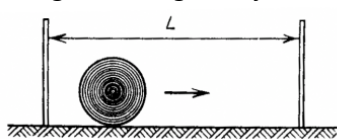


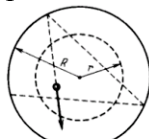
2016-2017 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO NAMŲ DARBAI  
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

1. Šaulys bando pataikyti į spindulio  $R$  diską, kuris juda tarp sienelių pastovaus modulio greičiu. Greitis toks didelis, jog nusišauti tiesiogiai į diską neįmanoma. Raskite tikimybės pataikyti į diską priklausomybę nuo taikymosi taško iki kairiosios sienelės ir pavaizduokite ją grafiškai. Šaunama aukštyje  $R$  nuo grindų statmenai disko judėjimui. Išnagrinėkite du atvejus:  $L > 4R$  ir  $4R > L > 2R$ , kur  $L$  – atstumas tarp sienelių. (Pav. 1)
2. Cilindro (spindulys  $R$ ) viduje juda mažas rutuliukas. Mažiausias atstumas nuo rutuliuko iki cilindro ašies  $h$ . Kokią dalį laiko rutuliukas patenka į spindulio  $r$  ( $r < R$ ) sritį? (Pav. 2)
3. Tūlo katino paspirtas elektronas, judėdamas greičiu  $v = c/2$  ( $c$  – šviesos greitis vakuume), sutinka kitą elektroną, judantį tokiu pat greičiu. Koku greičiu kinta atstumas tarp jų? Palyginkite, kaip skirsis rezultatas nuo to, ką gautumėte pagal klasikinį greičių sudėties dėsnį.
4. Kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas yra pusės elipsės lanko formos. Didžiausias greitis  $v_0$ . Raskite kūno nueitą kelią ir poslinkį. (Pav. 3)
5. Nuo kalno viršūnės kampu  $\varphi = 20^\circ$  su horizontu metamas akmuo pradiniu greičiu  $v_0 = 10 \text{ m/s}$ . Kalno šlaitas su horizontu sudaro  $\alpha = 15^\circ$  kampą. Kaip toli nuo viršūnės nukris akmuo?
6. Iš prakiurusios guminės žarnos  $\alpha = 30^\circ$  kampu su horizontu veržiasi vandens čiurkšlė. Pradinis vandens greitis  $v = 15 \text{ m/s}$ , skylės skersmuo  $d = 5 \text{ mm}$ . Raskite ore esančio vandens masę. Į oro pasipriešinimą neatsižvelkite.
7. Garlais greičiu  $v = 5.0 \text{ m/s}$  (vandens atžvilgiu) plaukia upėje statmenai srovei. Upės tėkmės greitis  $u = 1.5 \text{ m/s}$ . Garlavio kaminu vertikaliai aukštyn ropoja musė greičiu  $c = 3.0 \text{ mm/s}$ . Koks musės greitis kranto atžvilgiu?
8. Duota koordinatės priklausomybė nuo laiko (Pav. 4). Nubraižykite greičio priklausomybę nuo laiko.
9. Ant žemės guli sprogmuo, kurio pussferės (spindulys  $R$ ) formos apvalkalo masė  $M$ . Jam sprogu susidaro labai smulkios ( $m \ll M$ ), vienodos masės skeveldros. Visų skeveldrų pradiniai greičiai  $v$ . Raskite nukritusių skeveldrų pasiskirstymą ant žemės ir pavaizduokite grafiškai. Oro pasipriešinimo nepaisykite.
10. Rutulio formos Pagrandukas buvo taške A, kai prasidėjo liūtis. Lašų vertikalus kritimo greitis  $V$ , o horizontalaus greičio kryptis parodyta Pav. 5 (vaizdas iš viršaus). Koku greičiu patartina riedėti Pagrandukui tiese AB, kad jis kuo mažiau sušlaptų? *Sušlapimas proporcingas vandens kiekiui, kuris nukrito ant Pagranduko per judėjimo laiką.*
11. Sferiniame inde šokinėja rutuliukas, į indą atsimušdamas dviejuose taškuose (Pav. 6). Judėjimo viena trajektorija laikas visada  $T_1$ , o kita  $T_2$  ( $T_2$  nelygus  $T_1$ ). Nustatykite indo kreivumo spindulį.
12. Mažas rutuliukas įskrieja į vamzdį, kuris su horizontu sudaro kampą  $\alpha$ . Įvertinkite rutuliuko buvimo vamzdyje laiką, jei visi smūgiai tamprūs. Vamzdžio ilgis  $l$ . (Pav. 7)
13. Skruzdėlytė greičiu  $v = 1 \text{ cm/s}$  ropoja kubu, kurio kraštinė  $a = 10 \text{ cm}$ . Koks trumpiausias laikas, per kurį ji galėtų nuo vienos viršūnės nueiti iki kitos, pirmajai viršūnei tolimiausios?
14. Ilgio  $L = 3 \text{ m}$  kopėčios atremtos į sieną ir sudaro su grindimis kampą  $\alpha = 60^\circ$ . Apatinis galas slysta greičiu  $v_A = 0.2 \text{ m/s}$ . Koku greičiu juda viršutinis kopėčių galas sienos ir apatinio galo atžvilgiu?
15. Viršgarsinis lėktuvas skrenda lygiagrečiai žemės paviršiui. Du mikrofonai, esantys vienas virš kito, o aukščių skirtumas  $l$ , užfiksuoja garsą, sklindantį nuo lėktuvo. Antrasis mikrofonas garsą užfiksuoja laiku  $\Delta t$  vėliau nei pirmasis. Garso greitis ore  $c$ . Koks lėktuvo greitis? Laikykite, kad lėktuvas praskrenda virš mikrofonų.
16. Koreguojant raketos, skriejančios  $9 \text{ km/s}$  greičiu, trajektoriją, įjungiamas variklis, kuris veikia  $5 \text{ s}$ . Jis reaktyvųjų dujų srautą išmeta  $3 \text{ km/s}$  greičiu. Raketos greitis tolygiai padidėja iki  $9,5 \text{ km/s}$ . Kokio ilgio dujų „uodega“ susidaro praėjus  $15 \text{ s}$  nuo variklio įjungimo?
17. Nuožulnioji plokštuma sudaro  $45^\circ$  kampą su horizontu (Pav. 8). Jai lygiagrečiai metamas rutuliukas (pradinis greitis  $v$ )  $45^\circ$  kampu su horizontale. Koku atstumu nuo pradinio taško rutuliukas nusileis nuo plokštumos? Trinties nepaisykite.
18. Pavargęs pilietis bando pereiti gatvę, kurios plotis  $d = 8 \text{ m}$ . Jo ėjimo trajektorija  $y(x) = \sin(0.5\pi x)$  ( $x$  ašis statmena šaligatviui), greičio modulis  $v(x) = 0.5 \sqrt{1 + \frac{\pi^2}{4} \cos^2(0.5\pi x)}$ . Kiek laiko užtruks piliečiui pereiti gatvę?

