

Meno a priezvisko:

Škola:

Školský rok/blok:

Predmet:

Skupina:

Trieda:

Dátum:

Škola pre mimoriadne nadané deti a Gymnázium

/

Fyzika

Laboratórne cvičenie

Úlohy a príklady

Akustika

Úloha:

1. Čo je akustika? Charakterizujte zvuk. Čo je to/čo môže byť zdroj zvuku? Čo je to tón? Čo je to hluk? Charakterizujte intenzitu zvuku. Vysvetlite, čo je to prah počuteľnosti a prah bolesti. Charakterizujte hladinu intenzity zvuku (aj fyzikálnu jednotku). Vysvetlite, čo je to výška a farba tónu. Aká je rýchlosť zvuku vo vzduchu (od čoho závisí)?

2. Čo je Dopplerov princíp (jav)?

Príklady:

Vyriešte príklady.

1. Vypočítajte rýchlosť zvuku vo vzduchu

a.) pri teplote $t = 0^\circ \text{C}$

b.) pri teplote $t = 15^\circ \text{C}$

c.) pri akej teplote je rýchlosť zvuku vo vzduchu $v = 351,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

2. Vypočítajte vlnové dĺžky zodpovedajúce hraniciam frekvenčného intervalu počuteľnosti zvuku $16 \text{ Hz} - 20\,000 \text{ Hz}$. $v = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

3. Štyri morské príklady ...

a.) Na hladine mora sú dva člny vo vzájomnej vzdialenosti $11,6 \text{ km}$. Prvý vyšle zvukový signál po vode a súčasne svetelný signál nad vodou. Druhý čln zachytí obidva signály, zvukový o 8 s neskôr ako svetelný. Určite rýchlosť zvuku v morskej vode.

b.) Nájomník na člne počul hrmenie o 10 s po tom, čo videl záblesk. V akej vzdialenosti od neho sa zablyso?

c.) Zvuk odrazený od stáda veľrýb sa vrátil na čln za 1 sekundu . Ako ďaleko sú veľrýby od člna?

d.) Na jednom člne merali hĺbku mora ultrazvukom. Aká je tam hĺbka mora ak sa odrazený ultrazvukový signál vrátil na čln za $0,8 \text{ s}$?

4. Pozorovateľ, ktorý stojí na okraji priepasti Macocha, spustil do nej kameň a počul jeho náraz na dno za $5,6 \text{ s}$. Určite hĺbku priepasti!

t_1 – čas pádu kameňa, t_2 – čas šírenia sa zvuku po náraze na dno

5. O koľko decibelov sa zvýši hladina intenzity zvuku, ak intenzita zvuku sa zvýši $100\,000$ krát. Aká bude táto zvýšená intenzita?

6. Janko stojí pri diaľnici, po ktorej prechádza sanitka rýchlosťou $w = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Siréna sanitky vysiela stály tón frekvencie $1\,000 \text{ Hz}$. Akú frekvenciu registruje Janko, ak sa sanitka

a.) približuje

b.) vzdaluje.

Teplota vzduchu je $t = 20^\circ \text{C}$

7. Ak skrátime dĺžku struny (pri nezmenenej napínacej sile) o 10 cm , zmení sa jej základná frekvencia $1,5$ krát. Určite pôvodnú dĺžku struny l .

8. Akú dĺžku má

a.) otvorená píšťala

b.) uzavretá píšťala

ak vytvárajú tón s frekvenciou $f = 130,5 \text{ Hz}$ pri teplote $t = -5^\circ \text{C}$?

Jednoduché otázky z akustiky: Vyriešte príklady/odpovedzte na otázky.

1. Vonku šľahali blesky a hrmelo. Proste ozajstná letná búrka. Katka počula hrmenie 15 s potom čo videla blesk. Ako ďaleko od nej udrel blesk?
2. Pri pátraní po vraku Titanicu, používali vedci na zistenie hĺbky mora sonar. Aké je more hlboké, keď vyslaný ultrazvuk po odraze od morského dna sa vrátil späť na morskú hladinu za 1,6 s a rýchlosť ultrazvuku v morskej vode je 1450 m/s.
3. Táňa pozerala v televízii Western. Pištoľníci strieľali po sebe ako diví, guľky len tak svišťali. Prečo guľka sviští, keď je vystrelená z pištole, ale letí ticho keď je hodená ?
4. Na kabarete spievala známa operná speváčka. Keď jej Onasis chcel pripíť na zdravie, zistil že už nemá ani jeden celý pohár. Speváčka môže rozbiť veľký sklenený pohár hlasným spievaním určitého tónu v priebehu niekoľkých sekúnd. Ako to?
5. Každý z nás nenávidí ten odporný zvuk pri zaspávaní. Bzzzauuuuu. Potom väčšinou nasleduje hon na to malé bzučiace čudo. Kto máva častejšie krídlami počas letu, mucha alebo komár ? Prečo?
6. Soňa si zvykla spávať pri otvorenom okne. Ale odkedy jej nový sused začal v noci hrať na heligón, musela okno zatvárať. Sklo absorbuje zvuk oveľa menej ako vzduch. Napriek tomu môžeme značne zmenšiť hluk zvonka zavretím okna. Ako je to možné?
7. Učiteľ povedal žiakom, že dnes musia končiť skôr. Všetci radostne vybehli z triedy. Zdá sa že tieto radostné zvesti sa šíria bleskovo a počuť ich, aj keď sú povedané šeptom. Hlasitosť zvuku je nepriamo úmerná štvorcu vzdialenosti od zdroja. Žiak v piatom rade je trikrát tak ďaleko od učiteľa ako žiak v prvom rade. Napriek tomu počujú obaja učiteľa skoro rovnako dobre. Prečo ?
8. Prichádzajú Vianoce, vonku je tak krásne, všade biely sneh, pokoj a ticho. Len deti sa vonku hrajú a sánkujú. Prečo je po snežení tak ticho ?
9. Elenka na skúške v divadle spievala svoju obľúbenú pieseň. Počas predstavenia sa jej zdalo, že jej hlas znel úplne inak. Prečo je zvuk v prázdnom divadle hlasnejší a „plnší“, ako v divadle naplnenom ľuďmi.
10. V Pneuservise používali pri nedostatku iných meracích prístrojov rokmi osvedčenú metódu „väčšieho kladiva“. Po údere dokážu určiť majstri tlak v kolese. Tlak kolesa môže byť určený zvukom, ktorý vzniká po udretí kovovým predmetom na koleso. Ako to funguje?
11. Deniska si varila chutný nikaragujský čaj. Aby vedela, kedy jej zovrie voda, používala strieborný čajník po babičke. Prečo je do polovice naplnený čajník hlučnejší tesne pred zovretím vody, ako plný?
12. Jeden gazda mal psa. A strašne mu vadilo, že v noci zavýja na mesiac. Keď ho konečne presvedčil (klobásou), aby prestal, vonku sa ozvalo ešte príšernejšie zavýjanie. Gazda vybehol von a bol to vietor. Smutne sa vrátil do izby vediač, že takú veľkú klobásu nezloženie. Prečo vietor zavýja?
13. Nová hudobná skupina sa rozhodla preraziť s netradičným nástrojom – harfou. Po pár koncertoch však gitarista vyhlásil, že to nie je ono. Má to taký divný zvuk a navyše sa to neprakticky nosí pripevnené na pleci. Prečo majú gitara a bendžo taký rinčiaci, zvonivý zvuk a harfa má mäkký spevavý tón?