Fizika za študente matematike — 2018/19/20

1. kolokvij

11. 4. 2019

1. Vodni curek s krožnim presekom polmera 3 cm se odbije od mirujoče ravne plošče tako, da sta kota med smerjo curka in pravokotnico na ploščo pred odbojem ter po njem enaka 30°. Kolikšna sila deluje na ploščo, če je hitrost vode v curku 10 m/s, gostota pa 1000 kg/m^3? — Plošča je pritrjena na steno s štirimi enakimi vzmetmi; koeficient vsake izmed njih je 2 kN/m. Kolikšen je skrček posamezne vzmeti, če so nameščene druga ob drugi pravokotno na ploščo in vse enako obremenjene? Težnost zanemarite.

2. Vlak prevozi razdaljo med 2 km oddaljenima postajama v času 1.5 minute. Ko spelje s prve postaje, najprej vozi enakomerno pospešeno s pospeškom a, dokler ne doseže največje dovoljene hitrosti 120 km/h, ki jo nato vzdržuje nekaj časa. Zatem zavira s pojemkom, ki je po velikosti enak a, da se na drugi postaji ustavi. Skicirajte graf hitrosti v odvisnosti od časa in določite vrednost a! — Na koliko lahko pri izračunani vrednosti a največ skrajšajo potovalni čas med postajama, če ne upoštevajo omejitve hitrosti?

3. Telesu na vrhu klanca z naklonom 30° podelimo začetno hitrost 2 m/s v smeri po klancu navzdol. Hrapavost klanca se z opravljeno potjo x veča, zato je koeficient trenja med telesom in klancem krajevno odvisen in zanj velja $k_t(x) = \gamma x$, kjer je $\gamma = 1\ \mathrm{m}^{-1}$. Kolikšno pot opravi telo, preden se ustavi? Kolikšno največjo hitrost doseže med gibanjem?

4. Drobno telo, ki je sprva mirovalo v krajišču poltraka, se po poltraku oddaljuje od njegovega krajišča. Gibanje telesa je enakomerno pospešeno s pospeškom 2 m/s^2 glede na poltrak. Hkrati se poltrak, ki je v začetku prav tako miroval, vrti okoli nanj pravokotne nepremične osi skozi krajišče s stalnim kotnim pospeškom 1 s^{-2}. Kolikšna je hitrost telesa, ki jo izmeri mirujoč zunanji opazovalec, ko je telo od krajišča poltraka oddaljeno 16 m? Kolikšen krivinski radij tira, po katerem se giblje telo, nameri v tem trenutku omenjeni opazovalec?