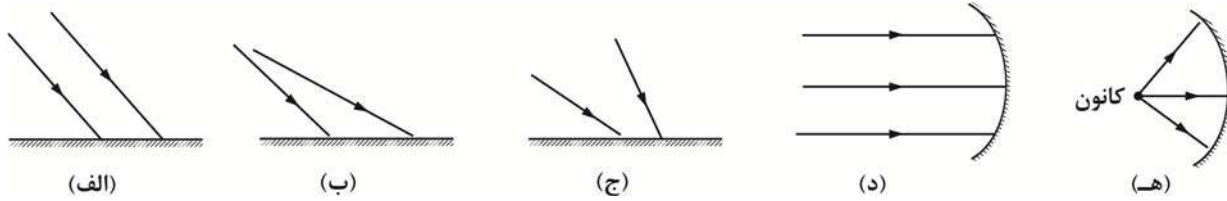
۱۱- مطابق شکل خودرویی با سرعت ثابت در حال بوق زدن به یک ناظر ساکن نزدیک می‌شود و در لحظه t_1 از کنار ناظر عبور می‌کند بوق خودرو



صوتی با بسامد ثابت ایجاد می‌کند. کدام نمودار زیر ارتباط بسامد صوت شنیده شده توسط ناظر را با زمان درست نشان می‌دهد؟

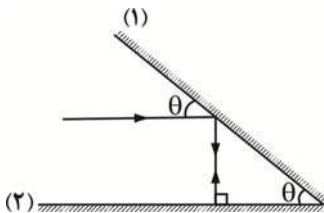


۱۲- در چه تعداد از شکل‌های زیر، پرتوهای بازتابشی در یک نقطه با هم تلاقی می‌یابند؟



- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۳- در شکل مقابل زاویه انحراف پرتو تابش به سطح ۱ و پرتو بازتابش از سطح ۲ چند درجه است؟



- (۱) 45°
(۲) 60°
(۳) 135°
(۴) 90°

۱۴- یک موج الکترومغناطیس با بسامد ۲ ترا هرتز و یک موج صوتی با بسامد 340 کیلوهرتز در برخورد با سطحی که ابعاد ناهمواری آن حدود 10

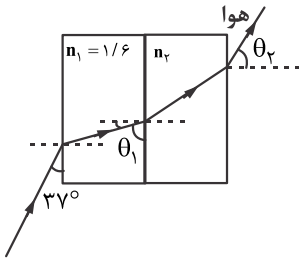
میلی‌متر است به ترتیب از راست به چپ چگونه بازتاب می‌شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, V_{\text{صوت}} = 340 \frac{m}{s}$)

- (۱) پخشنده - آینه‌ای (۲) پخشنده - پخشنده (۳) آینه‌ای - پخشنده (۴) آینه‌ای - آینه‌ای

۱۵- نور تک رنگی از آب وارد هوا می‌شود. به ترتیب از راست به چپ بسامد، فاصله بین جسم‌های موج و تندی موج چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۶- مطابق شکل پرتو نوری از هوا وارد دو تیغه تخت می‌شود. θ_1 و θ_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) $37^\circ, 30^\circ$

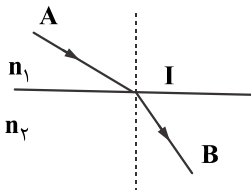
(۲) $53^\circ, 60^\circ$

(۳) $53^\circ, 30^\circ$

(۴) $37^\circ, 60^\circ$

۱۷- در شکل روبه‌رو، پرتوی نوری از نقطه A در محیطی به ضریب شکست n_1 به نقطه B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می‌رسد.

