

2014-2015 M. M. IV KETVIRČIO NAMŲ DARBAI
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

1. Kodėl vandens lašai veikia paviršių labiau nei pastovi srovė (jei vidutinis vandens kiekis per laiko vienetą į vienetinį plotą tas pats)?
2. Masės m rutuliukas pakabintas ant ilgio l siūlo ir atlenktas kampu α nuo vertikalės. Kokia siūlo tempimo jėga, kai rutuliukas pereina pusiausvyros padėtį?
3. Trys masės m rutuliukai sujungti vienodomis tamprumo k spyruoklėmis (1 pav.). Rutuliukams suteikiami greičiai v išilgai tiesės, jungiančios juos su masės centru. Raskite spyruoklių pailgėjimą tuo momentu, kai rutuliukai pirmą kartą sustos.
4. Hantelis (atstumas tarp rutulių masės centrų l) stovi vertikaliai ant plokštumos ir paleidžiamas judėti. Kokie bus rutulių greičiai prieš pat smūgį, jei trinties nepaisysime?
5. Rutuliukas lėtai juda klampiam skystyje. Skysčio pasipriešinimo judėjimui jėga $F=6\pi r\eta v$ (Stokso formulė), čia v – rutuliuko judėjimo greitis, η – skysčio klampa, r – rutuliuko spindulys. Skysčio tankis ρ , rutuliuko tankis P . 1) Koks rutuliuko greitis nusistovės? 2) Kokios bus sunkio, Archimedo, pasipriešinimo jėgos galios rutuliukui judant nusistovėjusiu greičiu? Laisvojo kritimo pagreitis g .
6. m_1 masės rutuliukas greičiu v trenkiasi į nejudantį m_2 masės rutuliuką ir atšoka greičiu u , statmenu v . Koks m_2 rutuliuko greitis po smūgio?
7. Įrodykite Ciolkovskio formulę $v = u \ln(m_0/m)$, čia m – galutinė raketos masė, m_0 – pradinė raketos masė, u – dujų išmetimo greitis, v – galutinis raketos greitis, jeigu pradinis greitis buvo lygus 0.
8. Du rutuliai, kurių kiekvieno masė m , sujungti standžiu ilgio l strypu (2 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 .
9. Tuščiaaviduris masės $m = 0,1$ g stiklinis rutuliukas, kurio spindulys $R = 1$ cm yra vandenyje $l = 10$ cm gylyje. Į kokį aukštį virš vandens pakils rutuliukas? Vandens pasipriešinimo judėjimui galima nepaisyti.
10. Parodykite, kad potencinė energija $U=mgh$ yra apytikrė potencinės energijos $U=-GMm/r$ skirtumo išraiška arti Žemės paviršiaus.
11. Žiedo, kurio spindulys R , vidiniu paviršiumi juda mažas rutuliukas. Žiedo plokštuma statmena žemės paviršiui. Judėdamas rutuliukas pasiekia aukštį $R/2$. Koku mažiausiu pastovaus didumo pagreičiu vertikalia kryptimi turi pradėti judėti žiedas, kad rutuliukas, judėdamas vidiniu žiedo paviršiumi, pasiektų jo viršutinį tašką?
12. Įvertinkite vidutinę atitransacijos jėgą šaunant 5 g kulka iš 4 kg masės ginklo. Vamzdžio ilgis 50 cm, išlekiančios kulkos greitis 930 m/s.
13. Raskite jėgą, kuria vertikali sienelė veikia masės m rutuliuką (jis lengvu strypu sujungtas su kitu tokiu pat rutuliuku), kai kampas tarp strypo ir horizontalės α (3 pav.). Pradiniu momentu strypas vertikalus.
14. Grandinėlė permesta per skridinį, dalis jos guli ant stalo, dalis ant grindų (4 pav.). Stalo aukštis h . Grandinėlė paleidžiama judėti. Koks nusistovės jos greitis?
15. Masės m beždžionė laikosi įsikibusi į virvę, kuri permesta per skridinį, o kitame jos gale pritvirtintas m masės krovinys (5 pav.). Skridinys pritvirtintas prie kitos virvės, kuri taip pat per permesta per skridinį ir prie jos galo pritvirtintas $2m$ krovinys. Iš pradžių sistema nejudą.

Tuomet beždžionėlė pradeda lipti greičiu u virvės atžvilgiu. Kaip judės sunkesnis krovinys? Trinties bei virvės ir skridinių masių nepaisyti.

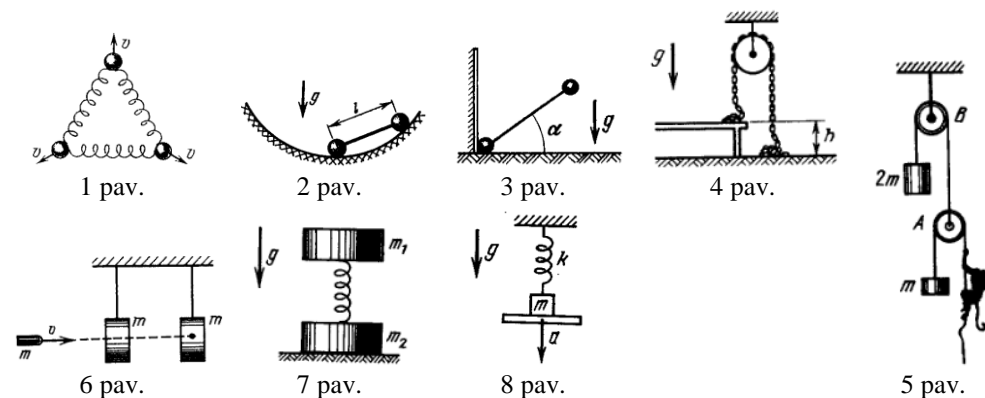
16. Masės m kulka pataiko į masės m taikinį, pakabintą ant siūlo, ir jį pramuša (6 pav.). Pataikiusi į antrą taikinį, kulka jame įstringa. Antro smūgio metu išsiskiria šilumos kiekis Q_2 . Kiek šilumos išsiskyrė kulka pramušant pirmąjį taikinį? Kulkos ir taikinių sąveikos laiką laikykite nykstamai trumpu.

17. Kokia jėga reikia prispausti m_1 masės kaladėlę, kad nustojus spausiti, m_2 masės kaladėlė atšoktų nuo grindų (7 pav.). Kaladėlės sujungtos spyruokle.

18. Masės m kūnas pritvirtintas prie tamprumo k spyruoklės ir remiasi į lentelę taip, kad spyruoklė neištempusi (8 pav.). Lentelė pradeda judėti tam tikru pagreičiu a . Koks spyruoklės pailgėjimas tuo momentu, kai kūnas atsiskiria nuo lentelės? Koks maksimalus spyruoklės išsitempimas?

19. Kometa skrieja link Žemės greičiu v , kuris sudaro kampą α su tiese, jungiančia Žemę ir kometa, atstumas tarp jų tuo metu l . Koks turi būti greitis v , kad kometa: a) taptų Žemės palydovu, b) atsitrenktų į Žemę, c) išstruktų iš Žemės gravitacijos įtakos.

20. Raketa, kurios pradinė masė M_0 , o kuro masė αM_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 β . 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 kuroi.



1–10 užduočių sprendimus iki 2015 05 05,

11-20 užduočių sprendimus iki 2015 06 05

išsiųskite adresu:

„Fizikos olimpas“, Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., LT-10222 Vilnius
Ant voko ar sąsiuvinio papildomai užrašykite „Emiliui Pileckiiui“