Fizika za študente matematike — 2009/10/11

Izpit

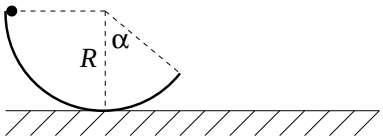
4. 3. 2011

1. Drobno telo zdrsne brez trenja po toboganu v obliki krožnega loka s polmerom $R = 1$ m in središčnim kotom $90° + \alpha$, kjer je $\alpha = 45°$ (slika).

   (a) S kolikšno hitrostjo pade telo na tla?

   (b) Kolikšna je največja višina, ki jo telo doseže potem, ko zapusti tobogan?

   (c) Koliko časa mine od trenutka, ko telo zapusti tobogan, do trenutka, ko pade na tla?

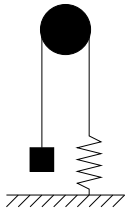


2. Utež z maso 2 kg, ki je z lahko neraztegljivo vrvjo preko 6 kg težkega škripca valjaste oblike s polmerom 5 cm povezana z vzmetjo s koeficientom 500 N/m, je v ravnovesju 10 cm nad tlemi (slika). Predpostavite, da vrv na škripcu ne zdrsuje.

   (a) Kolikšen je raztezek vzmeti v ravnovesju?

   (b) Utež povlečemo navzdol, da se dotakne tal, in jo spustimo. S kolikšnim pospeškom se začne dvigati?

   (c) Kolikšna je vrtilna količina škripca, ko utež ponovno doseže ravnovesno lego?



3. V toplotno izolirani posodi imamo 1 kg vode pri 30°C, ki mu primešamo 0.2 kg vode pri 0°C.

   (a) Določite zmesno temperaturo! Specifična toplota vode je 4200 J/kgK.

   (b) Kolikšna je zmesna temperatura, če topli vodi namesto hladne vode primešamo 0.2 kg ledu pri 0°C? Talilna toplota ledu znaša 336 kJ/kg.

   (c) Kako se spremeni rezultat v primeru (a), če je toplotna izolacija posode slaba, tako da vdre v posodo med mešanjem toplota 40 kJ?

4. V breztežnostnem prostoru se 0.5 m od krajišča enakomerno nabite metrske palice z dolžinsko gostoto naboja $+10^{-6}$ As/m nahaja točkasto telo z nabojem $+10^{-6}$ As in maso 10 mg. Telesi ležita na isti premici in sprva mirujeta.

   (a) Izračunajte silo palice na točkasto telo! (Gravitacijski privlak je zanemarljiv.)

   (b) Kolikšno hitrost moramo podeliti telesu, da se vzdolž premice približa krajišču palice na 0.1 m? Masa palice je mnogo večja od mase telesa.