

مفاهيم و مسائل صوت



مدرس: مسعود رهنمون

مفاهیم

۱- مفاهیم زیر را تعریف کنید:

- a. جبهه ی موج (دی ۸۴ - ریاضی) (دو بار)
- b. تراز شدت صوت (با ذکر رابطه) (اردیبهشت ۸۳ - ریاضی) (دو بار)
- c. شدت صوت (با ذکر یکا) (اردیبهشت ۸۴ - تجربی) (سه بار)
- d. صوت اصلی در لوله های صوتی (تیر ۸۴ - تجربی)
- e. آستانه ی دردناکی (تیر ۸۴ - تجربی) (سه بار)
- f. ضریب اتمیسیته ی گاز (با ذکر رابطه) (خرداد ۸۹ - ریاضی) (دو بار)
- g. اصل برهم نهی موج ها (خرداد ۹۰ - تجربی) (دو بار)
- h. موج تخت (اسفند ۸۹ - تجربی)
- i. بر هم نهی سازنده (اسفند ۸۹ - ریاضی)
- j. موج کروی
- k. برهم نهی ویرانگر
- l. گره
- m. پادگره (شکم)
- n. موج صوتی
- o. فروصوت
- p. فراصوت
- q. آستانه ی شنوایی

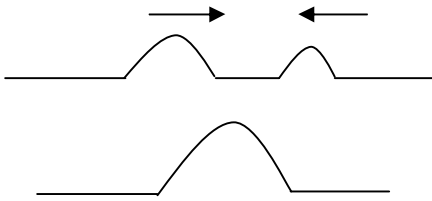
۲- عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

- a. وقتی در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده تشکیل می شود، طول طناب همواره مضرب صحیحی از (طول موج / نصف طول موج) است. (دی ۸۴ - ریاضی)
- b. وقتی در طنابی با یک انتهای ثابت، موج ایستاده تشکیل می شود، طول طناب مضرب (صحیحی از نصف طول موج / فردی از ربع طول موج) است. (دی ۸۴ - ریاضی)
- c. نمونه ای از انتشار موج در دو بعد است. (موج سطح آب / موج صوتی) (خرداد ۸۹ - ریاضی)
- d. موج صوتی از نوع موج های (طولی / عرضی) است. (خرداد ۸۹ - ریاضی) (دو بار)
- e. این موج مکانیکی می تواند هم در جامدات، هم در مایعات و هم در گازها انتشار یابد. (طولی / عرضی) (اسفند ۸۹ - ریاضی)
- f. آهسته ترین صدایی که انسان می تواند بشنود (آستانه ی شنوایی / آستانه ی دردناکی) نام دارد که مقدار آن به (بسامد / سرعت) صوت بستگی دارد. (خرداد ۹۰ - ریاضی)

