

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 2 – Dopplerov jav

Úloha:

1. Čo je Dopplerov princíp (jav) ?

Príklady:

Vyriešte príklady.

1. 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 Hz. Akú frekvenciu registruje Janko, ak sa sanitka

a) približuje

b) vzdďaľuje.

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

2. Zdroj zvuku kmitá s frekvenciou $f = 1 \text{ kHz}$. Rýchlosť zvuku vo vzduchu je $v = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určte, akú frekvenciu počuje pozorovateľ a aká je vlnová dĺžka zvuku vo vzduchu, ak

a) pozorovateľ je vzhľadom na vzduch v pokoji a zdroj sa k nemu približuje rýchlosťou $v_z = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,

b) zdroj je vzhľadom na vzduch v pokoji a pozorovateľ sa k nemu približuje rýchlosťou $v_p = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Možno z výsledku vyvodit' záver, že pri určovaní frekvencie nie je dôležit' vediet', či sa pohybuje zdroj alebo pozorovateľ, ale stačí poznať iba ich vzájomnú rýchlosť?

3. Z nehybného zdroja sa šíri zvuk s frekvenciou $f = 500 \text{ Hz}$ a odráža sa od pohyblivej steny, ktorá sa k zdroju približuje rýchlosťou $v_s = 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Určte vlnovú dĺžku odrazeného zvuku. Rýchlosť zvuku je $v = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

4. Tón píšťaly lokomotívy, ktorá sa pohybuje rýchlosťou s veľkosťou 20 m/s , má frekvenciu 576 Hz . Akú absolútnu výšku má tón, ktorý počuje pozorovateľ stojaci pri trati ?

5. Zdroj zvuku vysiela tón s absolútnou výškou 500 Hz a pohybuje sa smerom k pozorovateľovi rýchlosťou s veľkosťou 5 m/s . Zvuk sa šíri rýchlosťou s veľkosťou 340 m/s . Akou veľkou rýchlosťou sa pohybuje pozorovateľ, ktorý počuje tón s absolútnou výškou 522 Hz ?

6. Siréna lokomotívy vysiela tón s frekvenciou 400 Hz , akú frekvenciu vníma pozorovateľ, ku ktorému sa lokomotíva: a) blíži a b) vzdďaľuje, rýchlosťou 72 km/h ?

7. Medzi dvomi rovnakými zdrojmi zvuku A a B sa pohybuje pozorovateľ po ich vzájomnej spojnici, zdroje vydávajú tóny s frekvenciou 435 Hz a pozorovateľ sa medzi nimi pohybuje rýchlosťou 54 km/h . Akú frekvenciu vníma od zdroja A a od zdroja B ?

8. Keď sa približuje parná lokomotíva počujeme zvuk s frekvenciou 538 Hz , a keď sa vzdďaľuje, počujeme zvuk s frekvenciou 486 Hz . Vypočítajte rýchlosť lokomotívy.

9. Stacionárny radar vyslal k približujúcemu sa autu rádiový signál s frekvenciou 34 GHz a zachytil odrazený signál s frekvenciou 34000003780 Hz . Aká bola rýchlosť auta? Rýchlosť rádiových vln vo vzduchu je $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.