

Drugi redovni kolokvijum iz Tehničke fizike 1

1. Homogeni štapa mase M i dužine L okačen je na rastojanju $L/3$ od svog vrha i drži se u stanju mirovanja pomeren za ugao od 60° u odnosu na ravnotežni položaj. Nakon puštanja štapa iz stanja mirovanja, a prilikom prolaska kroz ravnotežni položaj, štapa se elastično sudara svojim donjim krajem sa materijalnom tačkom mase $m = M/4$ koja je pre toga mirovala. Odrediti:

- brzinu materijalne tačke nakon sudara,
- relativnu promenu kinetičke energije štapa.

Moment inercije štapa u odnosu na osu koja prolazi kroz centar njegove mase je: $I_0 = ML^2/12$. Trenje u osovini štapa zanemariti. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g .

2. Tanak disk mase m i poluprečnika R okačen je u centru mase. Na donji kraj diska čvrsto je pričvršćen drugi disk mase $2m$, istog poluprečnika. Odrediti koliko puta će se promeniti period malih oscilacija kada se sistem okači u centru mase drugog diska. Moment inercije diska u odnosu na osu koja prolazi kroz centar mase iznosi $I_0 = MR^2/2$. Ubrzanje slobodnog padanja jednako je g .

3. Dva vozila kreću se duž istog pravca brzinama $v_1 = 25$ m/s i $v_2 = 40$ m/s, suprotnim smerovima. Iz drugog vozila emituje se zvuk sirene frekvencije $\nu_0 = 2500$ Hz. Odrediti:

- frekvenciju koja će biti registrovana u prvom vozilu dok mu drugo vozilo dolazi u susret,
- frekvenciju koja će biti registrovana u prvom vozilu nakon što ga drugo vozilo mimoiđe.

Brzina prostiranja zvuka u vazduhu jednaka je $c = 330$ m/s.

4. Na bočnom zidu širokog otvorenog suda koji je ispunjen vodom do nivoa $H = 30$ cm od dna suda nalazi se otvor prečnika $d = 5$ mm, na visini h od dna suda, pri čemu je domet mlaza iz tog otvora tri puta manji od maksimalnog. Odrediti:

- visinu na kojoj se nalazi otvor h , ako se zna da se nalazi bliže dnu suda,
- vreme za koje kroz otvor iscuri 1 litar vode,
- maseni protok vode kroz posmatrani otvor.

Gustina vode je $\rho = 1000$ kg/m³, a ubrzanje slobodnog padanja $g = 10$ m/s².

5. Masa $m = 40$ g neona koji se nalazi na temperaturi $T_1 = 400$ K (stanje 1) najpre izvrši izobarsku ekspanziju tako da mu se zapremina poveća za 50% (stanje 2), zatim adijabatsku ekspanziju tako da mu se zapremina poveća za 20% u odnosu na prethodno stanje (stanje 3) i potom izobarsku kompresiju do početne zapremine (stanje 4). Odrediti:

- $p - V$ dijagram posmatranih procesa,
- ukupan rad koji gas vrši,
- ukupnu dovedenu količinu toplote,
- ukupnu promenu unutrašnje energije.

Univerzalna gasna konstanta jednaka je: $R = 8,314$ J/Kmol. Molarna masa neona jednaka je: $M = 20$ g/mol. Neon smatrati idealnim gasom.