- g. در لحظه ای که قله ی موج به یک ذره از محیط می رسد، تمام انرژی ذره به صورت انرژی (جنبشی / پتانسیل) است. (اردیبهشت ۹۱ - ریاضی)
- h. در لحظه ای که ذره در وضع تعادل است، تمام انرژی آن به صورت (جنبشی / پتانسیل) است.
- i. در بازتاب تپ از انتهای ثابت طناب، تپ بازتابیده در (خلاف جهت / هم جهت) تپ تابشی است. (اردیبهشت ۹۱ - ریاضی)
- j. انتهای (آزاد / ثابت) طناب در بازتاب تپ، مانند یک چشمه ی موج عمل کرده و یک تپ در خلاف جهت تپ تابشی روی طناب ایجاد می کند. (اسفند ۸۹ - تجربی)
- k. اختلاف فاز نقطه های واقع بر یک جبهه ی موج برابر (صفر / 2π) است.
- l. موج های سطح آب نمونه ای از انتشار موج در (دو بعد / سه بعد) است.
- m. انتشار موج صوتی، نمونه ای از انتشار موج در (دو بعد / سه بعد) است.
- n. اگر یک چشمه ی موج نقطه ای را در یک محیط همسانگرد سه بعدی قرار دهیم، جبهه ی موج به صورت (کروی / دایره ای) خواهد بود.
- o. در طول طنابی موج ایستاده در حال انتشار است. در این طناب جای شکم ها (ثابت / متغیر) است.
- p. در موج ایستاده، فاصله ی دو گره متوالی (برابر / نصف) فاصله ی دو شکم متوالی است.
- q. در موج ایستاده، فاصله ی دو گره متوالی (نصف / برابر) طول موج است.
- r. در موج ایستاده فاصله ی یک گره از شکم مجاورش (نصف / ربع) طول موج است.
- s. در انتهای ثابت همواره (گره / شکم) تشکیل می شود.
- t. در انتهای آزاد همواره (گره / شکم) تشکیل می شود.
- u. وقتی در یک تار دو سر بسته امواج ایستاده تشکیل می شود، طول طناب مضرب (فرد / صحیح) از نصف طول موج است.
- v. وقتی یک انتهای طناب آزاد است و در آن موج ایستاده تشکیل می شود، طول طناب مضرب (فرد / صحیح) از (نصف / ربع) طول موج است.
- w. صوت اصلی در لوله های صوتی (بیشترین / کمترین) بسامد را دارد.
- x. در لوله های صوتی با یک انتهای بسته (تمام هماهنگ های / هماهنگ های فرد) صوت اصلی ایجاد می شود.
- y. یکای شدت صوت در SI $(\frac{W}{m^2})$ (بل) است.
- z. شدت صوت با مجذور فاصله از چشمه ی صوت نسبت (عکس / مستقیم) دارد.
- ۳- در جاهای خالی عبارت مناسب بنویسید:
- a. سرعت صوت به ویژگی های بستگی دارد. (اردیبهشت ۸۴ - تجربی)
- b. آهسته ترین صدایی را که انسان می تواند بشنود می گویند. (اردیبهشت ۸۴ - تجربی)
- c. موج های صوتی با بسامد پایین تر از ۲۰ هرتز را و بالاتر از ۲۰۰۰۰ هرتز را می گویند. (تیر ۸۴ - تجربی)
- d. هرچه ماده متراکم تر باشد، سرعت انتشار صوت در آن است. (خرداد ۸۹ - ریاضی)

