

ایران تووشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود گام به گام
- دانلود آزمون های وحدتی و مبحثی
- دانلود فیلم و مقاله آنلاین
- دانلود و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantoooshe



IranTooshe



یک موج صوتی، مسافتی را در هوای -23°C در مدت زمان $\Delta t = 6\text{ s}$ طی می‌کند. اگر این موج همین مسافت را در هوای θ درجه سلسیوس در مدت $\Delta t = 5\text{ s}$ طی کند، θ چند درجه سلسیوس است؟

$$\begin{aligned} R \\ T \\ M \\ X \end{aligned} \quad \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{\frac{\Delta x}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{9}{14} = \sqrt{\frac{T_2}{20}} \Rightarrow \frac{81}{196} = \frac{T_2}{20} \Rightarrow T_2 = 39, K = 11^{\circ}\text{C}$$

سرعت صوت در گاز اکسیژن $\lambda = 11^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس چند برابر سرعت صوت در گاز هیدروژن -23°C درجه است؟ (جرم مولکولی اکسیژن

۱۶ برابر جرم مولکولی هیدروژن است)

$$\begin{aligned} R \\ T \\ M \\ X \end{aligned} \quad \frac{V_H}{V_O} = \sqrt{\frac{T_O}{T_H} \times \frac{M_H}{M_O}} = \sqrt{\frac{49}{20} \times \frac{1}{14}} = \frac{9}{\sqrt{20}} = 1.35$$

دماهی تا زیر را از 47°C به 227°C افزایش می‌دهیم و سرعت صوت در آن به اندازه $\frac{m}{s}$ افزایش می‌باید. قبل از افزایش دما

سرعت صوت در آن گاز چند متر بر ثانیه بوده است؟

$$\begin{aligned} R \\ T \\ M \\ X \end{aligned} \quad \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{V_1 + 135}{V_1} = \sqrt{\frac{20}{14}} = \frac{2}{\sqrt{7}} \\ 4V_1 + 4 \times 135 = 2V_1 \Rightarrow V_1 = 54 - \frac{m}{s}$$

دیپاپارونی با بسامد 400 Hz در هوای محیطی در حال نوسان است و صوت حاصل از آن با سرعت $\frac{m}{s}$ در حال انتشار است. حداقل

فاصله یک لایه پرفشار از یک لایه کم فشار چند سانتی‌متر است؟

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320}{400} = 0.8\text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{\lambda}{4} = 0.2\text{ m}$$

در مدتی که صوت مسافت 16 m را در گاز هیدروژن طی می‌کند، چه مسافتی را در گاز اکسیژن با همان دما طی می‌کند؟

$$(M_{O_2} = 16M_{H_2})$$

$$\begin{aligned} R \\ X \\ M \\ X \end{aligned} \quad \frac{V_H}{V_O} = \sqrt{\frac{M_H}{M_O}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta x = 4\text{ m}$$

دماهی اولیه گاز کاملی 42°C است. دماهی گاز تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش باید تا سرعت صوت در آن $\frac{m}{s}$ سرعت اولیه شود؟

$$\begin{aligned} R \\ T \\ M \\ X \end{aligned} \quad \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \Rightarrow \frac{10}{9} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{9}{10} T_1 = \frac{9}{10} \times 420 = 360^{\circ}\text{C}$$

- اگر دمای مطلق گازی 69°C در صد افزایش یابد، سرعت صوت در آن گاز، چند درصد افزایش می‌یابد؟

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۰

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{119} = 113 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 13.61 \approx 13.$$

افزایش ۳٪ دارد.

در یک لوله صوتی دو انتهای باز، ۵ گره تشکیل شده و فاصله دو گره متواالی برابر با 20 cm است. اگر بسامد صوت اصلی این لوله برابر با

$$\frac{\lambda}{4} = 20 \Rightarrow \lambda = 40\text{ cm}$$

$$40 \times X = \frac{2L}{\lambda} \Rightarrow L = 200\text{ cm}$$

$$\left. \begin{array}{l} f = \frac{nv}{2L} \\ 165\text{ Hz} = \frac{1 \times 7}{2 \times 2} \Rightarrow v = 430\text{ m/s} \end{array} \right\}$$

باشد. سرعت انتشار صوت در هوا درون لوله چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

طول لوله دو انتهای بازی، 4 سانتی‌متر و سرعت صوت در هوا درون آن 320 m/s است. بسامد هماهنگ سوم صوت اصلی آن چند

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{4 \times 320}{2 \times 7/4} = 120\text{ Hz}$$

هر تر است؟

وقتی 3 شکم در لوله صوتی دو انتهای باز ایجاد شود، طول موج حاصل در لوله 5 cm متر است، طول لوله چند متر است؟

$$\lambda = \frac{2L}{n\lambda_2} \Rightarrow L = 125\text{ cm}$$

در یک لوله صوتی با دو انتهای باز به طول 60 cm ، 5 شکم تشکیل شده است. فاصله نعطه A درون لوله از انتهای باز نزدیک به آن

13 cm و فاصله نقطه B درون لوله از انتهای دیگر لوله 11 cm است. اختلاف فاز بین A و B چه مقدار است؟

$$\lambda = \frac{2L}{n\lambda_2} = \frac{2 \times 60}{5 \times 4} = 12\text{ cm}$$

کم او ۳ رهانی اختلاف عاری می‌فراند موقیت

- درون لوله صوتی دو انتهای باز، گاز نیتروژن در دمای 51°C قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد 900 Hz به نوسان در آید،

فاصله دو گره متواالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($R = \lambda \frac{J}{\text{mol.k}}$ و $\gamma = 1/4$ و $MN_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۳

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

- ۲- درون لوله صوتی دو انتهای باز، گاز نیتروژن در دمای 51°C قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد 950 Hz به نوسان در آید.

$$\text{فاصله دو گره متواالی در لوله چند سانتی متر می شود؟} \quad R = \lambda \frac{g}{\text{mol.k}} \quad (\gamma = 1/4) \quad \text{MN}_\gamma = 28 \frac{\text{J}}{\text{mol.k}}$$

دیرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۳

$$\begin{aligned} f &= \frac{v}{2L} = \frac{v}{2L} = \frac{9.0}{39.0} \quad \left\{ \lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2 \times 39.0}{9.0} \right\} \quad \Delta x = \frac{\lambda}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{80}{9.0} = 4.4 \text{ m} \quad L = 40 \text{ cm} \\ v &= \sqrt{\frac{8RT}{M}} = \sqrt{\frac{1.4 \times 8 \times 324}{28 \times 2.01}} = 34. \quad \lambda = 8.0 \end{aligned}$$

- ۳- هوا درون لوله دو انتهای باز، به ارتعاش درآمده و در لوله ۳ شکم تشکیل شده است. اگر در این حالت، فاصله ۲ گره متواالی 25 cm باشد، بسامد صوت اصلی لوله چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوا درون لوله $\frac{m}{s} 340$ است)

دیرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۹۳

$$n=3 \Rightarrow \left\{ \lambda = \frac{2L}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{3} \Rightarrow L = 5.0 \text{ m} \right. \quad \left\{ f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{25} = 34.0 \text{ Hz} \right.$$

- ۴- هوا درون لوله دو انتهای باز، به ارتعاش درآمده و در لوله ۳ شکم تشکیل شده است. اگر در این حالت، فاصله ۲ گره متواالی 25 cm باشد، بسامد صوت اصلی لوله چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوا درون لوله $\frac{m}{s} 340$ است)

دیرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۹۳

$$680 \quad (4) \quad 510 \quad (3) \quad 240 \quad (2) \quad 170 \quad (1)$$

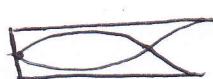
- ۵- هوا درون یک لوله دو انتهای باز به ارتعاش درآمده و در طول آن ۳ گره تشکیل شده است. بسامد صوت حاصل، چند برابر

بسامد صوت اصلی این لوله است؟

$$f = 3f_1$$

$$5 \quad (4) \quad 4 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

لوله صوتی یک سر بازی به طول 3 m سانتی متر هماهنگ سوم خود را تولید می کند نقش موج ایستاده را در آن ترسیم کنید و طول



$$\text{موج و بسامد آن هماهنگ را محاسبه نمایید? } (V = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

$$\lambda = \frac{4L \times 3}{3+2} = 1.2 \text{ m}$$

بسامدهای دو هماهنگ متواالی لوله یک انتهای پستهای برابر با 300 Hz و 340 Hz است. طول موج هماهنگ سوم صوت ایجاد شده توسط

این لوله چند متر است؟ (سرعت انتشار صوت در هوا درون لوله $\frac{m}{s} 340$ است)

$$\Delta f = 440 - 300 = 140 = 2f_1$$

$$f_1 = 90 \text{ Hz}$$

$$90 = \frac{340}{4L}$$

$$L = 1.8 \text{ m}$$

$$\left\{ f = (340 - 300)f_1 = 140 \text{ Hz} \right.$$

$$\left. \lambda = \frac{4L}{3+2} = 1.2 \text{ m} \right.$$

در یک لوله صوتی با یک انتها بسته هنگام تولید صوت ۳ گره ایجاد می‌شود. اگر فاصله دو گره متوالی در این حالت 10 cm و سرعت انتشار صوت در لوله $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 340$ باشد، بسامد هماهنگ نهم لوله چند هرتز است؟

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{4} = 10 \Rightarrow \lambda = 20\text{ cm} \\ 20 \times X = \frac{4L}{\lambda \Delta f} \Rightarrow 4L = 1\text{ m} \\ L = 25\text{ cm} \end{array} \right\} f = \frac{(2n-1)\lambda}{4L} = \frac{340}{4 \times 25} = 34.0\text{ Hz}$$

وقتی در یک لوله صوتی یک انتها بسته، ۳ گره تولید می‌شود، طول لوله چه کسری از طول موج ایجاد شده در لوله است؟

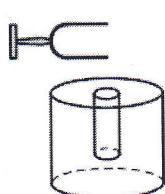
$$\lambda = \frac{4L}{2n-1} \Rightarrow \frac{L}{\lambda} = \frac{n}{f}$$

لوله بسته‌ای هماهنگ دوم خود را تولید می‌کند. طول لوله ثابت دو انتها باز برابر با 100 cm و ظرف بزرگ اینها خالی است. اگر به

$$\frac{\frac{p'}{2} - p_1}{\frac{p'}{2} - p_2} = \frac{(4n-1)\lambda}{4L} \Rightarrow \frac{V}{L} = \frac{p_2}{p_1} = \frac{172}{440} \times 100 = 40\text{ cm/s}$$

لوله باز
لوله بسته

در شکل زیر، بسامد دیبازاون برابر با 340 Hz . طول لوله ثابت دو انتها باز برابر با 100 cm و ظرف بزرگ اینها خالی است. اگر به تدریج درون ظرف بزرگ آب بزیم و آن را به کنیم، در هوای درون لوله چند بار تشدید رخ می‌دهد؟ (سرعت انتشار صوت در



$$\text{هوای درون لوله برابر با } \frac{\text{m}}{\text{s}} = 340 \text{ است}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \lambda = \frac{100}{2 \times 340} = 1.5\text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{(2n-1)\lambda}{4L} \Rightarrow 2n-1 = 4 \Rightarrow 2n = 5 \Rightarrow n = 2.5$$

۲.۵ = ۲

یک دیبازاون در هر ثانیه 60 cm کاملاً انجام می‌دهد. این دیبازاون را در دهانه یک لوله صوتی قرار داده و مطابق شکل پیش‌نون را از دهانه سمت چپ با سرعت ثابت $\frac{\text{cm}}{\text{s}} = 10$ به طرف راست حرکت می‌دهیم. اگر سرعت صوت در هوای داخل لوله $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 320$ باشد.

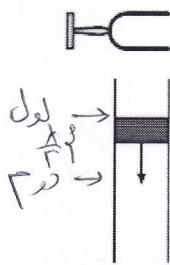
فاصله زمانی بین اولین و سومین تشدید چند ثانیه است؟

$$\text{لوله باز} \quad \left. \begin{array}{l} \lambda = \frac{V}{f} = \frac{320}{340} = 0.94\text{ m} \\ \lambda = \frac{dX}{t} \Rightarrow t = dS \end{array} \right\}$$

یک لوله صوتی باز را به طور کامل در آب فرو می‌بریم و بالای آب دیبازاونی با بسامد 600 Hz را به ارتعاش در من آوریم. لوله را به تدریج از آب با سرعت ثابت خارج می‌کنیم. اگر بین اولین و پنجمین تشدید ۲ ثانیه اختلاف زمانی باشد، سرعت حرکت لوله را محاسبه کنید. (سرعت صوت در محیط $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 340$ است)

$$\left. \begin{array}{l} X = \frac{V}{f} = 0.94\text{ m} \\ V = \frac{dX}{t} = \frac{2X}{2} = 0.94 \text{ m/s} \end{array} \right\}$$





دیاپازونی با بسامد 300 هرتز را بالای یک لوله مطابق شکل به ارتعاش در می‌آوریم و پیستونی را در داخل لوله با سرعت ثابت $\frac{cm}{s}$ به سمت پایین حرکت می‌دهیم. اگر سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله $\frac{m}{s}$ 340 باشد، زمان بین دو تشدید متعالی چند ثانیه است؟

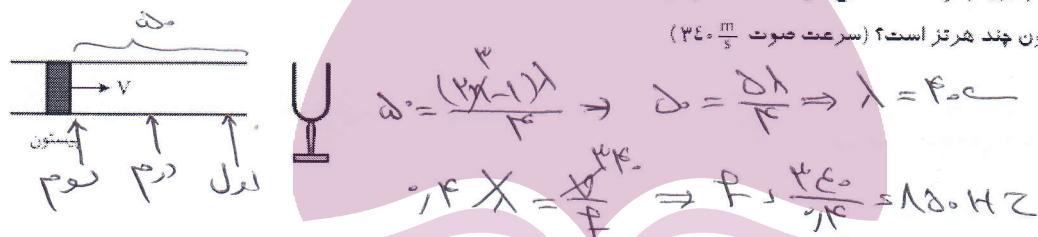
$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{300} = 1.13m \\ v = \frac{\lambda}{t} \Rightarrow t = \frac{\lambda}{v} = \frac{1.13}{340} = 0.0033s \end{array} \right.$$

یک لوله صوتی به طول 220 cm با دو انتهای باز، به طور کامل درون ظرف آبی قرار دارد. اگر لوله را 30 cm از آب خارج کنیم، برای اولین بار بین دیاپازون و لوله تشدید ایجاد می‌شود. طول لوله درون آب چند سانتی‌متر باشد تا چهارمین تشدید بین دیاپازون و لوله ایجاد شود؟

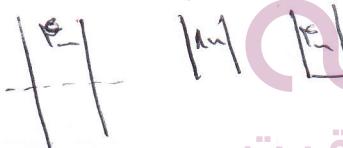
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{4} = 85\text{ cm}$$

جا به از لوله حلقی چهارم، در نتیجه 100 cm از لوله را قلچه باشند. این انتشار صوت در لوله 400 cm است.

