

2000-2010 M. M. IV KETVIRČIO NAMŲ DARBAI
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

- 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.
- 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 sustos: a) pirmą kartą, b) antrą kartą.
- Hantelis (atstumas tarp rutulių masės centrų l) stovi vertikaliai ant plokštumos ir paleidžiamas judėti. Kokie bus rutulių greičiai prieš pat smūgį, jei trinties nepaisysime?
- Katerio variklis per 1s gali L litrų vandens suteikti greitį v . Raskite maksimalų masės M katerio greitį, jei vandens pasipriešinimo jėga proporcinga katerio greičiui (proporcingumo koeficientas k). ?? greičio priklausomybė nuo laiko
- 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?
- Du rutuliai juda vienas priešais kitą greičiais v ir trenkiasi. Smūgis centrinis ir visiškai tamprus. Po smūgio, vienas rutulys pakeičia judėjimo kryptį 30 laipsnių kampu. Kokia kryptimi judės antras rutulys ir kokie bus jų greičiai?
- 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 $U=-GMm/r$ skirtumo arti Žemės paviršiaus.
- Raskite jėgą, kuria vertikali sienelė veikia masės m rutuliuką (jis lengvu strypo sujungtas su kitu tokiu pat rutuliuku), kai kampas tarp strypo ir horizontalės α (2 pav.). Pradiniu momentu strypas vertikalus.
- Į tamprią sieną metamo kubelio viena sienelė yra lygiagreti sienai, o jo greičio v kryptis su statmeniu sienai sudaro kampą α . Kubelio trinties į sieną koeficientas $\mu = 1/(2\sqrt{3})$. Raskite kampo β , kuriuo kubelis atšoka nuo sienos, priklausomybę nuo kritimo kampo α . Nubraižykite grafiką.
- 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 . Oro pasipriešinimo nepaisome.
 - Kaip raketos greitis priklauso nuo laiko? b) Nustatykite raketos greitį v_0 ir aukštį h_0 , sudegus visam kurui;
- Kūnas juda plokštumos paviršiumi ir pereina į kitą plokštumą, sudarančią kampą α su pirmąja (3 pav.). Trinties koeficientas μ . Nustatykite kūno kinetinę energiją pabaigus posūkį, jei iš pradžių ji buvo K_0 .

13. Dvi dalelės juda viena link kitos. Dėl tarpusavio sąveikos, jų trajektorijos išsikreivina. Dalelės, kurios masė m , trajektorija $y=2/x$. Kokia bus kitos dalelės trajektorija, jei jos masė $2m$? Pradinės dalelių koordinatės atitinkamai ($x=0.25; y=8$) ir ($x=0.1; y=10$).

14. Masės m beždžionė laikosi įsikibusi į virvę, kuri permesta per skridinį, o kitame jos gale pritvirtintas m masės krovinys (4 pav.). Skridinys pritvirtintas prie kitos virvės, kuri taip pat per permesta per skridinį ir prie jos galo pritvirtintas $2m$ krovinys. Iš pradžių sistema nejuda. Tuomet beždžionėlė pradeda lipti greičiu u virvės atžvilgiu. Kaip judės sunkesnis krovinys? Trinties bei virvės ir skridinių masių nepaisyti.

15. Grandinėle permesta per skridinį, dalis jos guli ant stalo, dalis ant grindų (5 pav.). Stalo aukštis h . Grandinėle paleidžiama judėti. Koks nusistovės jos greitis?

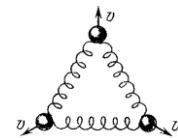
16. Kokia jėga reikia prispausti m_1 masės kaladėlę, kad nustojus spausti, m_2 masės kaladėlė atšoktų nuo grindų (6 pav.). Kaladėlės sujungtos spyruokle.

17. Masės m kulka pataiko į masės m taikinį, pakabintą ant siūlo, ir jį pramuša (7 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.

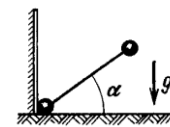
18. M masės dėžutė su smėliu guli ant horizontalios plokštumos. Trinties koeficientas μ tarp dėžutės ir plokštumos. Kampu α su vertikale greičiu v skrieja kulka ir pataiko į smėlį dėžutėje. Kulka, patekusi į smėlį, sustoja akimirksniu. Po kiek laiko nuo kulkos smūgio į smėlį dėžutė nustos judėti? Koks turi būti α , kad dėžutė visai nepajudėtų?

19. Masių centro kinetinė energija lygi $MV^2/2$, kur M – sistemos masė, V – masių centro greitis. Kokiu atveju masių centro kinetinė energija sutampa su visa sistemos kinetine energija?

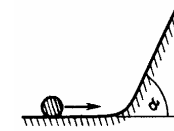
20. Dviem vienodiems kūnams suteikiamas vienodas greitis, paleidžiant juos tuo pačiu kampu su horizontu. Pirmasis kūnas paleidžiamas skrieti laisvai, o antrasis be trinties juda tiesiu vamzdžiu. Kuris iš jų pakils aukščiau?



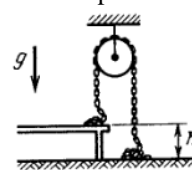
1 pav.



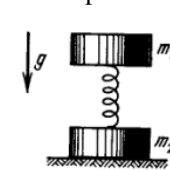
2 pav.



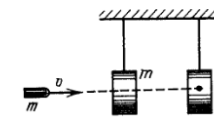
3 pav.



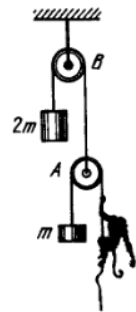
5 pav.



6 pav.



7 pav.



4 pav.

1–10 užduočių sprendimus iki 2010 05 10, 11–20 užduočių sprendimus iki 2010 06 10 išsiųskite adresu: „Fizikos olimpas“, Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., LT-10222 Vilnius

Ant voko ar sąsiuvinio papildomai užrašykite „Donatui Majui“