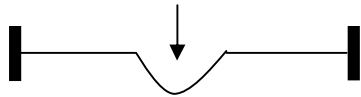
- e. مکان بعضی از ذره ها در محیط انتشار موج، طوری است که بر هم نهی دو موجی که در هر لحظه به آنها می رسند
 است و ذره های واقع در این مکان ها مانند شکم ها در موج ایستاده روی طناب با بیشینه ی دامنه نوسان می کنند. (شهریور ۸۹ -
 تجربی)
- f. در انتشار صوت در هوا، ذره های هوا منتقل نمی شوند بلکه حول نقطه ی تعادل خود می کنند. (شهریور ۸۹ -
 تجربی)
- g. مکان بعضی از ذره ها در محیط انتشار موج طوری است که برهم نهی دو موجی که در هر لحظه به آنها می رسد است و
 ذره های واقع در این مکان ها مانند شکم ها در موج ایستاده روی طناب با بیشینه ی دامنه نوسان می کنند. (شهریور ۸۹ -
 تجربی)
- h. در انتشار موج صوتی در هوا، ذره های هوا منتقل نمی شوند، بلکه حول نقطه ی تعادل خود می کنند. (شهریور ۸۹ -
 تجربی)
- i. موج بازتابیده از انتهای در خلاف جهت موج تابشی ایجاد شده و در خلاف جهت آن منتشر می شود. (اردیبهشت ۹۱ -
 تجربی)
- j. موج های صوتی با بسامد کمتر از 20 Hz را و بالاتر از 20000 Hz را می نامند.
- ۴- درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید:
- a. اگر در یک طناب دو تپ عرضی که جابجایی های آنها هم جهت اند، به هم برسند، برهم نهی آنها سازنده خواهد بود.
 (شهریور ۸۹ - ریاضی)
- b. اختلاف فاز نقطه های واقع بر یک جبهه ی موج برابر $\Delta\phi = (2n-1)\pi$ است. (خرداد ۹۰ - ریاضی)
- c. اگر فاصله ی شنونده ای از چشمه ی صوت را دو برابر کنیم، شدت صوت دریافتی توسط او نیز دو برابر می شود. (خرداد ۹۰ -
 ریاضی)
- d. اختلاف فاز نقطه های واقع بر یک جبهه ی موج همواره برابر صفر است. (اردیبهشت ۹۱ - ریاضی)
- e. در دمای ثابت، اگر هوای اطراف ما ناگهان تبدیل به اکسیژن خالص شود، سرعت صوت در آن بیشتر می شود. (اسفند ۸۹ -
 ریاضی)
- f. در امواج ایستاده، وضعیت نوسانی هر نقطه بستگی به مکان آن نقطه دارد.
- g. در طنابی موج ایستاده در حال انتشار است. در این طناب جای گره ها متغیر است.
- h. در موج ایستاده، فاصله ی دو گره متوالی (نصف / برابر) طول موج است.
- i. در موج ایستاده، فاصله ی دو شکم متوالی برابر طول موج است.
- j. تراز شدت صوت با شدت آن نسبت مستقیم دارد.
- ۵- آنچه در طناب روبرو در دو وضعیت مشاهده می کنید، نشان دهنده ی یک اصل مهم در فیزیک موج است.
- a. این اصل چه نام دارد؟

b. شکل دیگری رسم کنید که وضعیت بعدی طناب را مشخص کند. (دی ۸۳ - تجربی)



۶- مانند شکل روبرو، ضربه ای به وسط طناب کشیده شده ای وارد می کنیم تا یک تب شکل بگیرد. رفتار بعدی طناب را پیش بینی کنید.

(دی ۸۴ - ریاضی)



۷- تپی مانند شکل در طنابی در حال انتشار است. شکل تب بازتابی آن را از انتهای ثابت رسم کنید.

(شهریور ۸۹ - تجربی)

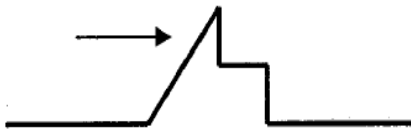


۸- شکل مقابل یک تب در حال انتشار را بر روی طنابی نشان می دهد. بازتاب این تب را در

دو حالت زیر رسم کنید:

a. از انتهای آزاد

b. از انتهای ثابت (خرداد ۹۰ - تجربی)

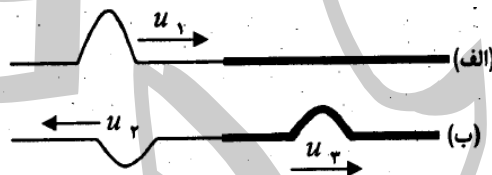


۹- در شکل، نقش یک تب عرضی را مشاهده می کنید که در یک طناب در حال انتشار است:

a. بازتاب این تب را از انتهای ثابت طناب رسم کنید.

b. تب دیگری را رسم کنید که اگر با این تب برهم نهی کامل داشته باشد، بتواند آن را

خنثی کند. (خرداد ۹۰ - ریاضی)



۱۰- در شکل های روبرو حالت های مختلفی از انتشار یک تب عرضی را در طناب

های متصل به هم مشاهده می کنید. استنباط خود را از مشاهده ی حالت های

مختلف بنویسید. (اسفند ۸۹ - ریاضی)