در شکل زیر اگر پیستون را از حال سکون به آرامی به طرف دهانه باز لوله به حرکت در آوریم تا پیستون به دهانه باز لوله برسد 3 بار بین دیاپازون و لوله تشدید رخ می‌دهد. در صورتی که در اولین تشدید پیستون تا دهانه لوله 50 cm فاصله داشته باشد بسامد دیاپازون چند هرتز است؟ (سرعت صوت $\frac{m}{s}$ 340)



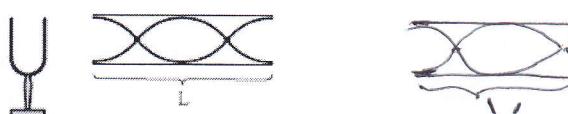
بسامد صوت اصلی یک لوله صوتی باز 100 Hz است. اگر لوله صوتی مورد نظر را تنهمه وارد آب کنیم، بسامد صوت اصلی آن چند هرتز خواهد بود؟ (سرعت صوت ثابت فرض شود)



ایران لوگو

توشه‌ای برای موفقیت

مطابق شکل زیر، دیاپازونی با بسامد ثابت، هوای درون یک لوله صوتی دو انتهای باز به طول L را تشدید می‌کند. اگر انتهای سمت راست لوله را بیندم، چقدر از طول لوله کم کنیم تا در آن دو گره تشکیل شود؟ (سرعت صوت ثابت فرض شود)



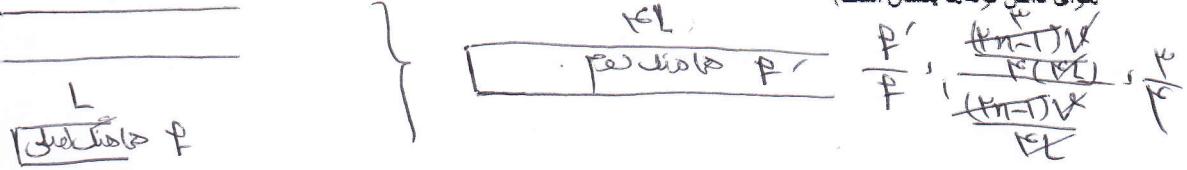
$$\frac{f}{f'} = \frac{L}{(4\lambda - 1)\lambda} \Rightarrow \frac{1}{L} = \frac{3}{4\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{3}{4} L$$

$\frac{1}{L}$ بیند موله

طول پک لوله صوتی با دو انتهای باز 3 برابر طول پک لوله صوتی با یک انتهای بسته است. اگر این دو لوله را به هم پیچیم، پس اند هماهنگ سوم لوله صوتی با یک انتهای بسته خاصل، چند برابر پس اند اصلی لوله صوتی با یک انتهای بسته اولیه خواهد شد؟ (دما

۳۷

هوای داخل لوله‌ها پکسان است)



لوله صوتی پک سر بسته‌ای را به طول 6 سانتی‌متر در مقابل تار مرتتعش به طول 8 سانتی‌متر قرار من‌دهیم. اگر در طول تار 5 شکم و در لوله 2 گره ایجاد شود، نسبت سرعت حرکت موج در تار به سرعت صوت در لوله صوتی را پایابید؟

$$\frac{n=5}{\lambda = 10c} \quad \frac{n=4}{\lambda}$$

$$\frac{f}{2L} = \frac{f'}{2L} \Rightarrow \frac{V}{112} = \frac{V'}{214} \Rightarrow \frac{V}{V'} = \frac{112}{214} = \frac{56}{107}$$

در پک لوله صوتی فاصله دو گره معمولی 140 cm است. اگر طول لوله 40 cm باشد، نوع لوله و تعداد گره‌های ایجاد شده به ترتیب

$$\frac{\lambda}{4} = 40 \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda = 160 \\ f = \frac{4k}{\lambda} = \frac{4k}{160} = \frac{k}{40} \end{array} \right. \quad \frac{\lambda}{n} = 40 \Rightarrow n = 4,0 \quad \text{است.}$$

طول پک لوله صوتی دو انتها باز دو برابر طول پک لوله صوتی بسته است. این دو لوله هم صدا بوده و لوله دوم هماهنگ سوم خود را تولید می‌کند. در این حالت تعداد گره‌های لوله اول چند برابر تعداد گره‌های لوله دوم است؟

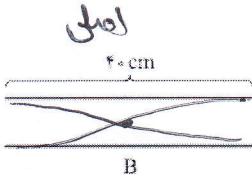
$$\frac{2L}{f'} = \frac{2L}{f} \quad \left\{ \begin{array}{l} f = \frac{4k}{\lambda} \\ f' = \frac{4k}{2\lambda} \end{array} \right. \Rightarrow n = 3$$

در پک دمای مغین دو لوله صوتی هم طول پک سر بسته حاوی آنسپلزن و دیگری ملا حاوی کاز هیدروژن، هماهنگ‌های اول خود را تولید می‌کنند. پس اند اصلی لوله صوتی باز، نسبت به پس اند اصلی لوله صوتی بسته را پایابید؟ (ضریب اتمیسیته دو کاز پکسان و $M_0 = 16M_H$ است)

$$\frac{f_H}{f_0} = \frac{\frac{V_H}{2L}}{\frac{V_0}{2L}} = \sqrt{\frac{M_0}{M_H}} = \sqrt{\frac{16}{1}} = 4$$

در پک لوله صوتی با دو انتهای باز پس اند صوت اصلی 200 Hz و پس اند هماهنگ سوم پک لوله صوتی با یک انتهای باز 100 Hz است. اگر دو لوله را به هم پیچیم پس اند صوت اصلی لوله صوتی خاصل چند هرتز می‌شود؟ سرعت صوت در هر دو لوله پکسان است.

$$\frac{f}{2mH2} = \frac{V}{2L} \quad \frac{f'}{1mH2} = \frac{V}{2L} \quad \Rightarrow \quad \frac{f + f'}{2(L+L')} = \frac{V}{2(L+\frac{L'}{4})} = \frac{V}{2(\frac{4L+L'}{4})} = \frac{V}{\frac{5L+L'}{4}}$$



- ۶- اگر در لوله‌های صوتی A و B در شرایط یکسان طوری دمیده شود که در لوله A یک شکم و در لوله B دو شکم ایجاد شود و بسامد صوت حاصل از آنها f_A و f_B باشد، آنگاه f_A چند برابر f_B است؟
دبيرستان و پيش‌دانشگاهي- كنكورهای خارج از کشور- سراسری- رياضي- ۸۹

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = 2$$

۲ (۴) ✓

۳ (۳) ✓

۴ (۲)

۱ (۱) ✓

- ۷- صوت اصلی یک لوله دو انتهای باز، هم بسامد با هماهنگ سوم لوله یک انتهای باز، چند برابر طول لوله یک انتهای باز است؟
دبيرستان و پيش‌دانشگاهي- سراسری- تجربی- ۱۱



$$\lambda = \frac{4L}{3} \quad f = \frac{4}{\lambda} = \frac{4}{\frac{4L}{3}} = \frac{3}{L}$$

$$\lambda = \frac{2L}{3} \quad f = \frac{3}{\lambda} = \frac{3}{\frac{2L}{3}} = \frac{9}{2L}$$

