

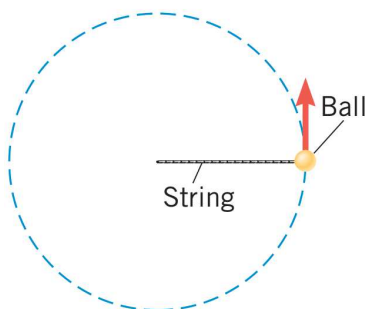
Osnove fizike 3

2017./2018.

Valovi

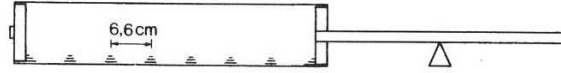
Stojni valovi

1. Slika prikazuje kuglu mase 15 kg koja rotira pričvršćena na užu. Gibanje se odvija bez trenja na horizontalnom stolu. Kutna brzina kugle je 12 rad/s. Uže ima masu 0,0230 kg. Koliko je vremena potrebno da val stigne od centra kružnice do kugle?



2. Željezna i srebrna žica jednakih promjera i jednakih duljina podvrgnute su jednakim napetostima. Izračunajte osnovnu frekvenciju srebrne žice ako je osnovna frekvencija željezne žice 200 Hz. $\rho_{Fe} = 7800 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{Ag} = 10600 \text{ kg/m}^3$.
3. Osnovna frekvencija žice napete silom F , čiji je polumjer 0,1 mm je 440 Hz. Imamo dva uzorka te žice, a razlikuju se malo u promjerima poprečnog presjeka. Svaki je uzorak napet jednakom silom F . Kada obje žice titraju, čuje se 10 udara u 3 sekunde. Odredite razliku polumjera žice. Pretpostavite da nepoznati uorak ima veći polumjer.
4. Dvije žice jednake duljine ($l = 1 \text{ m}$) napete jednakim silama daju jednake tonove. Kada se, ne mijenjajući naprezanje, jedna žica skрати za 2 cm, pri titranju se čuje 6 zvučnih udara u sekundi. Koliko iznose frekvencije tih titranja?
5. Glazbena viljuška, čija je frekvencija $f = 430 \text{ Hz}$, titra iznad 1 m visoke cilindrične posude (cijevi) u koju se polako ulijeva voda. Za koju visinu vode u posudi će zvuk glazbene viljuške biti primjetno pojačan? Brzina zvuka je 340 m/s.
6. Odredite koliko će se postotaka sniziti frekvencija svirale s usnama (čiji je jedan kraj zatvoren) ako se umjesto zraka upuhuje CO_2 jednake temperature. Gustoća zraka je $1,293 \text{ kg/m}^3$, a gustoća CO_2 $1,977 \text{ kg/m}^3$ uz normalne uvjete. Adijabatski koeficijent zraka je 1,4 a CO_2 1,3.
7. Kolika treba biti duljina stupca zraka u Kundtovoj cijevi da bi se u njoj formiralo 6 figura? Brzina zvuka kroz metalništap duljine 0,8 m, koji ulazi u sustav Kundtove cijevi je 5200 m/s, dok je brzina širenja zvuka u cijevi 340 m/s. Štap je učvršćen u sredini.

8. Metalni štap duljine $l = 2$ m pričvršćen je u dvjema točkama koje su na udaljenosti $l/2$, ali tako da im je položaj simetričan u odnosu na sredinu štapa. Brzina širenja zvuka kroz štap je 4100 m/s. Kolika je frekvencija drugog harmonika?
9. Kundtova cijev zatvorena je na jednom kraju pomičnim čepom, na drugom kraju cijevi je čelični štap duljine 1 m, u sredini učvršćen, a na krajevima slobodan (slika). Ako su čvorovi stojnog vala u plinu u cijevi udaljeni $6,6$ cm, izračunajte frekvenciju i brzinu zvuka u plinu koji ispunjava cijev. Koliki je adijabatski koeficijent plina ako je gustoća plina $1,27$ kg/m³ i tlak plina $1,013 \cdot 10^5$ Pa? Youngov modul elastičnosti čelika je 200 GN/m² i gustoća 7850 kg/m³.



10. Šuplja cijev koja je na jednom kraju otvorena, a na drugom zatvorena, prerezana je tako da su dobivene dvije cijevi različitih duljina. Novonastala cijev koja je otvorena na oba kraja ima osnovnu frekvenciju 425 Hz, dok cijev koja je na jednom kraju zatvorena ima osnovnu frekvenciju 675 Hz. Kolika je osnovna frekvencija cijevi na početku?