۱۱- با استفاده از یک لوله ی صوتی، آزمایشی را برای اندازه گیری سرعت صوت در هوا طراحی کنید. (توضیح و رسم شکل) (اردیبهشت

۸۴ - تجربی)

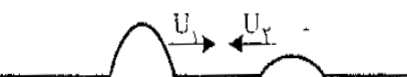
۱۲- با طراحی یک آزمایش ساده نشان دهید که صوت در خلأ منتشر نمی شود. (تیر ۸۴ - تجربی)

۱۳- آزمایشی برای اندازه گیری سرعت صوت در آب طراحی کنید. (خرداد ۸۹ - ریاضی)

۱۴- مانند شکل یک تب در طنابی در حال انتشار است.

a. شکل تب بازتاب یافته از انتهای ثابت طناب را رسم کنید.

b. تب دیگری رسم کنید که در لحظه ی برهم نهی کامل با این تب بتواند آن را خنثی کند. (خرداد ۸۹ - ریاضی) (دو بار)



۱۵- در وضعیت روبرو، رفتار طناب را در لحظه ی برهم نهی کامل دو تب با رسم شکل نشان

دهید و نام این بر هم نهی را بنویسید. (دی ۸۴ - ریاضی)

۱۶- با رسم شکل، برهم نهی سازنده را در یک طناب نشان دهید. (شهریور ۸۹ - تجربی)

۱۷- برای ایجاد تداخل موج ها، باید دو چشمه ی موج، الزاماً چگونه باشند؟ (خرداد ۸۹ - ریاضی)

۱۸- چرا هرچه ماده متراکم تر باشد سرعت انتشار صوت در آن بیشتر است؟ (شهریور ۸۹ - تجربی) (چهار بار)

۱۹- آزمایشی را ذکر کنید که نشان دهد موج صوتی در تمام جهت ها منتشر می شود. (اسفند ۸۹ - تجربی)

۲۰- مثالی را ذکر کنید که نشان دهد، امواج صوتی در تمام جهت ها منتشر می شوند. (تیر ماه ۸۳ - ریاضی)

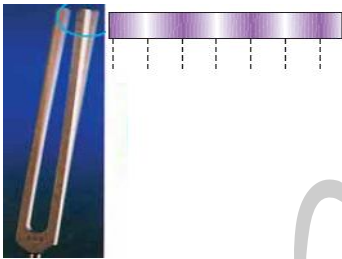
۲۱- چگونه می توانید به کمک یک دیپازون با بسامد معلوم و یک لوله ی صوتی با یک انتهای بسته که طول آن به کمک یک پیستون

قابل تغییر است و یک خط کش، سرعت انتشار صوت در هوای محیط را بدست آورید؟ (اسفند ۸۹ - ریاضی)

۲۲- صوت موج طولی است یا عرضی؟ چرا؟ (خرداد ۹۰ - تجربی) (دو بار)

۲۳- سرعت انتشار صوت به چه عامل هایی بستگی دارد؟ (شهریور ۸۹ - تجربی) (سه بار)

۲۴- با توجه به آنچه در شکل مشاهده می کنید:



a. توضیح دهید صوت حاصل از دیپازون چگونه در هوا منتشر می شود؟ (دو بار)

b. موج صوتی ایجاد شده، طولی است یا عرضی؟ چرا؟

c. در محدوده ی نشان داده شده، نمودار تغییرات فشار محیط را بر حسب مکان (X) رسم

کنید و روی نمودار رسم شده، طول موج را نشان دهید. (اردیبهشت ۹۱ - تجربی)

۲۵- در تداخل موج ها در سطح آب درون یک تشتک، برای جلوگیری از بازتاب موج از روی دیواره

ی این ظرف چه تدبیری می اندیشند؟ (خرداد ۹۰ - تجربی)

۲۶- طرح مقابل برای بررسی یک عامل مهم هنگام ایجاد موج های ایستاده در



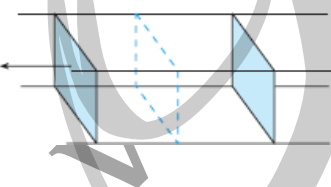
طناب ارائه شده است.

