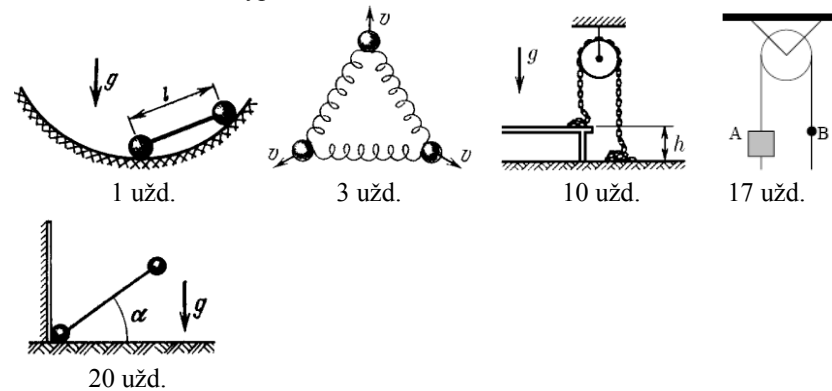


2013-2014 MOKSLO METŲ 4-OJO KETVIRČIO (PAVASARIO SESIJOS)  
NAMŲ DARBAI  
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

- Du rutuliai, kurių kiekvieno masė  $m$ , sujungti standžiu ilgio  $l$  strypu (1 pav.). Tokia sistema yra pusrutulio (spindulys  $R$ ) formos duobėje ir vienas iš rutulių prilaikomas žemiausiame duobės taške. Kiek šilumos išsiskirs dėl trinties paleidus sistemą judėti kol ji visiškai sustos? Trintis labai maža, rutulių matmenys taip pat daug kartų mažesni už  $R$ .
- Kometa skrieja link Žemės greičiu  $v$ , kuris sudaro kampą  $\alpha$  su tiese, jungiančia Žemę ir kometą. Koks turi būti greitis  $v$ , kad kometa: a) taptų Žemės palydovu, b) atsitrenktų į Žemę, c) išstruktų iš Žemės gravitacijos įtakos?
- Trys masės  $m$  rutuliukai sujungti vienodomis tamprumo  $k$  spyruoklėmis (2 pav.). Rutuliukams suteikiami greičiai  $v$  išilgai tiesės, jungiančios juos su masės centru. Raskite santykinį spyruoklių pailgėjimą tuo momentu, kai rutuliukai sustos: a) pirmą kartą, b) antrą kartą.
- Kokį greitį turi pasiekti motociklininkas norėdamas atlikti 5m „mirties kilpą“?
- Hantelis (atstumas tarp rutulių masės centrų  $l$ ) stovi vertikaliai ant plokštumos ir paleidžiamas judėti. Kokie bus rutulių greičiai prieš pat smūgį, jei trinties nepaisysime?
- Kateris juda greičiu  $v$  vandens reaktyvinio variklio pagalba. Vanduo iš variklio išmetamas greičiu  $u$  katerio atžvilgiu. Koks yra variklio naudingumo koeficientas? (*Nepamirškite reaktyviosios jėgos išraiškos, nors ji ir išsiprastins*).
- Įrodykite Ciolkovskio formulę  $v = u \ln(m_0/m)$ , čia  $m$  – galutinė raketos masė,  $m_0$  – pradinė raketos masė,  $u$  – dujų išmetimo greitis.
- Raketa, kurios pradinė masė  $M_0$ , o kuro masė  $\alpha M_0$ , laiko momentu  $t=0$  paleidžiama vertikaliai aukštyn. Kuriai degant, raketos masė kinta pagal dėsnį  $M=M_0(1-kt)$ , čia  $k$  – konstanta. Degimo produktų greitis raketos atžvilgiu pastovus ir lygus  $\beta$ . Laisvojo kritimo pagreitis  $g$ . Oro pasipriešinimo nepaisome. 1) Kaip raketos greitis priklauso nuo laiko? 2) Nustatykite raketos greitį  $v_0$  ir aukštį  $h_0$ , sudegus visam kurui.
- $m_1$  masės rutuliukas greičiu  $v$  trenkiasi į nejudantį  $m_2$  masės rutuliuką ir atšoką greičiu  $u$ , statmenu  $v$ . Koks  $m_2$  rutuliuko greitis po smūgio?
- Grandinėlė permesta per skridinį, dalis jos guli ant stalo, dalis ant grindų. Stalo aukštis  $h$ . Grandinėlė paleidžiama judėti. Koks nusistovės jos greitis?
- 650 000 tonų tanklaivis tiesiu taikymu greičiu trenkiasi į stovintį perpus lengvesnį tanklaivį. Smūgis visiškai netamprus. Per kiek laiko galingiausia pasaulio atominė elektrinė pagamintų tiek energijos, kiek smūgio metu virsta vidinė (deformacijos, šilumos) energija?
- Įvertinkite vidutinę atatranksos jėgą šaunant 5 g kulką iš 4 kg masės ginklo. Vamzdžio ilgis 50 cm, išlekiančios kulkos greitis 930 m/s.
- Jei stikliniame butelyje yra įpilta vandens, smogiant delnu iš viršaus į kakliuką, galima išmušt dugną. Kodėl? Įvertinkite jėgą, dėl kurios išmušamas dugnas.

