Fizika za študente matematike — 2014/15/16

3. kolokvij

24. 11. 2015

1. Osnovna lastna frekvenca obojestransko zaprte cevi, napolnjene z zrakom pri 100°C, je 440 Hz. Kako dolga je cev? Kolikšna je njena osnovna lastna frekvenca, če jo pri isti temperaturi namesto z zrakom napolnimo s helijem? Kilomolska masa zraka znaša 29 kg/kmol, razmerje specifičnih toplot pa 7/5. Ustrezna podatka za helij sta 4 kg/kmol in 5/3.

2. Nihajni čas nekega nihala je 2 s. V nekem trenutku znaša odmik nihala 3 cm, njegova hitrost, ki je usmerjena proti ravnovesni legi, pa 10 cm/s. Kolikšen bo odmik nihala čez 1.2 s? Kolikšna je amplituda nihanja?

3. Krajišči metrske palice z maso 1 kg z lahkima vrvicama obesimo na vodoraven strop. Pritrdišči vrvic na stropu sta v medsebojni oddaljenosti 1 m, dolžina vsake od vrvic pa je 2 m. Palico nato zasučemo okoli navpične simetrijske osi, da se vrvici odmakneta za 5° od navpičnice, in jo izpustimo. Izračunajte nihajni čas palice! Kolikšno največjo hitrost dosežeta njeni krajišči? Dušenje je zanemarljivo.

4. Dolgo ravno verigo $\cdots\bullet\cdots\bullet\cdots\bullet\cdots$ iz kroglic ($\bullet$) in vzmeti ($\cdots$) potopimo v viskozno tekočino. Posamezna vzmet je neobremenjena dolga 5 cm, njen koeficient pa znaša 1 kN/m. Masa vsake kroglice je 3 g. Velikost sile upora na kroglico pri hitrosti v je $F_u = \gamma v$, kjer je $\gamma = 0.08$ kg/s. Izpeljite diferencialno enačbo za razširjanje longitudinalnih motenj $u(x,t)$ po taki verigi! Težnost in silo upora na vzmeti zanemarite! — Desetmetrsko verigo vpnemo med steni posode. Poiščite najnižjo lastno frekvenco take verige! Po koliko časa pade amplituda lastnega valovanja na 0.1% začetne vrednosti? *Namig: Obravnavajte rešitve oblike* $u(x,t) = u_0 \exp(\alpha t) \sin(kx)$*!*