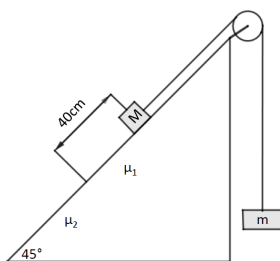
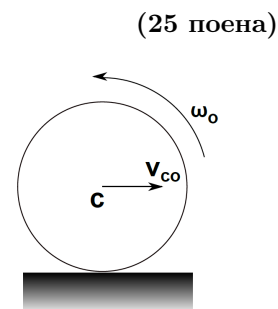


1. Тело масе  $m = 1\text{kg}$  се баца са земље вертикално увис, почетном брзином  $v_0$ . Током кретања, на тело све време делује сила отпора ваздуха, константног интензитета  $F_0$ . Тело се креће навише док не достигне максималну висину  $h$ , и након тога падне у исту тачку на земљи из које је бачено. Интензитет брзине којом тело удари у земљу је  $v = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$ . У последњој секунди падања тело пређе пут  $\frac{3}{4}h$ . Колика је максимална висина коју достигне тело? (20 поена)
2. Тачка се креће по кружној путањи по закону пута  $s(t) = t + 0,5t^2$  ( $t$  је дато у  $s$ , а  $s$  у  $m$ ). Однос интензитета убрзања у тренуцима  $t_1 = 1s$  и  $t_2 = 2s$  је  $1 : 2$ . Наћи полупречник круга по ком се тачка креће. (15 поена)
3. Систем приказан на слици 2 креће из мировања. Масе тела су  $M = 3\text{kg}$  и  $m = 1,5\text{kg}$ . Тело које се налази на стрмој равни нагибног угла  $45^\circ$  се првих  $d = 40\text{cm}$  креће по делу стрме равни који има коефицијент трења  $\mu_1 = 0,1$ , док се након тога креће по делу стрме равни који има коефицијент трења  $\mu_2 = 0,55$ . Колико ће се подићи тело масе  $m$  у односу на почетни положај за све време кретања? Занемарити масу котура и деформацију канапа услед истезања. Прелаз између два коефицијента трења сматрати тренутним, тј. да се након пређених  $d = 40\text{cm}$  по делу стрме равни који има коефицијент трења  $\mu_1 = 0,1$  тело одмах креће по делу стрме равни који има коефицијент трења  $\mu_2 = 0,55$ , односно да се може сматрати да су димензије тела занемарљиве. (20 поена)
4. Билијарска кугла полупречника  $r = 5,7\text{cm}$  је ударена на такав начин да се креће на десно при чему се њен центар креће брзином  $v_{c0} = 305 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ , при чему кугла ротира у смеру супротном од смера казаљке на сату угаоном брзином од  $\omega_0 = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  (слика 2). Пронаћи растојање које лопта пређе пре него што почне да ротира у смеру казаљке на сату, уколико је коефицијент трења  $\mu = 0,2$ . (20 поена)
5. Диск креће да ротира око осе, која је нормална на његову раван и пролази кроз његов центар из мировања константним угаоним убрзањем све док не постигне максималну угаону брзину. Након што постигне максималну угаону брзину диск настави да ротира константном угаоном брзином. Ученик је на диску учртао тачку маркером и на свака два обртаја мерио пролазно време. За грешку мерења времена узети  $0,20s$ . У табели 1. су приказани подаци о укупном времену које је диску било потребно да направи број обртаја приказан у табели. Графички приказати број обртаја у зависности од времена и одредити угаоно убрзање, као и максималну угаону брзину обртања диска, ако је познато да је ученик након анализе података закључио да је диск максималну угаону брзину постигао након  $12,5s$ .

време [s]	број обртаја
5,59	2
7,91	4
9,68	6
11,18	8
12,50	10
13,76	12
15,02	14
16,27	16



Слика 1: Слика уз трећи задатак.



Слика 2: Слика уз четврти задатак.

Приликом решавања задатака користити да је убрзање силе Земљине теже  $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ .

\*У бозонској категорији такмиче се ученици који похађају одељења која раде по програмима специјализованих гимназија за област математика и физика.