- ۸- درون یک لوله صوتی موج ایستاده تشکیل شده است و طول لوله برابر با $\frac{7}{4}$ طول موج است. این لوله است و صوت حاصل، هماهنگ صوت اصلی این لوله است.
دبيرستان و پيش‌دانشگاهي- سراسری- تجربی- سال تحصيلي ۹۲-۹۱ (سراسري- آزاد)

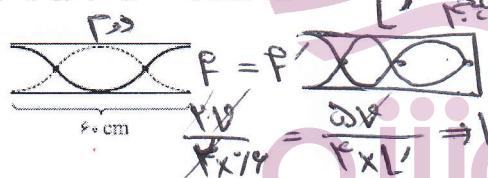
$$X = \frac{4X}{2n-1} \quad 2n-1=7$$

- (۲) یک انتهای باز- هفتم
(۴) دو انتهای باز- هفتم

$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad n=40$$

- (۱) یک انتهای باز- چهارم
(۳) دو انتهای باز- چهارم

- ۹- در شکل مقابل لوله صوتی با صدای یک دیاپازون به تشدید درآمده است. طول لوله صوتی یک انتهای باز- هماهنگ چند سانتی‌متر باشد تا آن هم در همان محل به تشدید درآید و در طول آن نیز ۳ شکم تشکیل شود؟ و این صدا هماهنگ چندم صوت اصلی آن لوله باست؟
دبيرستان و پيش‌دانشگاهي- سراسری- رياضي- ۸۹



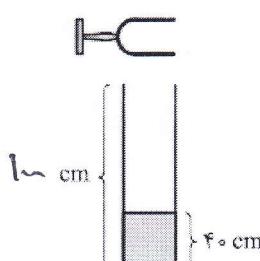
۱ (۱) ۳۰ و سوم

۲ (۲) ۷۵ و سوم

۳ (۳) ۳۰ و پنجم

۴ (۴) ۷۵ و پنجم

- ۱۰- دیاپازونی با بسامد 850 Hz را بالای لوله‌ای محتوی آب به ارتعاش درمی‌آوریم، برای آنکه صدای دیاپازون به وسیله لوله در حال تشدید قرار گیرد و در طول لوله سه شکم تولیدمی‌شود ارتفاع آب درون لوله را چگونه باید تغییر دهیم ($\frac{m}{s} = 240$) سرعت صوت در هوای دبيرستان و پيش‌دانشگاهي- كنكورهای خارج از کشور- سراسری- رياضي- ۹۴



۱ (۱) ۱۰ سانتی‌متر کاهش

۲ (۲) ۱۰ سانتی‌متر افزایش

۳ (۳) ۵ سانتی‌متر کاهش

۴ (۴) ۵ سانتی‌متر افزایش

$$\left\{ \begin{array}{l} L = \frac{(4n-1)\lambda}{3} = \frac{5\lambda}{4} = 0.5 \text{ m} \\ \lambda = \frac{4L}{3n-1} = 0.4 \text{ m} \end{array} \right.$$

- ۱۱- در یک محیط، طول لوله صوتی دو انتهای بازی، با طول لوله یک انتهای بسته‌ای برابر است. بسامد هماهنگ دوم لوله دو انتهای باز، چند برابر بسامد هماهنگ سوم لوله یک انتهای بسته است؟
دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- تجربی- ۹۱

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{1}{L}}{\frac{1}{L/4}} = \frac{4}{1}$$

- ۱۲- در شکل رویرو، بسامد دیاپازون ۶۸۰ هرتز و سطح مقطع لوله در هر ساخه برابر یک سانتی‌متر مربع است. اگر سرعت انتشار صوت در محیط برابر $\frac{m}{s} ۳۴۰$ باشد، برای آنکه درون لوله تشیدید حاصل شود و در آن ۲ سکم ایجاد شود، کدام اقدام مناسب است؟

$$1) \text{ ۲ سانتی‌متر مکعب آب در یکی از لوله‌ها بریزیم.} \\ 2) \text{ ۵ سانتی‌متر مکعب آب در یکی از لوله‌ها بریزیم.} \\ 3) \text{ ۲ سانتی‌متر مکعب آب از لوله خارج کنیم.} \\ 4) \text{ ۵ سانتی‌متر مکعب آب از لوله خارج کنیم.}$$

فاصله شخص تا چشم صوت برابر ۱۰ متر است این شخص در چند متری از چشم صوت فرار نکند. تا شدت صوت رسیده به او نصف شود؟

$$\frac{1}{2} \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = \sqrt{2} m \approx 1.4 m$$

در فاصله ۲ متری از یک چشم صوت، شدت صوت برابر با آست. اگر دامنه و بسامد صوت حاصل از چشم را دو برابر کنیم، چند متر از چشم صوت دور شویم تا شدت صوتی که می‌شنویم برابر با همان آ باشد؟

$$1) \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \right) \Rightarrow \frac{1}{r_2} = 1 \Rightarrow r_2 = 1 m \Rightarrow 2 m$$

- ۱۳- انرژی صوتی که در واحد زمان به واحد سطح عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد، نام دارد.

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- تجربی- ۸۹

- ۱) شدت صوت ۲) بلندی صوت ۳) توان صوت ۴) تراز شدت صوت

ابزار توجیهی توشه‌ای برای موفقیت

شدت صوت میان $\frac{W}{m^2} ۱۰^{-۱۲}$ است، تراز آن برابر دسی‌بل می‌باشد. در این حالت صوت شنیده نمی‌شود.

$$B = 10 \log \frac{10^{-12}}{10^{-12}} = 0$$

شدت صوت سر و صدا در یک خیابان شلوغ $\frac{W}{m^2} ۱۰^{-۵}$ است، تراز آن برابر دسی‌بل می‌باشد.

$$B = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 10 \log 10^7 = 70 \text{ db}$$

شدت صوت آستانه در دنایی $\frac{W}{m^2}$ است. تراز آن برابر دسیبل می‌باشد.

$$B = 1 \cdot \log \frac{\frac{I}{I_0}}{\frac{I_0}{I_0}} = 1 \cdot \log 10 = 10 \text{ db}$$

تراز شدت صوتی ۲۳ دسیبل می‌باشد. شدت صوت چند برابر شدت صوت مینا می‌باشد؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 23$$

$$23 = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{23} = 10 \times 10^{22} = 100$$

تراز شدت صوتی ۶۶ دسیبل است. شدت این صوت چند برابر شدت صوت مینا است؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$66 = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{66} = 10 \times 10^{64} = 4 \times 10^6$$

شدت صوتی $\frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت صوت چند دسیبل است؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 112 = 10 \cdot \log 4 + 11 = 10 \cdot \log 4 + 10 \cdot \log 10 = 10 \cdot \log 100 = 10 \text{ db}$$

تراز شدت صوتی ۳۷ دسیبل است. اگر شدت صوت مینا برابر با $\frac{W}{m^2}$ باشد. شدت این صوت چند واحد بر متر مربع است؟

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$37 = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{37} = 10 \times 10^{35} = 100 \times 10^{34}$$

($\log 5 = 0.7$)

