



۱ تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک منبع ۷۰ دسی بل است. اگر صفحه‌ای به مساحت 20 cm^2 به صورت عمود بر راستای انتشار صوت در فاصله $2/5$ متری از آن قرار بگیرد، در هر دقیقه چند میکروژول انرژی صوتی به این صفحه می‌رسد؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود و $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

(۲) ۹/۶

(۱) ۶/۴

(۴) ۳/۲

(۳) ۱۹/۲

۲ یک چشمه صوت با سرعت ثابت $(+8 \text{ m/s})\vec{i}$ و یک شخص با سرعت $(+3 \text{ m/s})\vec{i}$ در حال حرکت روی محور x هستند. اگر در $t = 0$ چشمه و شخص به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -20 \text{ m}$ و $x_2 = +10 \text{ m}$ عبور کنند، کدام گزینه درست است؟

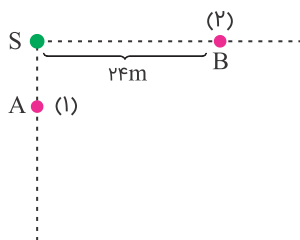
(۱) در $t = 4 \text{ s}$ و $t = 7 \text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده توسط شخص یکسان است.

(۲) در $t = 4 \text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده بیشتر از ارتفاع صدای شنیده شده در $t = 7 \text{ s}$ است.

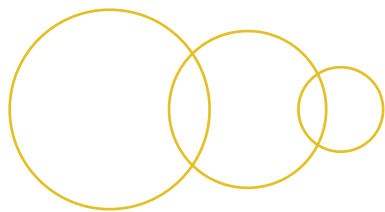
(۳) در $t = 4 \text{ s}$ ، ارتفاع صدای شنیده شده کمتر از ارتفاع صدای شنیده شده در $t = 7 \text{ s}$ است.

(۴) در $t = 4 \text{ s}$ ، بسامد صدای شنیده شده بیشتر از بسامد صدای شنیده شده در $t = 1 \text{ s}$ است.

۳ مطابق شکل دو شنونده A و B در نقاط (۱) و (۲)، صوت حاصل از منبع S که جبهه‌های موج کروی در فضا پخش می‌کند را می‌شنوند. اگر اختلاف تراز شدت صوت دو شنونده برابر 15 dB باشد، فاصله شنونده A تا منبع چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود و $\log 2 = 0/3$)

(۱) $0/4\sqrt{30}$ (۲) $0/8\sqrt{30}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $3\sqrt{2}$

جبهه‌های موج حاصل یک از چشمه موج متحرک به صورت شکل زیر است. سرعت منبع صوت از سرعت صوت در محیط است و منبع در حال حرکت به سمت است.



(۱) بیشتر - راست

(۲) کمتر - راست

(۳) بیشتر - چپ

(۴) کمتر - چپ

تراز شدت صوتی ۵۰ دسی‌بل است. اگر دامنه و بسامد چشمه صوت را k برابر و فاصله چشمه از صوت را $\frac{1}{k}$ برابر کنیم، تراز شدت صوت به ۸۰ دسی‌بل می‌رسد. k کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) $\frac{1}{10}$

(۳) $\sqrt{10}$

(۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

یک نوازنده ویولن به آرشه نیروی ثابت 2 N وارد می‌کند و آرشه را روی سیم با تندی ثابت 5 m/s حرکت می‌دهد. اگر شخصی که در فاصله ۱۰ متری از ساز قرار دارد، صوت آن را با تراز شدت 80 dB بشنود، بازده تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی صوتی برحسب درصد کدام است؟ ($I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$ و $\pi \simeq 3$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۴۸

مطابق شکل، یک چشمه صوت، جبهه امواج صوتی را به صورت کره‌های هم‌مرکز در هوا منتشر می‌کند. اگر بسامد صوت شنیده شده توسط شنونده A برابر f_A ، بسامد شنیده شده توسط شنونده B برابر f_B و بسامد چشمه صوت f باشد، کدام مقایسه درست است؟