a. نام این عامل مهم را بنویسید و توضیح دهید کاهش آن چه تأثیری

بر طول موج دارد؟

b. اگر فرض کنیم هنگامی که جرم وزنه m_1 است، ۴ گره در طناب ایجاد شود، به ازای چه جرمی بر حسب m_1 در طول طناب

۶ گره ایجاد می شود؟ (خرداد ۹۰ - ریاضی)



۲۷- نام موج مقابل چیست؟ فاصله ی $\frac{\lambda}{4}$ را بر روی آن نشان دهید. (اردیبهشت ۹۱ - تجربی)

۲۸- موج ایستاده چگونه تشکیل می شود؟

۲۹- رابطه ی بین طول طناب و طول موج به چه عواملی بستگی دارد؟

۳۰- در یک تار دو سر بسته، با رسم شکل نشان دهید تار چگونه ارتعاش کند تا بسامد اصلی را تولید کند؟

۳۱- نمودار تغییرات چگالی بر حسب فاصله در یک لحظه از زمان را در یک موج صوتی رسم کنید.

۳۲- نمودار تغییرات فشار بر حسب فاصله در یک لحظه از زمان را در یک موج صوتی رسم کنید.

۳۳- چرا هرچه از چشمه ی صوت دور می شویم، صدا ضعیف تر می شود؟

مسائل

تار کشیده با دو انتهای بسته

۳۴- در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده ای با چهار گره در طول آن ایجاد شده است. سرعت انتشار موج در طناب ۱۲۰ متر بر ثانیه و فاصله ی دو گره متوالی 10 cm است.

a. وضعیت نوسانی طناب را در یک حالت دلخواه رسم کنید.

b. طول طناب و طول موج چند سانتی متر است؟

c. بسامد نوسان ها چقدر است؟ (دی ۸۳ - تجربی)

۳۵- جرم سیم پیانویی به طول 0.8 متر برابر 6 گرم و نیروی کشش آن 432 نیوتن است. این سیم به گونه ای مرتعش می شود که در طول آن دو شکم تشکیل می شود. مطلوب است:

a. سرعت انتشار موج در سیم.

b. بسامد صوتی که در این حالت در سیم ایجاد شده است. (شهریور ۸۹ - تجربی)

۳۶- یک سیم پیانو به طول 0.6 متر بین دو نقطه محکم بسته شده است. این سیم به گونه ای مرتعش می گردد که در طول آن 4 گره ایجاد می شود. اگر سرعت انتشار موج در سیم $300 \frac{m}{s}$ باشد،

a. طول موج را در این حالت بدست آورید.

b. بسامد موج حاصل از این سیم را محاسبه کنید.

c. شکل موج حاصل را در این سیم رسم کنید. (اسفند ۸۹ - تجربی)

۳۷- طول یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت 60 cm بوده و در آن 5 گره تشکیل شده است. اگر بسامد صوت ایجاد شده در تار 800 هرتز باشد، سرعت انتشار موج در تار را حساب کرده و شکل تار را در این حالت رسم کنید. (اردیبهشت ۹۱ - تجربی)

۳۸- در یک طناب با دو سر ثابت به کمک چشمه ای با بسامد ثابت، موج ایستاده ای با 4 گره ایجاد شده است. نیروی کشش طناب را تغییر می دهیم تا در طناب 3 گره ایجاد شود. با محاسبه نشان دهید نیروی کشش چند برابر شده است؟ (خرداد ۸۹ - ریاضی)

۳۹- سیمی به طول 0.8 متر با نیروی کشش F بین دو نقطه ثابت شده است. این سیم به گونه ای مرتعش می شود که در طول آن 2 شکم تشکیل می شود. اگر سرعت انتشار موج در سیم $200 \frac{m}{s}$ باشد؛

a. بسامد صوتی که این سیم ایجاد می کند.