(ج) $5 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2}$

اگر تراز شدت صوت ۱۲ دسیبل باشد، شدت آن چند واحد بر متر مربع است؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$12 = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{12} = 10 \times 10^{11} = 10 \times 10^{11} \frac{W}{m^2}$$

(ج) $10^{-11} \frac{W}{m^2}$

پک چشمی صوتی با نوان 400π واحد امواجی با بسامد 1000Hz در یک محیط همکن ایجاد می‌کند در چه فاصله‌ای بر حسب متر از این

منبع صوت آن به زحمت شنیده می‌شود؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

$$\left\{ I = \frac{P}{4\pi r^2} \right.$$

$$\left. \beta = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \right\} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 1 \Rightarrow I = 10^{-12} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = \frac{I_0}{r^2} = 10^{-12}$$

(ج) 10^7 m

پک رادیو پخش قوی، امواجی در هوای تسیل می‌کند به طوری که در هر دقیقه 72KJ انرژی صوتی تولید می‌کند در چه فاصله‌ای از

آن تراز شدت صوت 120 db است؟ ($\pi = 3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

$$\left\{ I = \frac{E}{t \cdot A} \right.$$

$$\left. E = 1 \cdot \log \frac{I}{I_0} \right\} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{12} \Rightarrow I = 1 = \frac{72 \times 10^3}{90 \times 4 \pi r^2}$$

$$r = 10 \Rightarrow r = 10 \text{ m}$$

- پرده گوش شخصی، امواج صوتی با تراز ۸۰ دسی بل، دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده گوش این شخص 6×10^{-5} متر مربع باشد، در مدت ۳ دقیقه چند زول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟

$$(I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۰

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{E}{t \cdot A} \\ 10 \\ B = 10 \log \frac{I}{I_e} \Rightarrow \frac{I}{I_e} = 10 \Rightarrow I = 10 = \frac{E}{3 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^3} \Rightarrow E = 10 \times 10^{-4} \end{array} \right.$$

$$(log 10 = 1, I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, t = 3 \times 10^3 \text{ ثانیه}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - ریاضی - سال تحصیلی ۹۲-۹۳ (سراسری - آزاد)

$$B = 10 \log \frac{I}{I_e} = 10 \log \frac{3 \times 10^{-4}}{10^{-12}} = 10 \log 3 \times 10^8 = 10 [\log 3 + \log 10^8] = 10 [0.48 + 8] = 95 \text{ dB}$$

$$(log 10 = 1, I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۱

$$\sqrt{B} = \sqrt{\frac{I}{I_e}} = \sqrt{\frac{10^{-4}}{10^{-12}}} = \sqrt{10^8} = 10 \times (10^4)^2 = \frac{I}{I_e} = 10^8 \Rightarrow I = 10^8 \text{ A}$$

- شنوندهای که مساحت پرده گوشش 6×10^{-5} متر مربع است، تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۵۰ دسی بل احساس می‌کنند، انرژی که در مدت ۵۰ ثانیه به پرده گوش این شنونده می‌رسد، چند میکرو زول است؟

$$(I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2}) \quad (I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۴

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{E}{t \cdot A} \\ 6 \times 10^{-5} \\ B = 10 \log \frac{I}{I_e} \Rightarrow \frac{I}{I_e} = 10 \Rightarrow I = 10 = \frac{E}{6 \times 10^{-5} \times 10^3} \Rightarrow E = 3 \times 10^{-4} \end{array} \right.$$

- یک چشم صوت، امواج صوتی را با توان 120 W در یک فضای باز تولید و متشر می‌کند. شنوندهای در فاصله چند متری از منبع قرار گیرید تا امواج صوتی را با بلندی 90 dB بشنود؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود، $\pi = 3$ و

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۸۹

$$(I_e = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \text{ است})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{P}{4\pi r^2} \\ 10000 \\ B = 10 \log \frac{I}{I_e} \Rightarrow \frac{I}{I_e} = 10^9 \Rightarrow I = 10^9 = \frac{120}{4 \times 3^2 r^2} \end{array} \right.$$

$$r^2 = 10^4$$

$$r = 100 \text{ m}$$

۱۹- تراز شدت صوتی ۲۶ دسی بل است. شدت این صوت، چند وات بر متر مربع است؟ ($\log 2 = 0.3$ ، $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۹۰

$$\text{B} = 20 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{2.6} = 10 \times (10^0)^2 = 10^2$$

$$\frac{I}{10^{-12}} = 10^2 \Rightarrow I = 10^2 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

۴۴ (۴) 2×10^{-10} (۳) 4×10^{-4} (۲) 2×10^{-4} (۱) 4×10^{-10} (۰) ✓

۲۰- شنوندهای، صوتی با بسامد 10000 Hz را با شدت $10^4 \frac{\mu W}{m^2}$ می‌شنود. تراز شدت این صوت، چند دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۲

۱۰۰ (۴) ۸۰ (۳) ۲۰ (۲) ۱۶۰ (۱)

$$B = 20 \log \frac{I}{I_0} = 20 \log \frac{10^4}{10^{-12}} = 100 \text{ dB}$$

۲۱- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ ($\log 2 = 0.3$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۳

$$\text{B} = 20 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{1.5} = (10^0)^{1.5} = 32$$

۱۵ (۴) ۲۴ (۴) ۳۲ (۳) ۳۰ (۲) ۵۰ (۱)

۲۲- تراز شدت صوتی ۶۶ دسی بل است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ ($\log 2 = 0.3$ ، $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی - ۹۲

$$\text{B} = 20 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{6.6} = 10 \times (10^0)^{6.6} \Rightarrow I = 10^6 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

۹۴ (۴) 6×10^{-6} (۳) 4×10^{-10} (۲) 4×10^{-6} (۰) ✓

در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. در فاصله چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل کمتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است؟ (از جذب انرژی)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۴

توسط محیط صرف نظر شود)

$$(B-20) - (B+20) = 10000 \text{ dB} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = r_1 = 1 \text{ mm}$$

(۱) ۱۰۰ (۱)

در فاصله ۲۰ متری از یک چشم‌هشی از این چشم، صوت آن به زحمت شنیده منشود؟

قابل چشم‌هشی از این چشم، صوت آن به زحمت شنیده منشود؟

$$B_2 - B_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow 20 = 20 \log \frac{20}{2} \Rightarrow \frac{20}{2} = 10 \Rightarrow r_2 = 20 \times 10 = 20 \text{ km}$$

امواج صوتی از یک چشمچشم صوتی منتشر شده و به شنونده‌ای که در فاصله d از چشمچشم قرار دارد، می‌رسد. اگر شنونده ۱۸ متر در راستای چشمچشم از آن دور شود، تراز شدت صوتی که او می‌شنود، ۲۰ دسیبل کاهش می‌یابد. چند متر است؟ (اتلاف انرژی صوتی ناچیز فرض شود)

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{d}{d+18} \Rightarrow \frac{d}{d+18} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10} \Rightarrow d = 18 \text{ m}$$

هر کاهش شدت صوت ۲ دسیبل برابر شود. چند دسیبل به تراز شدت صوت اضافه می‌شود؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{I_1}{I_2} = 20 \log 2^3 = 20 \times 3 \times 0.3 = 18 \text{ dB}$$

اگر شخصی فاصله خود را تا چشمچشم صوت ۱۰ دسیبل کاهش کند، تراز شدت صوت برای آن شخص چند دسیبل افزایش می‌یابد؟

