Fizika za študente matematike — 2014/15/16

1. kolokvij

16. 4. 2015

1. Kolesar s konstantno frekvenco poganja pedala. Gonilna os je preko verige povezana z zobnikom zadnjega kolesa. Radij zobnika je 8 cm, radij zadnjega kolesa pa 30 cm. Hitrost kolesarja je 5 m/s. a) S kolikšno hitrostjo se be peljal kolesar, če prestavi verigo na zobnik z radijem 5 cm in še vedno poganja z enako frekvenco? b) Kolesar želi pospeševati s pospeškom $0.5\,\mathrm{m/s^2}$. S kolikšnim kotnim pospeškom mora zato vrteti pedala, če je radij zobnika na gonilni osi 10 cm, zobnika na zadnjem kolesu pa 5 cm?

2. Mož z maso 80 kg stoji na razsežni plošči z maso 200 kg, ki miruje na gladki vodoravni ledeni podlagi. V nekem trenutku začne mož hoditi in pri tem opravi 100 J dela. S kolikšno hitrostjo glede na led se tedaj giblje plošča? Za koliko se glede na led premakne plošča do trenutka, ko mož glede na ploščo prehodi 3 m?

3. Prvo žogo držimo tik nad drugo žogo z 20-krat večjo maso ter nato obe žogi spustimo, tako da je razdalja med tlemi in površino težje žoge 0,5 m. Radij težje žoge je 30 cm, radij lažje žoge pa 5 cm. Težja žoga se najprej prožno odbije od tal, v naslednjem trenutku pa žogi prožno trčita. a) Do kolikšne višine nad točko odboja bo poletela lažja žoga? b) Poskus ponovimo, le da tokrat lažjo žogo izmaknemo za 10 cm od navpičnice. Kolikšno višino doseže tokrat, če privzameš, da je razmerje med masama žog zelo veliko?

4. Gibka neraztegljiva štirimetrska vrv miruje obešena preko gladke vodoravne gredi z okroglim presekom premera 1 m. Vrv nenadoma sunemo, da začne polzeti z gredi. Takoj po sunku se vsi deli vrvi gibljejo s hitrostjo 1 cm/s. Po koliko časa znaša premik vrvi 0.5 m? Kolikšna sila napenja tedaj vrv na mestu, kjer se dotika najvišje točke gredi? Masa vrvi je 4 kg. *Matematični poduk: Za* $x \ll 1$ *velja* $\sin x \approx x$ *in* $\cos x \approx 1$.