Fizika za študente matematike — 2015/16/17

1. kolokvij

14. 4. 2016

1. Okrogla plošča s polmerom 0.5 m se vrti enakomerno pospešeno okoli osi, ki gre skozi njeno središče in je nanjo pravokotna. Za kolikšen kót se med 1.4 s trajajočim pospeševanjem zavrti plošča, če pri tem njena kotna hitrost naraste z 1 s^{-1} na 1.8 s^{-1}? Za koliko se med pospeševanjem spremeni radialni pospešek točk na obodu plošče?

2. Drobno telo z maso 0.1 kg se giblje po gladki vodoravni podlagi s hitrostjo 1 m/s, pri čemer nenadoma naleti na hrapavo desko z maso 0.7 kg (slika). Koeficient trenja med desko in telesom znaša 0.1, trenje med desko in podlago je zanemarljivo. Čez čas se telo in deska gibljeta z isto hitrostjo. Kolikšna je? Kako daleč od levega roba deske se tedaj nahaja telo?



3. Tirnico točkastega telesa pri gibanju v ravnini opisujeta enačbi $x(t) = x_0 \cos(\omega t)$ in $y(t) = y_0 \cos(\omega t - \pi/4)$. Kolikšna je največja sila, ki pri takem gibanju deluje na telo, če je njegova masa 50 g? Kolikšen je na mestu, kjer je dosežena največja vrednost sile, krivinski polmer tirnice? Računajte z $x_0 = 1$ m, $y_0 = \sqrt{3}$ m in $\omega = 1\ \mathrm{s}^{-1}$!

4. Nad vodoravno ravnino se dviguje položen in gladek hrib v obliki rotacijskega paraboloida. Višino hriba nad ravnino podaja zveza $h(x) = h_0 - cx^2$, kjer pomeni x razdaljo od osi hriba, merjeno v vodoravni smeri; h_0 in c sta znani konstanti in velja $cx \ll 1$. Na vrhu hriba se nahaja drobno telo z maso m, ki mu v nekem trenutku podelimo majhen sunek sile G v vodoravni smeri. Kako se vodoravna komponenta pospeška telesa spreminja z x? Čez koliko časa telo doseže ravnino? *Matematični poduk: Za* $u \ll 1$ *velja* $\sin u \approx u$ *in* $\cos u \approx 1$.