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{I_1}{I_2} = 20 \text{ dB} \quad (\text{ج: } 20 \text{ dB})$$

اگر دامنه ارتعاش چشمچشم صوتی ۵ برابر شود و فاصله شنونده نیز از چشمچشم صوت نصف شود، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند چگونه تغییر می‌کند؟ (جدب انرژی در محیط انتشار ناچیز است)

$$B_F - B_1 = 20 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \times \frac{A_2}{A_1} \right) = 20 \log 10 = 20 \text{ dB}$$

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{I_2}{I_1} = 20 \log \frac{2}{5} = 20 \times 0.69 = 13.8 \text{ dB} \quad (\text{ج: } 13.8 \text{ dB})$$

شنونده A در فاصله ۶ متری و شنونده B در فاصله ۳ متری یک چشمچشم صوت قرار دارند. شنونده B صدای چشمچشم را چند دسیبل بلندتر از شنونده A می‌شنود؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B_B - B_A = 20 \log \frac{I_A}{I_B} = 20 \times 0.69 = 13.8 \text{ dB}$$

توضیه ای برای موقوفیت

در فاصله صد متری از یک چشمچشم صوت با دامنه ثابت، تراز شدت صوت ۴۰ دسیبل است. اگر دامنه صوت را به $\frac{1}{10}$ مقدار اولیه برسانیم، تراز شدت صوت در همین فاصله چند دسیبل می‌شود؟

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{A_2}{A_1} = 20 \log \frac{1}{10} = -20 \text{ dB} \Rightarrow B_F = 20 \text{ dB}$$

شدت صوت چند برابر شود تا تراز شدت آن ۳ دسیبل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$B_F - B_1 = 20 \log \frac{I_2}{I_1} = 20 \log 2^3 = 20 \times 3 \times 0.3 = 18 \text{ dB} \quad (\text{ج: } 18 \text{ dB})$$

$$3 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^3 = 1000$$

۴۷- شنونده‌ای که در فاصله ۸ متری یک منبع صوت قرار دارد، چند متر به منبع صوت نزدیک شود تا صوت منبع را با تراز شدت

۱۲ دسی بل بیشتر از حالت قبل احساس کند؟ ($\log 2 = 0.3$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - ریاضی - ۹۱

$$B_2 - B_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow 12 = 20 \log \frac{1}{r_2} \Rightarrow \frac{1}{r_2} = 10^{-0.6} = (10^{-0.3})^2 = 4$$

جای در نزدیک نمود.

$$r_2 = 2 \text{ m}$$

۴۸- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت آن ۵ برابر می‌شود. اگر $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ باشد، شدت اولیه صوت چند وات بر متر

مربع است؟ (۰.۳) $\log 2 = 0.3$

$$\Delta B_1 = 5 \times 10^{-12} \quad (4)$$

$$B_2 - B_1 = 10 \log \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow 4 B_1 = 10 \log r_2^4 \quad (2)$$

$$B_1 = 10 \log 4 = 10 \log 2 \cdot 2 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 2^4 = 16 \cdot 10^{-12} \quad (2)$$

۴۹- تراز شدت صوت در ۱۰ متری از یک چشممه صوت ۸۰ دسی بل است. تراز شدت این صوت در فاصله ۴۰ متری از چشممه چند دسی بل است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۰

$$B_2 - B_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow B_2 - 10 = 20 \log \frac{1}{4} = 20 \log 4^{-1} = -40 \times 0.3 = -12$$

طبقه

۵۰- شدت دو صوت، ۱۰۰ و ۵۰۰ میکرو وات بر سانتی متر مربع است. تراز شدت صدای بلندتر، چند دسی بل بیشتر از تراز شدت

صوت دیگر است؟ ($\log 2 = 0.3$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۱

$$B_2 - B_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} = 20 \log \frac{1}{5} = 20 \log 0.2 = 20 \log 2 \cdot 0.3 = 20 \times 0.3 = 6$$

۵۱- اگر شدت صوت $20 \sqrt{10}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی - سراسری - تجربی - ۹۰

(۱) ۸ برابر می‌شود. (۲) ۴۰ دسی بل افزایش می‌یابد. (۳) ۴ دسی بل افزایش می‌یابد. (۴) ۴۰ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت دیگر است.

$$B_2 - B_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_2} = 20 \log 2 + 20 \log \sqrt{10} = 20 \log 2 + 20 \log 10^{0.5} = 20 \log 2 + 10 \log 10 = 20 \log 2 + 10 = 20 \log 2 + 10$$

چشممه صوتی با ساماند ۱۰۰۰ هertz در حال حرکت با سرعت $\frac{m}{s}$ به طرف شرق است. در هر یک از حالت‌های زیر ساماند رسیده به

الف) شنونده را محاسبه نمایید: $V = 340 \frac{m}{s}$

$f_0 = \frac{V}{\lambda} = \frac{340}{0.4} = 850 \text{ Hz}$

الف) به شنونده ساکن نزدیک می‌شود.

ب) شنونده با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به طرف غرب در حال حرکت است.

ج) شنونده با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به طرف شرق در حال حرکت است و چشممه از آن جلو زده است؟

ج) شنونده در حال حرکت است و چشممه از آن جلو زده است.

ج) $f_0 = \frac{340 \times 10}{40 - 20} = 1230 \text{ Hz}$

ج) $f_0 = \frac{340 \times 10}{40 + 20} = 1074 \text{ Hz}$

پسامد صوتی که شنونده‌ای ساکن هنتم نزدیک شدن چشمی صوتی با سرعت v' به خود می‌شنود برابر با $\frac{f}{V}$ و پسامد صوتی که این شنونده هنتم نزدیک شدن با سرعت v' به همان چشمی صوت ولی ساکن می‌شنود برابر با $\frac{f}{V-v'}$ است. v' چند متر بر ثانیه است؟

$$\left(\frac{f_S}{V-v'} = \frac{f}{V} \right) \div \left(\frac{f_S}{V} = \frac{\frac{1}{\lambda} f}{V+v'} \right) \Rightarrow \frac{v'}{V-v'} = \frac{A(V+v')}{A V} \\ A V^2 - A v'^2 = A V^2 - A V^2 \Rightarrow v' = \frac{A V}{A} = 11. \frac{m}{s}$$

پک دیابازون مرتتعش، هماهنت اصلی پک لوله صوتی با دو انتهای باز به طول 55 cm را تشدید می‌کند. اگر دیابازون با سرعت $30. \frac{m}{s}$ به سمت لوله صوتی ثابت حرکت کند، طول لوله را چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا دوباره هماهنت اصلی آن تشدید شود؟ (دما ثابت و سرعت صوت در هوا $330. \frac{m}{s}$ فرض شود)

$$\frac{f_S}{V-v'} = \frac{f_0}{V+v'} \Rightarrow f_0 = 330. \frac{m}{s} \\ \frac{300}{330-30} = \frac{f_0}{330+30} \Rightarrow f_0 = \frac{11430}{220} \Rightarrow v' = 8. \frac{m}{s}$$

ماشین با سرعت $30. \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و پسامد آذرب آن 1800 هertz است. شخص که از جلو با سرعت $10. \frac{m}{s}$ به سمت ماشین در حرکت است، پسامد آذرب را چند هertz می‌شنود؟ (سرعت صوت $350. \frac{m}{s}$ است)

$$\frac{1800}{380-30} = \frac{f_0}{380+10} \Rightarrow f_0 = \frac{1800 \times 390}{390} = 2025 \text{ Hz}$$