اگر $AI = IB = L$ بوده و تندی انتشار نور در محیط دوم برابر v_2 باشد، زمان رسیدن نور از A به B کدام است؟



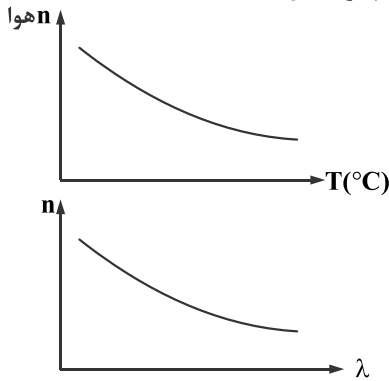
(۲) $\frac{L}{v_2} \left(1 + \frac{n_2}{n_1}\right)$

(۱) $\frac{L}{v_2} \left(1 + \frac{n_1}{n_2}\right)$

(۴) $\frac{2L}{v_2} \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right)$

(۳) $\frac{2L}{v_2} \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right)$

۱۸- با توجه به نمودارهای مقابل که وابستگی ضریب شکست هوا به دما و طول موج را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) بیشترین زاویه شکست برای نور قرمز است.

(۲) با کاهش دما، بسامد یک موج نوری در هوا افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش دما، طول موج یک موج نوری در هوا کاهش می‌یابد.

(۴) با کاهش دما، تندی انتشار یک موج نوری در هوا کاهش می‌یابد.

۱۹- وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای نسبت به تراز پایین‌تر بسیار باشد.

- (۱) شبه پایدار - کمتر (۲) شبه پایدار - بیشتر (۳) پایدار - کمتر (۴) پایدار - بیشتر

۲۰- اگر الکترون در اتم هیدروژن از $n = 4$ به $n' = 1$ انتقال یابد چند نوع فوتون در محدوده فرسرخ ممکن است گسیل کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱- یک دستگاه لیزر با توان $W = 60$ و بازده یک صدم درصد در اختیار داریم. اگر طول موج نور این لیزر 6600 \AA باشد، در مدت زمان 10 ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)

- (۱) 4×10^{17} (۲) 4×10^{16} (۳) 2×10^{16} (۴) 2×10^{17}

۲۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) مدل اتمی تامسون نتوانست هیچ یک از ویژگی‌های اتم را توجیه کند.
 (ب) مدل اتمی رادرفورد کامل‌ترین مدل در توجیه طیف هیدروژن است.
 (ج) طبق مدل اتمی بور هنگامی که الکترون بر روی مدارهای مانا می‌چرخد، موج الکترومغناطیس از خود گسیل نمی‌کند.
 (د) طول موج‌های طیف حاصل از لیتیم یک بار یونیده طبق مدل بور قابل توجیه است.
 (ه) ثابت ریذبرگ در معادله ریذبرگ با کمیت انرژی یکای یکسانی دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد. اگر این الکترون به ترازهای پایین تر رفته و فوتون تابش کند، بیشترین بسامد فوتون تابشی تقریباً کدام است؟ (h ثابت پلانک، c سرعت نور در خلا، R ثابت ریدبرگ، E_R انرژی ریدبرگ می باشد).

$$\frac{R}{16h} \quad (4) \qquad \frac{15E_R}{16h} \quad (3) \qquad \frac{E_R}{16h} \quad (2) \qquad \frac{15R}{16h} \quad (1)$$

۲۴- فرض کنید در یک واپاشی هسته‌ای عنصر ${}^{238}_{92}\text{U}$ ضمن تابش ذرات α و β^- به سرب ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ تبدیل شده است، به ترتیب از راست به چپ در هر اتم چند ذره α و چند ذره β^- تولید شده است؟

$$7 \text{ و } 4 \quad (4) \qquad 4 \text{ و } 7 \quad (3) \qquad 8 \text{ و } 6 \quad (2) \qquad 6 \text{ و } 8 \quad (1)$$

۲۵- نیمه عمر Sr برابر ۲۸ سال می باشد چند سال طول می کشد تا ۴ mg از Sr به ۶۲/۵ میکروگرم کاهش یابد؟

$$224 \quad (4) \qquad 168 \quad (3) \qquad 196 \quad (2) \qquad 112 \quad (1)$$