b. بسامد هماهنگ هفتم این سیم را محاسبه کنید. (خرداد ۸۹ - تجربی)

تار کشیده با یک انتهای باز

۴۰- در طنابی با یک سر ثابت، موج ایستاده ای با 4 گره ایجاد شده است. اگر فاصله ی انتهای آزاد طناب تا نزدیک ترین گره 5 cm باشد؛

a. طول موج و طول طناب را حساب کنید.

b. اگر بسامد نوسان ها 400 هرتز باشد، سرعت انتشار موج را در طناب حساب کنید. (شهریور ۸۹ - ریاضی)

۴۱- در طنابی با یک سر ثابت موج ایستاده ای با سه گره ایجاد شده است. اگر فاصله ی دو گره متوالی 10cm باشد و $V=80\frac{m}{s}$

a. شکل ارتعاشات را رسم کنید و طول طناب و طول موج را محاسبه کنید.

b. بسامد این هماهنگ و همچنین بسامد اصلی چند هرتز است؟ (اسفند ۸۹ - ریاضی)

لوله ی صوتی با دو انتهای باز

۴۲- بسامد صوت اصلی لوله ی صوتی بازی برابر 250 هرتز است. اگر بسامد هماهنگ چهارم این لوله برابر با بسامد هماهنگ پنجم یک لوله

ی صوتی بسته باشد، طول لوله ی بسته را حساب کنید. (سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله ها را $320\frac{m}{s}$ فرض کنید. (اردیبهشت

۸۳ - ریاضی)

۴۳- در یک لوله ی صوتی با دو انتهای باز به هنگام تشکیل موج ایستاده، چهار شکم ایجاد می شود. اگر فاصله ی یک گره تا دومین شکم

مجاور آن 30cm و سرعت صوت در هوای درون لوله $300\frac{m}{s}$ باشد:

a. لوله هماهنگ چندم خود را اجرا می کند؟

b. شکل موج ایجاد شده در آن را رسم کنید.

c. طول موج این هماهنگ را بدست آورید.

d. بسامد اصلی این لوله را حساب کنید. (خرداد ۹۰ - تجربی)

۴۴- مانند شکل در یک لوله ی صوتی با دو انتهای باز به طول 24cm موج ایستاده ای تشکیل شده است.

a. این لوله هماهنگ چندم خود را می نوازد.

b. طول موج ارتعاشات در لوله چقدر است؟

c. بسامد صوت حاصل از لوله را محاسبه کنید. (شهریور ۸۹ - ریاضی)



۴۵- در یک لوله ی صوتی با دو انتهای باز 3 گره ایجاد شده است و فاصله ی دو گره متوالی 10 سانتی متر است.

a. همراه با رسم شکل، طول لوله و طول موج را حساب کنید.

b. بسامد این هماهنگ چند هرتز است؟ (اردیبهشت ۸۴ - تجربی)

۴۶- در لوله ای با دو انتهای باز و طول 40 سانتی متر، موج ایستاده ای با دو گره در طول آن تشکیل شده است.

a. با رسم شکل چگونگی تشکیل این موج ایستاده را نشان دهید.

b. طول موج این هماهنگ را نشان دهید.

c. بسامد این هماهنگ چند هرتز است؟ (تیر ۸۴ - تجربی)

لوله ی صوتی با یک انتهای بسته

۴۷- یک انتهای یک لوله ی صوتی باز و انتهای دیگر آن بسته است. طول لوله برای اینکه هوای داخل لوله در بسامد اصلی 60 هرتز به تشدید

در آید چقدر است؟ (شهریور ۸۹ - تجربی)

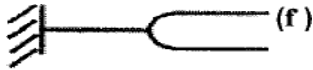
۴۸- در لوله ای صوتی بسته ای به هنگام تولید صوت، 3 گره تشکیل شده است.

a. شکل ارتعاش های هوای درون لوله را در این حالت رسم کنید.

b. اگر فاصله ی دومین شکم تا انتهای بسته ی لوله برابر 15cm باشد، طول موج صوت حاصل و طول لوله را حساب کنید.

