

2017-2018 MOKSLO METŲ II KETVIRČIO NAMŲ DARBAI
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“ I, II IR III KURSO MOKSLEIVIAMS
II ir III kurso moksleiviai sprendžia užduotis, kurių skaičiai dalinasi iš 4

- Šaulys bando pataikyti į spindulio R diską, kuris juda tarp sienelių pastovaus modulio greičiu. Greitis toks didelis, jog nusitaikyti 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 $v = 5.0$ m/s (vandens atžvilgiu) plaukia upėje statmenai srovei. Upės tėkmės greitis $u = 1.5$ m/s. Garlaivio kaminu vertikaliai aukštyn ropoja musė greičiu $c = 3.0$ 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 gautas rezultatas nuo to, ką gautumėte pagal klasikinį greičių sudėties dėsnį.
- Nuo kalno viršūnės kampu $\varphi = 20^\circ$ su horizontu metamas akmuo pradiniu greičiu $v_0 = 10$ m/s. Kalno šlaitas su horizontu sudaro $\alpha = 15^\circ$ kampą. Koku atstumu nuo viršūnės nukris akmuo?
- Sferiniame inde šokinėja rutuliukas, į indą atsimušdamas dviejuose taškuose (Pav. 3). Judėjimo viena trajektorija laikas visada T_1 , o kita T_2 (T_2 nelygus T_1). Nustatykite indo kreivumo spindulį.
- Iš prakiurusios guminės žarnos $\alpha = 30^\circ$ kampu su horizontu veržiasi vandens čiurkšlė. Pradinis vandens greitis $v = 15$ m/s, skylės skersmuo $d = 5$ mm. Raskite ore esančio vandens masę. Į oro pasipriešinimą neatsižvelkite.
- Rutulio formos Pagrandukas buvo taške A, kai prasidėjo liūtis. Lašų vertikalus kritimo greitis V , o horizontalaus greičio kryptis parodyta Pav. 4 (vaizdas iš viršaus). Koku greičiu patartina riedėti Pagrandukui tiese AB, kad jis kuo mažiau sušlaptų? Vaizdas iš viršaus.
- 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}_τ , normalinio pagreičio \vec{a}_n ir jų modulių priklausomybes nuo laiko.
- 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 Δt vėliau nei pirmasis. Garso greitis ore c . Koks lėktuvo greitis? Laikykite, kad lėktuvas praskrenda virš mikrofonų.
- 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.
- Mažas rutuliukas įskrieja į vamzdį, kuris su horizontu sudaro kampą α . Įvertinkite rutuliuko buvimo vamzdyje laiką, jei visi smūgiai tamprūs. Vamzdžio ilgis l . (Pav. 5)
- Duota koordinatės priklausomybė nuo laiko (Pav. 6). Nubraižykite greičio priklausomybę nuo laiko.
- Skruzdėlytė greičiu $v = 1$ cm/s ropoja kubu, kurio kraštinė $a = 10$ cm. Koks trumpiausias laikas, per kurį ji galėtų nuo vienos viršūnės nueiti iki kitos, pirmajai viršūnei tolimiausios?

15. Ilgio $L = 3$ m kopėčios atremtos į sieną ir sudaro su grindimis kampą $\alpha = 60^\circ$. Apatinis galas slysta greičiu $v_A = 0.2$ m/s. Koku greičiu juda viršutinis kopėčių galas sienos ir apatinio galo atžvilgiu?

16. Koreguojant raketos, skriejančios 9 km/s greičiu, trajektoriją, įjungiamas variklis, kuris veikia 5 s. Jis reaktyvųjų dujų srautą išmeta 3 km/s greičiu. Raketis greitis tolygiai padidėja iki 9,5 km/s. Koku ilgio dujų „uodega“ susidaro praėjus 15 s nuo variklio įjungimo?.

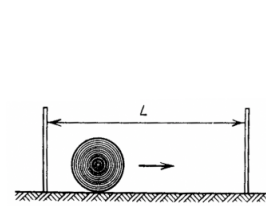
17. Nuožulnioji plokštuma sudaro 45° kampą su horizontu (Pav. 7). Jai lygiagrečiai metamas rutuliukas (pradinis greitis v) 45° kampu su horizontale. Koku atstumu nuo pradinio taško rutuliukas nusileis nuo plokštumos? Trinties nepaisykite.

18. Pavargęs pilietis bando pereiti gatvę, kurios plotis $d = 8$ 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

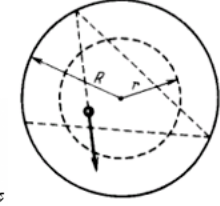
laiko užtruks piliečiui pereiti gatvę?

19. Kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas yra pusės elipsės lanko formos. Didžiausias greitis v_0 . Raskite kūno nueitą kelią ir poslinkį. (Pav. 8)

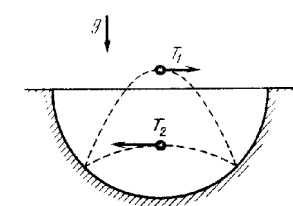
20. Vertikaliai žemyn greičiu v krentantį stalo teniso kamuoliuką olimpietis smūgiuoja raketė taip, kad iškart po smūgio kamuoliukas juda horizontaliai. Raketės greitis prieš smūgį u nukreiptas horizontaliai. Koku kampu φ su vertikale buvo laikoma raketė ir koks kamuoliuko greitis v' po smūgio? Smūgį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



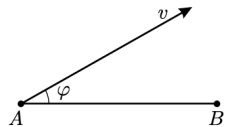
Pav. 1



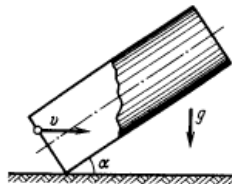
Pav. 2



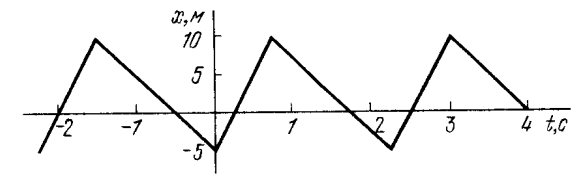
Pav. 3



Pav. 4



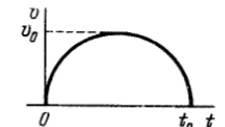
Pav. 5



Pav. 6



Pav. 7



Pav. 8

Brėžiniai turi būti atliekami naudojant pieštuką, liniuotę ir skriestuvą arba kompiuterį.
1–10 užduočių sprendimus iki 2017 11 30, 11-20 užduočių sprendimus iki 2017 12 20 išsiųskite adresu: „Fizikos olimpas“, Saulėtekio al. 9, III rūmai, 200 kab., LT-10222 Vilnius (ant voko/sqsiuvinio papildomai užrašykite „Emiliui Pileckii“) arba e-paštu: emilis.pileckis@gmail.com (sprendimus pirmą sesijos dieną būtina atiduoti į mokyklos direktoriaus kabinetą) – neskaitomi sprendimai tikrinami nebus! Nepranešant apie tai :)