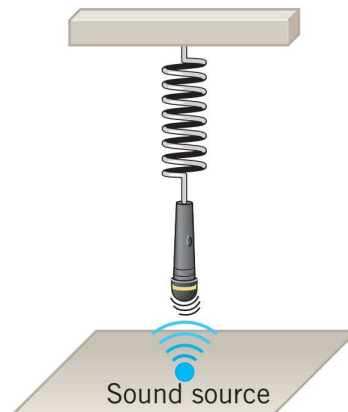


Osnove fizike 3 2017./2018.

Valovi

Dopplerov efekt

1. Kada bi se vozač približavao crvenom svjetlu semafora ($\lambda = 650 \text{ nm}$) brzinom $v = 0,15c$, kakvu bi svjetlost opažao?
2. Radarskim valovima čija je frekvencija 2000 MHz kontrolira se brzina automobila. Kolika je razlika u frekvenciji upadnog vala i vala reflektiranog na automobilu koji se približava brzinom 72 km/h?
3. Izvor, pričvršćen na horizontalnoj ploči, emitira ton frekvencije 1000 Hz. Izvor je udaljen 1,5 m od vertikalne osi vrtnje. Ako vrtnja ploče dostiže kutnu brzinu 50 s^{-1} , koji frekventni pojas čuje vrlo udaljeni slušatelj? Brzina zvuka u zraku je 340 m/s.
4. Mlažnjak leti nisko. Pri nailasku zrakoplova čuje se zvuk čija je frekvencija $1,5 \cdot 10^4 \text{ Hz}$, a pri udaljavanju ta je frekvencija 1000 Hz. Izračunajte brzinu zrakoplova.
5. Dvije zviždaljke proizvode zvukove frekvencija 548 Hz i 552 Hz. Čovjek se kreće po pravcu koji spaja obje zviždaljke, i to tako da se približava zviždaljci s manjom frekvencijom brzinom 1,5 m/s. Nađite frekvenciju udara koju čuje čovjek. Neka je brzina zvuka 330 m/s.
6. Mikrofon je pričvršćen na oprugu, tako da visi sa stropa, kao naslici. Na podu ispod mikrofona miruje izvor zvuka frekvencije 440 Hz. Mikrofon harmonijski titra gore-dolje periodom od 2 s. Razlika između minimuma i maksimuma frekvencije koje prima mikrofon je 2,1 Hz. Ako zanemarite refleksiju zvuka u prostoriji i pretpostavite da je brzina zvuka 343 m/s, odredite amplitudu harmonijskog titranja.



7. Glazbena vilica vibrira frekvencijom 512 Hz i iz mirovanja padne ubrzavajući akceleracijom $9,8 \text{ m/s}^2$. Koliku udaljenost je prešla vilica u trenutku kada se u točki iz koje je onda ispuštena čuje zvuk frekvencije 485 Hz? $v_{zvuk} = 340 \text{ m/s}$.
8. Dvije podmornice ispod vode prilaze jedna drugoj. Podmornica A ima brzinu 12 m/s , a podmornica B 8 m/s . Podmornica A odailje sonarni val frekvencije 1550 Hz i brzine 1522 m/s .
 - a) Koliku frekvenciju detektira podmornica B?
 - b) Dio sonarnog vala se reflektira na podmornici B i vraća do podmornice A. Koliku frekvenciju reflektiranog vala detektira podmornica A?
9. Dva kamiona voze jedan prema drugome jednakim brzinama. Jedan vozač čuje trubu drugog kamiona frekvencije koja je $1,14$ puta veća od one koju čuje kad oba kamiona miruju. Brzina zvuka je 343 m/s . Kolikim brzinama voze kamioni?

Zvučni udar

10. Udarni val s kokpita zrakoplova (slika) ima kut od oko 60° . U trenutku fotografiranja, zrakoplov je putovao brzinom 1350 km/h . Kolika je brzina zvuka na visini na kojoj leti zrakoplov?



11. Mlazni zrakoplov prolazi iznad vas na visini 5000 m brzinom $1,5 \text{ Ma}$.
 - a) Nađite kut Machovog stošca (brzina zvuka je 331 m/s).
 - b) Nakon koliko vremena će udarni val stići do vas?
12. Zrakoplov leti brzinom koja je $1,25$ puta veća od brzine zvuka. Zvučni udar dolazi do čovjeka na tlu 1 min nakon što je zrakoplov preletio iznad njega. Kolika je visina na kojoj leti zrakoplov. Brzina zvuka je 330 m/s .