- Kodėl vandens lašai veikia paviršių labiau nei pastovi srovė (jei vandens kiekis per laiko vienetą į vienetinį plotą tas pats)?
- Masės  $m$  rutuliukas pakabintas ant ilgio  $l$  siūlo ir atlenktas kampu  $\alpha$  nuo vertikalės. Kokia siūlo tempimo jėga, kai rutuliukas pereina pusiausvyros padėtį?
- Rutuliukas lėtai juda klampiam skystyje. Skysčio pasipriešinimo judėjimui jėga  $F=6\pi r\eta v$  (Stokso formulė), čia  $v$  – rutuliuko judėjimo greitis,  $\eta$  – skysčio klampa,  $r$  – rutuliuko spindulys. Skysčio tankis  $\rho$ , rutuliuko tankis  $P$ . 1) Koks rutuliuko greitis nusistovės? 2) Kokį darbą per vieną sekundę tada atliks sunkio, Archimedo, pasipriešinimo jėgos? Laisvojo kritimo pagreitis  $g$ .
- Per lengvą skridinį permesta virvė (3 pav.). Į tašką **A** įsikibo beždžionė, o taške **B** pririštas kūnas, kurio masė lygi beždžionės masei. Kaip judės kūnas **B**, kai beždžionė pradės lipti aukštyn greičiu  $v$  virvės atžvilgiu?
- Žiedo, kurio spindulys  $R$ , vidiniu paviršiumi juda mažas rutuliukas. Žiedo plokštuma statmena žemės paviršiui. Judėdamas rutuliukas pasiekia aukštį  $R/2$ . Kokiu mažiausiu pastovaus didumo pagreičiu vertikalia kryptimi turi pradėti judėti žiedas, kad rutuliukas, judėdamas vidiniu žiedo paviršiumi, pasiektų jo viršutinį tašką?
- Parodykite, kad potencinė energija  $U=mgh$  yra apytikrė išraiška potencinės energijos  $U=-GMm/r$ .
- Raskite jėgą, kuria vertikali sienelė veikia masės  $m$  rutuliuką (jis lengvu strypu sujungtas su kitu tokiu pat rutuliuku), kai kampas tarp strypo ir horizontalės  $\alpha$  (4 pav.). Pradiniu momentu strypas vertikalus.



Užduočių siuntimo terminai: 1-10 – iki 2014 05 10, 11-20 – iki 2013 06 05.

Siųskite adresu:

„Fizikos olimpas“,  
Saulėtekio al. 9,  
III rūmai, 200 kab.,  
LT-10222 Vilnius

(Ant voko papildomai užrašykite „Emiliui Pileckiiui“).