(خرداد ۸۹ - تجربی)

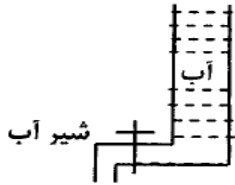
۴۹- طول موج هماهنگ هفتم لوله ی صوتی یک انتها بسته ای را که طول آن $\frac{3}{5}$ متر است بدست آورید. (شهریور ۸۹ - تجربی)



۵۰- در شکل مقابل بسامد دیپازون 680 هرتز است. شیر را باز می کنیم:

a. هنگامی که سطح آب در لوله $\frac{12}{5}$ سانتی متر پایین می آید، برای اولین بار لوله به صدا در می آید. سرعت صوت در هوای لوله را محاسبه کنید.

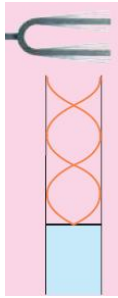
b. سطح آب باید چقدر پایین بیاید تا برای دومین بار لوله به صدا در آید؟ (خرداد ۹۰ - ریاضی)



۵۱- یک لوله ی صوتی با یک انتهای بسته، هماهنگ پنجم خود را تولید می کند. اگر فاصله ی دو گره متوالی از هم، 30cm باشد، در این حالت:

a. طول موج و طول لوله را حساب کنید.

b. بسامد صوت تولید شده در این حالت را محاسبه کنید. (اردیبهشت ۹۱ - ریاضی)



۵۲- مطابق شکل، ارتعاش دیپازونی باعث تشکیل موج ایستاده در لوله ی صوتی شده است.

a. این لوله هماهنگ چندم خود را تولید می کند؟

b. طول موج و بسامد موج حاصل را حساب کنید. (اردیبهشت ۹۱ - تجربی)

۵۳- در یک لوله ی صوتی با یک انتهای بسته و طول 30 سانتی متر، موج ایستاده تشکیل شده که دارای 2 گره در طول لوله است.

a. با رسم شکل چگونگی تشکیل این موج را نشان دهید.

b. طول موج را در این حالت نشان دهید.

c. بسامد این هماهنگ و همچنین بسامد هماهنگ صوت اصلی چند هرتز است؟ (اردیبهشت ۸۴ - تجربی)

۵۴- در شکل مقابل، یک لوله ی صوتی را به تدریج از آب خارج می کنیم. در بالای لوله دیپازونی با بسامد 1000

هرتز در حال ارتعاش است.

a. حساب کنید حداقل چه طولی از لوله باید از آب خارج شود تا در آن موج ایستاده ایجاد شود.

$$\left(v = 340 \frac{m}{s}\right)$$

b. در این حالت طول موج این ارتعاشات چقدر است؟ (خرداد ۸۹ - ریاضی)

اثر دوپلر

۵۵- شخصی یک سوت را با بسامد 680 هرتز به صدا در می آورد. سرنشین خودرویی که با سرعت $10 \frac{m}{s}$

a. به او نزدیک می شود

b. از او دور می شود، چه بسامدی را می شنود؟ (سرعت انتشار صوت در محیط $340 \frac{m}{s}$ است) (اردیبهشت ۸۳ - ریاضی)

۵۶- شخصی که ایستاده است، یک سوت را با بسامد ۶۸۰ هرتز به صدا در می آورد. سرنشین خودرویی که با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به او نزدیک می شود چه بسامدی را می شنود؟ (شهریور ۸۹ - ریاضی)

