



حسین هاشمی

مدرس: حسین هاشمی

تماس: ۰۹۱۲۷۷۴۴۲۸۱

فصل سوم فیزیک دوازدهم: نوسان و امواج

نام آزمون: ادراک شنوایی – اثر دوپلر

سایت علی جبرا: Aligebra.com

۱) تعریف کنید:

پاسخ:

الف) امواج لرزه‌ای:

پاسخ: امواج لرزه‌ای، امواج مکانیکی هستند که از لایه‌های زمین عبور می‌کنند. یکی از منشأهای مهم امواج لرزه‌ای، زمین‌لرزه‌ها هستند.

ب) شدت صوت:

پاسخ: شدت یک موج صوتی (I) در یک سطح، برابر با آهنگ متوسط انرژی است که توسط موج به واحد سطح عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آن عبور می‌کند:

$$I = \frac{\bar{P}}{A}$$

که در آن $\bar{P}$ آهنگ متوسط انتقال انرژی و A مساحت سطحی است که انرژی صوتی، در ابتدای عمود بر آن، منتقل می‌شود. بنابراین یکای شدت صوت، وات بر متر مربع (W/m^2) است.

پ) تن (تن موسیقی):

پاسخ: وقتی دیپازونی را با ضربه‌ای به ارتعاش وامی‌داریم، دیپازون نوسان‌هایی انجام می‌دهد که به دلیل میرایی کم، به حرکت هماهنگ ساده نزدیک است. به صوت حاصل از چنین چشمه‌هایی تن موسیقی یا به اختصار تن گفته می‌شود.

ت) ارتفاع صوت:

پاسخ: ارتفاع صوت درک انسان از بسامدی است که دریافت می‌کند. مثلاً اگر چند دیپازون با بسامدهای مختلف به‌طور یکسان نواخته شوند بسامد آن‌ها را می‌توان از کمترین تا بیشترین مقدار تشخیص داد.

ث) بلندی صوت:

پاسخ: بلندی، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. اگر تپ دیپازون با بسامد مشخص را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش واداریم، با آنکه بسامد صدایی که می‌شنویم تغییر نمی‌کند، اما صداهایی با بلندی متفاوت احساس می‌کنیم.

۲) به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

الف) گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدا در چه محدوده بسامدهایی می‌باشد؟

گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای 20 Hz تا 20000 Hz است.

۳) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد شدت و بلندی صوت نادرست است؟

الف) به صوت حاصل از چشمه‌هایی با نوسان‌هایی با میرایی کم که به حرکت هماهنگ ساده نزدیک است، تُن می‌گویند.

ب) ارتفاع و بلندی هر تُن به ادراک ما مربوط است.

ج) ارتفاع، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

د) بلندی، بسامدی است که گوش انسان ادراک می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) عبارت ج نادرست است. ارتفاع درک گوش انسان از بسامد است.

عبارت د، نادرست است. بلندی درک گوش انسان از شدت است.

۴) کدام گزینه دربارهٔ شدت صوت نادرست است؟

۱ (۱)

آهنگ متوسط انرژی که توسط موج صوتی به واحد سطح عمود بر راستای انتشار می‌رسد یا از آن عبور می‌کند را شدت صوت گویند.

۲) رابطهٔ شدت صوت $I = \frac{\bar{P}}{A}$ و واحد آن در SI وات بر مترمربع است.

۳) شدت صوت کمیتی قابل اندازه‌گیری است ولی بلندی صوت نوعی درک و احساس از صدا است.

۴) بلندی که گوش انسان درک می‌کند را شدت صوت گویند.

پاسخ: ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بلندی متفاوت با شدت است.

بلندی، درکی است که گوش انسان از شدت یک صوت دارد. گزینهٔ ۴ نادرست است.

۵) شکل زیر، جهت‌های حرکت یک چشمهٔ صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان

می‌دهد، اگر بسامدی که ناظر در هر موقعیت دریافت می‌کند f_a ، f_b و f_c باشد، رابطهٔ بین f_b ، f_c با f_a را بنویسید.

وضعیت	چشمه	ناظر
(a)	●	😊
(b)	● →	😊
(c)	●	😊 →

$f_b > f_a > f_c$ به عبارتی $f_c < f_a$ و $f_b > f_a$

۶ شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمه صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد.

بسامدی را که ناظر در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌شنود در مقایسه با حالت «الف» کمتر است یا بیشتر؟

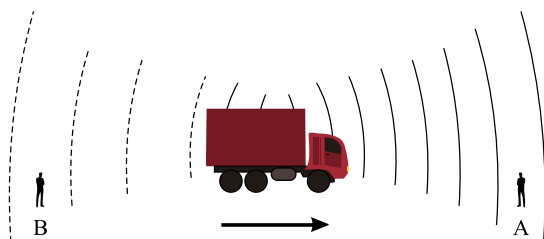
ناظر (شنونده)	چشمه	(الف)
●	●	(۱)
●	← ●	(۲)
← ●	●	(۳)
●	● →	

پاسخ: (۱) بیشتر (۲) کمتر (۳) کمتر

۷ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

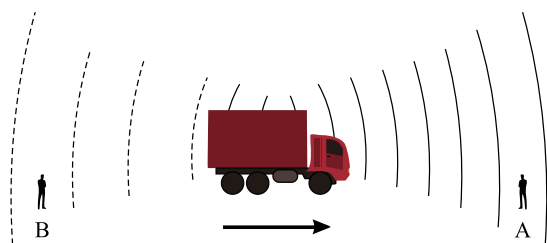
پاسخ:

الف در شکل روبه‌رو ماشین آتش‌نشانی (چشمه صوتی) نسبت به دو ناظر A و B ساکن است. با حرکت ماشین به طرف ناظر A ، طول موج صوت دریافتی دو ناظر ساکن A و B ، چه تغییری نسبت به قبل خواهد داشت؟



پاسخ: منبع صوت با سرعتی مشخص به سمت ناظر A حرکت می‌کند و ناظر B دور می‌شود. با توجه به جهت حرکت داریم:

پس طول موج صوت برای ناظر A کاهش و برای ناظر B افزایش می‌یابد.



۸ در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید:

پاسخ:

الف با توجه به نحوه انتشار امواج الکترومغناطیسی، می‌توان گفت این امواج (طولی - عرضی) هستند.

پاسخ: عرضی

ب برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد (بیشتر - کمتر) از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

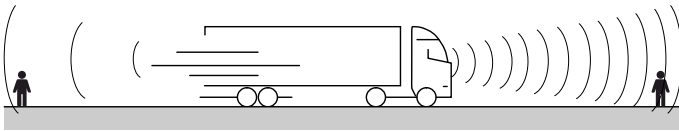
پاسخ: بیشتر

پ اگر چشمه صوتی به یک ناظر ساکن نزدیک شود، بسامد صوتی که ناظر می‌شنود، (افزایش - کاهش) می‌یابد.

پاسخ: افزایش

۹ به سوالات زیر پاسخ دهید.

شکل مقابل نشان دهنده کدام پدیده فیزیکی است؟

الف

پاسخ: اثر دوپلر

۱۰ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

پاسخ:

الف اگر ناظر به طرف چشمه صوت حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، بسامد صوتی که می‌شنود می‌یابد.

پاسخ: افزایش

ب موج صوتی در منتشر نمی‌شوند.

پاسخ: خلأ

پ ارتفاع صوت است که گوش انسان درک می‌کند.

پاسخ: بسامدی