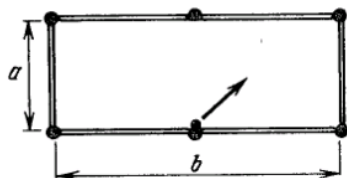


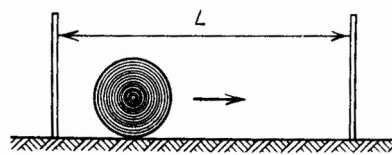
MOKYKLOS „FIZIKOS OLIMPAS“
2018/2019 M.M. RUDENS KETVIRČIO
KINEMATIKOS NAMŲ DARBAI

1. Rutuliukas rieda loveliu žemyn nuo aukščiausio taško be pradinio greičio. Lovelis sukasi apie vertikalią ašį kampiniu greičiu ω . Raskite rutuliuko Koriolio pagreičio priklausomybę nuo laiko. Lovelio ilgis l , kampas su vertikale φ . (Pav. 3)
2. Garlais greičiu $v = 5$ m/s (vandens atžvilgiu) plaukia upėje statmenai srovei. Upės tėkmės greitis $u = 1.5$ m/s. Garlais kaminu vertikaliai aukštyn ropoja musė greičiu $c = 3$ mm/s. Koks musės greitis kranto atžvilgiu?
3. 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?
4. 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.
5. Ant biliardo stalo (kraštinės a ir b), mušamas rutulys (kaip parodyta pav.). Kokį kampą turi sudaryti pradinis rutulio greitis su stalo kraštu, kad rutulys grįžtų į tą pačią vietą? (Pav. 1)
6. Iš prakiurusios guminės žarnos 30° kampu su horizontu veržiasi vandens čiurkšlė. Pradinis vandens greitis $v = 15$ m/s, skylės skersmuo 5 mm². Raskite ore esančio vandens masę. Į oro pasipriešinimą neatsižvelkite.
7. 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. 4)
8. 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.
9. Viršgarsinis lėktuvas skrenda lygiagrečiai žemės paviršiui. Du mikrofonai, esantys atstumu l vienas nuo kito, užfiksuoja garsą, sklindantį nuo lėktuvo. Antrasis mikrofonas garsą užfiksuoja laiku Δt vėliau nei pirmasis. Garso greitis ore c . Koks lėktuvo greitis? Laikykite, kad lėktuvas skrenda virš tiesės, jungiančios mikrofonus.
10. Duotos taško koordinatų priklausomybės nuo laiko: $x(t)=t\sin(t)$ ir $y=1-\cos(t)$ (t – laikas sekundėmis, x ir y - metrais). Raskite greičio v , pagreičio a , tangentinio pagreičio a_τ , normalinio pagreičio a_n ir jų modulių priklausomybes nuo laiko.
11. a) Dalelės pagreičio priklausomybė nuo laiko $a = \exp(-2t)$. Pradinės sąlygos $v_0 = 3$ m/s, $x = -1.5$ m. Raskite $x(t)$.
b) Dalelės pagreičio priklausomybė nuo laiko $a_x = \sin(t)$, $a_y = 0.4\sin(t)$. Pradinė koordinatė $(0, 0)$, greitis $v_0 = 0$. Raskite dalelės trajektorijos lygtį $y(x)$ ir pavaizduokite ją grafiškai.
12. 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?
13. Kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas yra pusės apskritimo lanko formos. Didžiausias greitis v_0 . Raskite kūno nueitą kelią ir poslinkį. (Pav. 5)
14. Į vakarus skrendantį naikintuvą pastebi kito naikintuvo, skrendančio pietų kryptimi, pilotas ir pradeda vytis. Pradinis atstumas tarp naikintuvų l , greičiai abiejų vienodi v . Koku atstumu priartės antrasis naikintuvas, jei jo pilotas palaiko kursą tiesiai į pirmąjį naikintuvą?

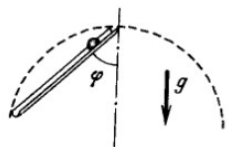
15. Ilgio $L = 3 \text{ m}$ kopėčios atremtos į sieną ir sudaro su grindimis kampą $\alpha = 60^\circ$. Apatinis galas slysta greičiu $v_A = 0.2 \text{ m/s}$. Koku greičiu juda viršutinis kopėčių galas sienos ir apatinio galo atžvilgiu?
16. Šulinio skersmuo $D = 1.3 \text{ m}$, o atstumas nuo viršutinio rentinio krašto iki vandens paviršiaus $H = 9 \text{ m}$. Koku mažiausiu greičiu reikia mesti akmenį iš taško, esančio $s = 5 \text{ m}$ nuo šulinio rentinio krašto, kad jis nukristų į vandenį nepalietęs šulinio sienų? Metama iš to paties lygio, kaip ir šulinio rentinio viršus.
17. Skruzdelytė ropoja nuo skruzdėlyno krašto ($x = 50 \text{ cm}$) greičiu atvirkščiai proporcingu atstumui nuo skruzdėlyno centro ($x = 0$). Skruzdėlytes greitis $v_l = 5 \text{ mm/s}$, kai $x = 1 \text{ m}$. Kiek laiko užtruks skruzdėlytė ateidama nuo skruzdėlyno krašto iki $x = 1 \text{ m}$?
18. Vertikaliai žemyn greičiu v krentantį stalo teniso kamuoliuką olimpietis smūgiuoja raketė taip, kad iškart po smūgio kamuoliukas juda horizontaliai. Raketės greitis prieš smūgį u . Koku kampu φ su vertikale buvo laikoma raketė ir koks kamuoliuko greitis v' po smūgio? Smūgį laikykite tampriu.
19. 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 atveju: $L > 4R$ ir $4R > L > 2R$, kur L – atstumas tarp sienelių. (Pav. 2)
20. Ant nuožulniosios plokštumos (kampas su horizontu 30°) žemyn metamas kamuoliukas. Pradinis kamuoliuko greitis $v = 1 \text{ m/s}$. Koku kampu su horizontu turi būti metamas kamuoliukas, kad atstumas tarp pirmų dviejų taškų, kuriuose jis atsoka nuo plokštumos, būtų didžiausias? Netampraus smūgio į plokštumą metu statmenos plokštumai greičio dedamosios modulis sumažėja per pusę.



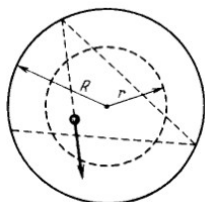
Pav. 1



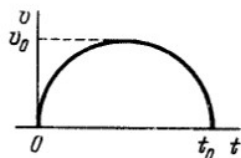
Pav. 2



Pav. 3



Pav. 4



Pav. 5

Namų darbų atsiuntimo terminai:

I kursui: 1-10 iki lapkričio 20 d., 11-20 iki gruodžio 17 d.,

II ir III kursui: 1, 10, 12, 18 ir 20 iki gruodžio 17 d.

Sprendimus siųskite paštu:

„Fizikos Olimpas“

Saulėtekio al. 9, tretieji rūmai,

200 kab., LT-10222 Vilnius (ant voko/pirmo lapo užrašykite „Emiliui Pileckii“)

arba e-paštu: emilis.pileckis@gmail.com (siunčiant e-paštu popierinį darbų variantą būtina priduoti pirmą sesijos dieną mokyklos direktoriui!).

Iškilus neiškumams rašykite emilis.pileckis@gmail.com.