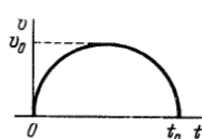
19. Duotos taško koordinatų priklausomybės nuo laiko:  $x(t)=t\sin(t)$  ir  $y(t)=1-\cos(t)$  ( $t$  – laikas sekundėmis,  $x$  ir  $y$  - metrais). Raskite greičio  $\vec{v}$ , pagreičio  $\vec{a}$ , tangentinio pagreičio  $\vec{a}_\tau$ , normalinio pagreičio  $\vec{a}_n$  ir jų modulių priklausomybes nuo laiko.
20. Vertikaliai žemyn greičiu  $v$  krentantį stalo teniso kamuoliuką olimpietis smūgiuoja rakete taip, kad iškart po smūgio kamuoliukas juda horizontaliai. Raketės greitis prieš smūgį  $u$  nukreiptas horizontaliai. Kokių kampų  $\varphi$  su vertikale buvo laikoma raketė ir koks kamuoliuko greitis  $v'$  po smūgio? Smūgį laikykite tampriu.



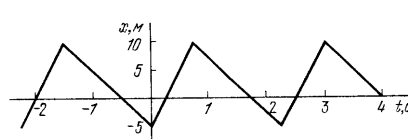
Pav. 1



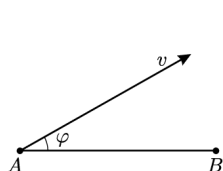
Pav. 2



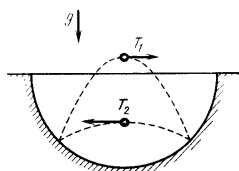
Pav. 3



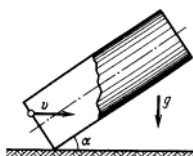
Pav. 4



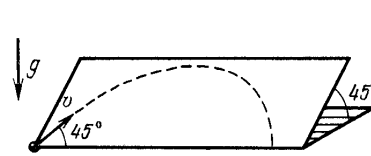
Pav.5



Pav.6



Pav. 7



Pav. 8

1–10 užduočių sprendimus iki **2016 11 25**,  
11–20 užduočių sprendimus iki **2016 12 22**  
**išsiųskite adresu:**

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

Ant voko/sąsiuvinio papildomai užrašykite „Emiliui Pileckiiui“.

**Nepamirškite užrašyti savo vardo ir pavardės!**

\*\*\*

Šiame ketvirtyje pirmakursiams skiriami neprivalomi matematikos namų darbai. Kad juos gauti, į [emilis.pileckis@gmail.com](mailto:emilis.pileckis@gmail.com) parašykite savo vardą ir pavardę.

Norint siųsti namų darbus el. paštu, raštas turi būti aiškus ir skaitomas, nuotraukų kokybė gera (geriau naudoti skenavimą); jeigu šios sąlygos nebus patenktintos, tikrintojas pasilieka teisę pareikalauti perrašyti sprendimus. Siųsti [emilis.pileckis@gmail.com](mailto:emilis.pileckis@gmail.com). Lapai su sprendimais turi būti pateikti pirmą sesijos dieną tikrintojui arba mokyklos direktoriui.

Už iki 3 dienų pavėluotą namų darbų sprendimų siuntimą balas bus mažinamas vėlavimo dienų skaičiumi, dar vėliau išsiųsti sprendimai tikrinami nebus, ir už juos bus rašoma 0 balų.