Zimski izpit

28. 2. 2007

1. Tanek obroč s polmerom 0.5 m in maso 2 kg leži na ravni ledeni ploskvi in se vrti okoli svoje simetrijske osi v smeri urinega kazalca s frekvenco 1.2 Hz. V nekem trenutku nanj položimo drug obroč z enakim polmerom, a z maso 1.5 kg, ki se vrti okoli iste osi s frekvenco 3 Hz v nasprotni smeri kot prvi obroč. Kolikšni sta končna frekvenca in smer vrtenja obročev? Koliko časa traja izenačevanje frekvenc? Koeficient trenja med obročema znaša 0.1, trenja med spodnjim obročem in ledom ni.

2. Metrska homogena palica je vrtljivo vpeta v enem izmed krajišč. Kolikšen je nihajni čas za majhna nihanja? Za koliko se rezultat spremeni, če palico segrejemo za 20°C? Temperaturni koeficient premega raztezka je 2.4×10^{-5} K^{-1}.

3. Liter idealnega plina ($\kappa = 1.4$) pri 1 bar in 20°C podvržemo naslednji krožni spremembi: najprej izohorno potrojimo tlak, nato plin izotermno razpnemo do začetnega tlaka, na koncu pa ga izobarno stisnemo na prvotno prostornino. Skicirajte opisano spremembo na diagramu $p - V$ in določite njen izkoristek! Kolikšna je sprememba entropije na izotermnem odseku spremembe? Kolikšna pa je za celotno spremembo?

4. V vesolju se nahajata nabita delca z masama 1 g in 10 g ter nabojema 10^{-13} As in -3×10^{-13} As. V začetku mirujeta na razdalji 10 m. Kolikšna je relativna hitrost med njima, ko se približata na razdaljo 1 m?

5. Na strop sta v razmiku a obešeni dve enaki nihali, ki sta na prostih koncih povezani z vzmetjo. Ravnovesna dolžina vzmeti je enaka razmiku med nihaloma, njen raztezostni koeficient je k. Posamezno nihalo je homogena palica z maso m in dolžino l. Prvo nihalo odklonimo za kot $\varphi_0 \ll 1$, pri čemer drugega držimo v ravnovesni legi. V nekem trenutku nihali spustimo, da zanihata. Kako se s časom spreminjata odmika nihal? Po kolikšnem času bo amplituda prvega nihala enaka 0?