

2014-2015 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO NAMŲ DARBAI  
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I KURSO MOKSLEIVIAMS

- 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)
- Garlaivis greičiu  $v = 5.0 \text{ m/s}$  (vandens atžvilgiu) plaukia upėje statmenai srovei. Upės tėkmės greitis  $u = 1.5 \text{ m/s}$ . Garlaivio kaminu vertikaliai aukštyn ropoja musė greičiu  $c = 3.0 \text{ mm/s}$ . Koks musės greitis kranto atžvilgiu?
- 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)
- 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.
- Kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas yra pusės elipsės lanko formos. Didžiausias greitis  $v_0$ . Raskite kūno nueitą kelią ir poslinkį. (Pav. 3)
- 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?
- 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.
- 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.
- Duota koordinatės priklausomybė nuo laiko (Pav. 4). Nubraižykite greičio priklausomybę nuo laiko.
- 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.
- 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?
- 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.
- 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)
- Skrudželytė 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?
- 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?

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. Raketės greitis tolygiai padidėja iki  $9.5 \text{ km/s}$ . Kokio ilgio dujų „uodega“ susidaro praėjus  $15 \text{ s}$  nuo variklio įjungimo?

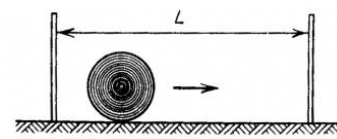
17. Nuožulnioji plokštuma sudaro  $45^\circ$  kampą su horizontu (Pav. 8). Jai lygiagrečiai metamas rutuliukas (pradinis greitis  $v$ )  $45^\circ$  kampu su horizontale. Koku atstumu nuo pradinio taško rutuliukas nusileis nuo plokštumos? Trinties nepaisykite.

18. Pavargęs piliėtis 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

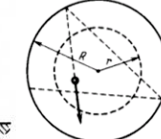
laiko užtruks piliėčiui pereiti gatvę?

19. Duotos taško koordinatės 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.

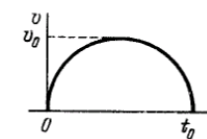
20. Vertikaliai žemyn greičiu  $v$  krentanti stalo teniso kamuoliuką olimpietis smūgiuoja rakete taip, kad iškart po smūgio kamuoliukas juda horizontaliai. Raketės greitis prieš smūgį  $u$  nukreiptas horizontaliai. Koku kampu  $\varphi$  su vertikale buvo laikoma raketė ir koks kamuoliuko greitis  $v'$  po smūgio? Smūgį laikykite tampriu.



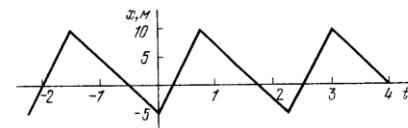
Pav. 1



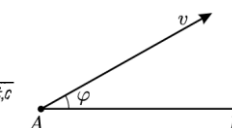
Pav. 2



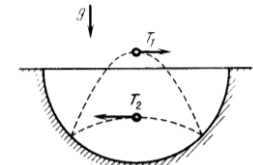
Pav. 3



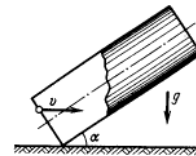
Pav. 4



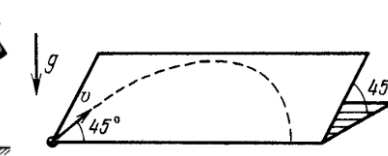
Pav. 5



Pav. 6



Pav. 7



Pav. 8

1–10 užduočių sprendimus iki 2014 11 30,  
11–20 užduočių sprendimus iki 2014 12 20  
išsiųskite adresu:

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

Ant voko/sąsiuvinio papildomai užrašykite „Emiliui Pileckii“.

**Nepamirškite užrašyti savo vardo ir pavardės!**

Šiame ketvirtyje skiriami neprivalomi individualūs mechanikos namų darbai. Kad juos gauti, į [emilis.pileckis@ff.stud.vu.lt](mailto:emilis.pileckis@ff.stud.vu.lt) parašykite savo vardą, pavardę ir kursą.