۵۷- یک ماشین آتش نشانی که بسامد آژیر آن ۶۰ هرتز است با سرعت $30 \frac{m}{s}$ در حرکت است. بسامد و طول موج دریافتی توسط گیرنده ی ساکن در جلوی این چشمه را حساب کنید. (خرداد ۹۰ - ریاضی)

۵۸- یک چشمه ی صوت و یک شنونده هر یک با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به طرف یکدیگر در حال حرکتند. اگر بسامد چشمه ی صوت ۸۰۰ هرتز باشد، شنونده صوت را با چه بسامدی می شنود؟ (اردیبهشت ۹۱ - ریاضی)

۵۹- شخصی با سرعت $\frac{m}{s}$ به طرف چشمه ی صوت ساکنی در حرکت است. بسامد چشمه ۵۱۰ هرتز و سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است:

a. بسامد صوتی که شخص دریافت می کند چقدر است؟

b. طول موج صوت دریافتی را محاسبه کنید. (اسفند ۸۹ - ریاضی)

۶۰- یک اتومبیل با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. یک ماشین آتش نشانی با سرعت $40 \frac{m}{s}$ از آن سبقت می گیرد. اگر بسامد آژیر آتش نشانی ۷۶۰ هرتز باشد، پس از سبقت راننده ی اتومبیل با چه بسامدی صوت آژیر را دریافت می کند؟ (خرداد ۸۹ - ریاضی)

۶۱- نشان دهید شدت صوت با مربع فاصله از چشمه ی صوت نسبت وارون دارد. (اردیبهشت ۸۴ - تجربی) (دو بار)

۶۲- به سطح یک میکروفن به مساحت ۵ سانتی متر مربع در مدت ۲ ثانیه $[10^{-11} \times 1/5]$ انرژی صوتی می رسد. شدت صوت در سطح میکروفن چقدر است؟ (سطح میکروفن عمود بر راستای انتشار صوت است). (خرداد ۹۰ - تجربی)

تراز شدت صوت

۶۳- شدت صوت دریافتی از یک چشمه برابر است با $10^{-4} \frac{w}{m^2}$. تراز شدت صوت دریافتی چند دسی بل است؟ (شهریور ۸۹ - ریاضی)

۶۴- شدت صوت دریافتی از یک چشمه برابر است با $10^{-5} \frac{w}{m^2}$. تراز شدت صوت دریافتی چند دسی بل و بل است؟ (اردیبهشت ۹۱ - تجربی) (دو بار)

۶۵- شدت صوت غرش یک هواپیمای جت در حین بلند شدن $100 \frac{w}{m^2}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ (خرداد ۹۰ - تجربی)

۶۶- شدت صوت مربوط به همه در یک فروشگاه بزرگ در حدود $10^{-6} \frac{w}{m^2}$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ (تیر ۸۴ - تجربی)

۶۷- در فاصله ی ۲۰ متری از یک چشمه ی صوت، تراز شدت صوت ۴۰ db است. در چه فاصله ای از این چشمه می توان صوت را به زحمت شنید؟ (با چشم پوشی از جذب صوت) (خرداد ۸۹ - ریاضی)

۶۸- دو نفر به فاصله های d_1 و d_2 از یک چشمه ی صوت ایستاده اند. تراز شدت صوت برای این دو نفر به ترتیب ۳۰ و ۱۰ دسی بل است.

نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ را حساب کنید. (خرداد ۸۹ - تجربی)

- ۶۹- سرعت صوت در گاز اکسیژن با دمای ۶۰۰ کلوین چند برابر سرعت صوت در گاز هیدروژن با دمای ۳۰۰ کلوین است؟ (اسفند ۸۹ - تجربی)
- ۷۰- در صورتی که سرعت صوت در آب تقریباً برابر $۱۵۰۰ \frac{m}{s}$ باشد، طول موج صوتی را که دلفین در آب با بسامد ۴۰۰۰۰۰ هرتز تولید می کند بدست آورید. (تیر ماه ۸۳ - ریاضی)