پسامد منبع صوتی 1000 هertz است و این منبع با سرعت $9/10$ سرعت صوت به پک شنونده ساکن، نزدیک می‌شود. پسامد صوتی که شنونده می‌شنود، چند کیلوهertz است؟

$$\frac{1m}{V-9/10} = \frac{f_0}{V} \Rightarrow f_0 = 1m \text{ Hz} = 1.0 \text{ kHz}$$

دو قطار با سرعت پکسان $20. \frac{m}{s}$ به طرف پکدیکر در حرکت‌اند. پک از آنها صوتی را با طول موج λ تسیل می‌کند. طول موج صوتی که مسافر قطار دیگر می‌شنود، λ_1 است. اگر دو قطار با همان سرعت از هم دور شوند، آن شخص صداراً با طول موج λ_2 می‌شنود. $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ را چهارم؟ (سرعت انتشار صوت در محیط $340. \frac{m}{s}$ است)

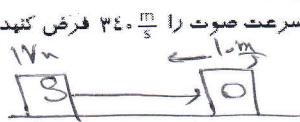
$$\frac{f_S}{340-20} = \frac{1}{\lambda_1} \quad \frac{f_S}{340+20} = \frac{1}{\lambda_2} \quad \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{340}{340+40} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{340}{340+40} = \frac{8}{9}$$

پک چشمی صوت و پک شنونده هر کدام با سرعتی برابر نصف سرعت صوت در مسیر مستقیم به طرف پکدیکر در حرکت‌اند. اگر پسامد صوتی که شنونده دریافت می‌کند 480 Hz باشد، پسامد صوت چشمی چند هertz است؟

$$\frac{V}{2} = \frac{V}{2} \Rightarrow f_S = \frac{480}{2} = 140 \text{ Hz}$$

$$f_s = \lambda \times 340 = 1700 \text{ Hz}$$

بسامد صوت اصلی لوله پک انتهای بسته ۳۴۰ هرتز است. در آن لوله هماهنگ پنجم صوت اصلی را ایجاد کرده‌ایم. اگر شنونده‌ای با سرعت $\frac{m}{s} ۱۰$ به این منبع صوت نزدیک شود، شنونده چه طول موجی را دریافت می‌کند؟ (سرعت صوت را $\frac{m}{s} ۳۴۰$ فرض کنید)



$$\frac{L_m}{340 - V} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{340}{L_m} = \frac{1}{10} \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

یک منبع صوت با سرعت ثابت در حرکت است. اگر بسامد صوتی که شنونده ساکن عقب منبع دریافت می‌کند $\frac{1}{9}$ بسامد صوتی باشد

که شنونده ساکن جلوی منبع دریافت می‌کند. سرعت منبع چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا $\frac{m}{s} ۳۴۰$ و هر دو شنونده در راستای حرکت منبع قرار دارند)

$$\left(\frac{f_s}{340 + V} = \frac{1}{V} \right) : \left(\frac{f_s}{340 - V} = \frac{1}{9V} \right) \Rightarrow \frac{340 - V}{340 + V} = \frac{1}{9}$$

$$9 \times 340 - 9V = 340 + V \Rightarrow 176 = 340 \rightarrow V = \frac{m}{s} 17$$

-۲۹- دو قطار با سرعت یکسان $\frac{m}{s} ۴۰$ به طرف یکدیگر در حرکت‌اند. یکی از آنها صوتی را با بسامد 500 Hz (بسامد چشممه) گسیل می‌کند. طول موج صوتی که به مسافر قطار مقابل می‌رسد، چند متر است؟ (سرعت انتشار صوت در محیط $\frac{m}{s} ۳۴۰$ است)

دیرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- ریاضی- ۹۰

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{340}{340 - 40} \Rightarrow \lambda = 0.9 \text{ m}$$

-۳۰- یک چشممه صوت با سرعت ثابت در حال حرکت است. طول موج جلو چشممه 5 m متر و طول موج عقب چشممه 6 m متر است. اگر چشممه صوت متوقف شود، طول موج صوت گسیل شده چند متر خواهد شد؟

دیرستان و پیش‌دانشگاهی- سراسری- ریاضی- سال تحصیلی ۹۲-۹۱ (سراسری- آزاد)

$$\frac{V}{f_s} = \frac{\lambda_s (V - V)}{V + V} = \frac{1}{2} \lambda_s \quad \lambda_s = \frac{5}{5} \text{ m} = 1 \text{ m}$$

$$\lambda_s (V + V) = 7 \text{ m}$$

-۳۱- در مکانی که سرعت صوت $\frac{m}{s} ۳۴۰$ است، شنونده و چشممه صوتی هر کدام با سرعت $\frac{m}{s} ۲۰$ در یک راستا در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند و به یکدیگر نزدیک می‌شوند. اگر بسامد چشممه صوت 800 Hz باشد، طول موج صوتی که به این شنونده می‌رسد، چند متر است؟

دیرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- ریاضی- ۹۲

$$\frac{V}{f_s} = \frac{\lambda_s (V - V)}{V + V} = \frac{1}{2} \lambda_s \quad \lambda_s = \frac{8}{2} \text{ m} = 4 \text{ m}$$

-۳۲- بوق اتومبیلی ساکنی، موج صوتی 660 Hz را گسیل می کند. اگر با سرعت 26 km/h به این اتومبیل ساکن، نزدیک شویم، صدای

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- سراسری- ریاضی- ۹۳

بوق آن را با سامد چند هرتز می‌شنویم؟ $(\frac{m}{s}) = 330$ = سرعت صوت در هوای

$$\frac{10 \frac{m}{s}}{\frac{330 \text{ Hz}}{330}} = \frac{f_0 - f_s}{V} \Rightarrow f_0 = V.$$

$$680 \quad (3) \quad 660 \quad (2)$$

$$640 \quad (1)$$

-۳۳- وقتی که چشمچه صوتی با سرعت ثابت به یک شنونده ساکن نزدیک می‌شود، بسامدی که شنونده دریافت می‌کند $\frac{6}{5}$ بسامد

حالتی است که چشمچه صوت با همان سرعت از شنونده دور می‌شود. سرعت صوت چند برابر سرعت حرکت چشمچه است؟

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- ریاضی- ۹۴

$$\frac{(\frac{6}{5}f)}{V} = \frac{f_s}{V-V'} \quad \div \quad \left(\frac{f}{V} = \frac{f_s}{V+V'} \right) \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{V+V'}{V-V'} \Rightarrow 6V - 6V' = 5V + 5V' \Rightarrow V = 11V'$$

$$11 \quad (1) \quad \checkmark$$

-۳۴- دو چشمچه A و B، هر دو آزیزی با بسامد 50 Hz هرتز را به صدا در می‌آورند. چشمچه A ساکن است و چشمچه B با سرعت ثابت

$\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم از آن دور می‌شود. شنونده با سرعت چند متر بر ثانیه به دنبال چشمچه B و در همان جهت حرکت کند

تا صدای هر دو چشمچه را با یک بسامد بشنود؟ $(\frac{m}{s}) = 330$ = سرعت صوت و شنونده بین دو چشمچه قرار دارد)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- سراسری- ریاضی- ۹۵

$$\frac{f}{V} = \frac{f_s}{V-V'} \quad \left\{ \frac{f}{V+V'} = \frac{\omega_0}{V+V'} \right\} \Rightarrow \frac{V+V'}{V-V'} = \frac{V+V'}{V+V'} \Rightarrow \frac{22}{22} = \frac{V+V'}{V-V'} \Rightarrow V = 40V' \quad 22V + 22V' = 40V - 40V' \\ V' = \frac{330}{42} \quad 42$$