(۱) $f_A < f_B < f$

(۲) $f_A = f_B = f$

(۳) $f_A < f < f_B$

(۴) $f_A > f > f_B$



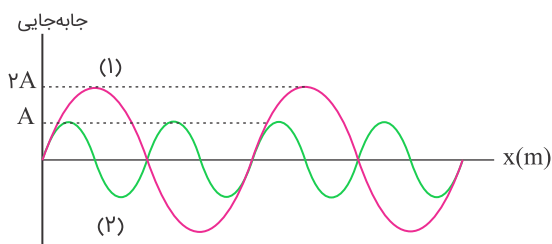
۸

توان چشمه صوتی ۹۶ وات است. در فاصله چند متری از این چشمه صوت، تراز شدت صوت ۸۳ دسی بل خواهد بود؟ ($\log ۲ = ۰/۳$ و $I_0 = ۱۰^{-۱۲} \text{ W/m}^2$ و $\pi = ۳$)

- (۱) ۲۰
(۲) ۱۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۱۰۰

۹

نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی که در یک محیط منتشر شده است، به صورت شکل زیر است. شدت صوت موج صوتی (۱) در فاصله ۲ متری از منبع صوت موج (۱) چند برابر شدت صوت موج صوتی (۲) در فاصله ۴ متری از منبع صوت موج (۲) است؟ (دامنه نوسان ذرات محیط با پیشروی موج ثابت است.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

۱۰

اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت نصف شود، تراز شدت صوت دریافتی توسط آن چگونه تغییر می‌کند؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر کنید و $\log ۲ = ۰/۳$)

- (۱) دو برابر می‌شود.
(۲) چهار برابر می‌شود.
(۳) ۳ dB افزایش می‌یابد.
(۴) ۶ dB افزایش می‌یابد.

۱۱

تراز شدت صوتی در فاصله‌های ۱۰ متری و ۲۰ متری از یک چشمه صوت به ترتیب ۴۰ dB و ۳۰ dB است. در انتقال صوت از ۱۰ متری تا ۲۰ متری چند درصد از انرژی صوت تلف شده است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۶۰
(۴) ۸۰

۱۲

کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است.
(۲) اگر به یک دیاپازون یک‌بار ضربه آرام و بار دیگر ضربه محکمی بزنیم، ارتفاع دو صدای ایجاد شده به صورت یکسان درک می‌شود.
(۳) همواره صوت در جامد سریع‌تر از مایع و در مایع سریع‌تر از گازها حرکت می‌کند.
(۴) تندی صوت تنها به جنس محیط بستگی دارد.

صفحه‌ای به مساحت 20 cm^2 در فاصله 10 متری از یک منبع صوت با توان 20 W به صورت عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد. در هر دقیقه چند میلی ژول انرژی صوتی به این صفحه می‌رسد؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

شخصی به یک سر لوله فلزی بلندی به طول 68 m ضربه‌ای می‌زند. شخص دیگری که در انتهای لوله فلزی قرار دارد، دو صدا به فاصله‌های زمانی $1/10$ ثانیه می‌شنود. اگر تندی صوت در هوای درون لوله 340 m/s باشد، تندی صوت در فلز لوله چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۷۰
(۲) ۶۸۰
(۳) ۱۰۲۰
(۴) ۱۳۶۰

شخصی در فاصله 10 متری از یک چشمه صوت، صدای چشمه صوت را با تراز شدت صوت 80 dB دریافت می‌کند. اگر 20 درصد انرژی صوت در راه رسیدن از چشمه به شخص تلف شود، توان چشمه صوت چند وات است؟ ($I_0 = 10^{-6} \text{ W/m}^2$, $\pi \simeq 3$)

- (۱) $0/15$
(۲) $0/096$
(۳) $0/12$
(۴) $0/96$