-۳۵- یک منبع صوت با سرعت ثابت $\frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. اگر اختلاف طول موج در جلو و عقب متبع صوت

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- کنکورهای خارج از کشور- سراسری- ریاضی- ۹۶

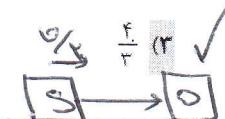
$$\lambda = \frac{V-V_s}{V} \lambda_s \quad \Rightarrow \quad \lambda_{\text{جلو}} - \lambda_{\text{عقب}} = \frac{215}{400} \lambda_s = 7,25 \Rightarrow \frac{275}{f_s} = 725 \times 10^{-3} \quad 220 \quad (4) \quad 800 \quad (3) \quad 600 \quad (2) \quad 400 \quad (1) \\ \lambda_{\text{عقب}} = \frac{V+V_s}{V} \lambda_s \quad \Rightarrow \quad \lambda_{\text{جلو}} = \lambda_{\text{عقب}} + \lambda_s = \frac{275}{f_s} + \lambda_s = 1000 \times 10^{-3} \quad \lambda_s = \frac{\omega_0}{425} \times 10^3 = 100 \text{ Hz}$$

-۳۶- چشمچه صوتی، در حال سکون، بسامد f را پخش می‌کند. حال اگر چشمچه ساکن باشد و شنونده با نصف سرعت صوت به آن نزدیک شود، بسامد f را می‌شوند و اگر شنونده ساکن باشد و چشمچه با سرعت نصف سرعت صوت به شنونده نزدیک شود،

شنونده بسامد f_1 را می‌شنود، نسبت $\frac{f_1}{f}$ کدام است؟

$$\frac{(\frac{f_s}{V} = \frac{f_1}{V+\frac{f}{2}}) \div (\frac{f_s}{V-\frac{f}{2}} = \frac{f_2}{V})}{\frac{f_1}{f_2} = \frac{V+\frac{f}{2}}{V-\frac{f}{2}}} \Rightarrow \frac{\frac{f}{2}}{\frac{3f}{2}} = \frac{V(f_1)}{\frac{3f}{2}(f_2)} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{3}{4} \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$



۳۷- چشمی موج صوتی، در یک مسیر مستقیم، با سرعت ثابت در حرکت است و دو شنونده A و B به ترتیب در جلو و پشت چشمی موج صوتی به حال سکون قرار دارند. اگر این دو شنونده A و B، صدا را به ترتیب با بسامد های 600 Hz و 400 Hz بشنوند، نسبت سرعت چشمی به سرعت صوت چقدر است؟

$$\frac{\frac{f_s}{v-v'}}{\frac{f_s}{v}} = \frac{900}{600} \Rightarrow \frac{v+v'}{v-v'} = \frac{900}{600} \Rightarrow v+v' = \frac{900}{300} v \Rightarrow v+v' = 3v \Rightarrow v' = 2v$$

۳۸- چشمی موج صوتی با بسامد 500 Hz هر تر ارتعاش می کند و با سرعت v در مسیر مستقیم حرکت می کند. اگر اختلاف طول موج بین جلو و عقب چشمی 10 cm باشد، v چند متر بر ثانیه است؟

دیرستان و پیش‌دانشگاهی - کیوورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی - ۹۲

$$v = \frac{\lambda s}{t} = \frac{10 \times 10^{-2} \text{ m}}{0.1 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}$$

کامیونی با سرعت ثابت 72 km/h به صخره ای نزدیک می شود. راننده بوق کامیون که بسامد آن 400 Hz است را برای لحظه های به صدا در من آورد. اگر سرعت انتشار صوت در هوا $\frac{m}{s}$ باشد، پژو اک بوق از صخره با چه بسامدی بر حسب هر تر به گوش راننده می رسد؟

$$f_o = \frac{420 + 20}{420 - 20} \times 9 = 980 \text{ Hz}$$

اتومبیل آزیز کشان با سرعت 10 m/s سرعت صوت به سمت یک صخره در حرکت است و شنونده ای در فاصله بین صخره و اتمبیل در حال سکون قرار دارد. اگر بسامد آزیز 900 Hz هر تر باشد، بسامد صدای ای که شنونده از اتمبیل و صخره دریافت می کند چند هر تر باشد؟

$$\frac{900}{v-v'} = \frac{f_o}{v} \Rightarrow f_o = 1000 \text{ Hz}$$

یک اتمبیل پلیس با سرعت ثابت به سمت یک دیوار قائم و بلند در حرکت است. اگر بسامد صوت آزیزی که از دیوار بازتاب شده و به گوش راننده اتمبیل می رسد $\frac{9}{8}$ بسامد واقعی آزیز اتمبیل باشد، سرعت اتمبیل چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا

$$\frac{f_o}{v} = \frac{v+v'}{v-v'} \times f_s$$



(است) $34 \frac{m}{s}$

(ج) $20 \frac{m}{s}$

$$v+v' = 9v - 9v'$$

$$-9v = 10v'$$

$$v' = 20 \frac{m}{s}$$

-۳۹- اتومبیل با سرعت ثابت v_1 به طرف صخره‌ای در حرکت است. راننده بوق اتومبیل را که بسامد آن 500 هرتز است، برای لحظه‌ای به صدا درمی‌آورد. پژواک آن با بسامد $562/5$ هرتز به گوش راننده می‌رسد. v_1 چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا 340 متر بر ثانیه است)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- سراسری- ریاضی- ۸۹



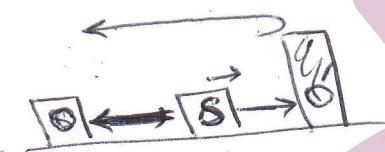
$$v_1 = \frac{340 + v_1}{562/5} \times 562/5 \Rightarrow \frac{340 + v_1}{562/5} = \frac{340/562/5}{1} \checkmark$$

$$340/562/5 + v_1 = 9 \times 340 - v_1 \Rightarrow 340 = 17v_1 \rightarrow v_1 = 20 \text{ m/s}$$

-۴۰- بسامد آذین خودرویی 900 Hz است و خودرو با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از یک شنونده ساکن دور می‌شود و به طرف صخره‌ای حرکت می‌کند. اگر بسامد صوتی که از آذین به گوش شنونده می‌رسد برابر f_1 و بسامد صوتی که بعد از بازتابش از صخره به گوش شنونده می‌رسد، f_2 باشد، f_1 و f_2 به ترتیب چند هرتز هستند؟ ($V = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

دیبرستان و پیش‌دانشگاهی- سراسری- ریاضی- ۹۴

$$f_1 = 1012/5 \text{ و } 850 \quad f_2 = 1012/5 \text{ و } 1012/5 \quad V = 956/25 \text{ و } 850 \quad f_0 = 1012/5 \text{ و } 956/25$$



$$\frac{f_0}{V} = \frac{f_1 + f_2}{V + 20}$$

$$f_0 = \frac{340 \times 956}{340} = 1012$$

$$\frac{f_0'}{340} = \frac{956}{340 - 20}$$

$$f_0' = \frac{956 \times 340}{340} = 984,40$$

ایران توشه

توشه‌ای برای موفقیت