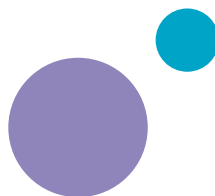


Palmira Pečiuliauskienė

Fizika

Vadovėlis XI–XII klasei

Judėjimas ir jėgos



Turinys

Įvadas / 5

Metodologiniai fizikos klausimai

1. Fizikinis pasaulis ir jo pažinimas / 6

2. Fizikos mokslo raida pasaulyje
ir Lietuvoje / 10

M E C H A N I K A

1. Bendros žinios apie judėjimą.

Tolygusis tiesiaiegis judėjimas

1.1. Mechanikos samprata. Slenkamasis
judėjimas. Materialusis taškas / 15

1.2. Kūno trajektorija, nueitas kelias
ir poslinkis. Atskaitos sistema / 18

1.3. Vektorius, jo projekcijos. Poslinkis –
vektorinis dydis / 22

1.4. Vektorių sudėtis ir atimtis. Vektorių
sumos projekcija / 26

1.5. Tolygusis tiesiaiegis judėjimas / 30

1.6. Tolygiojo tiesiaiegio judėjimo grafinis
vaizdavimas / 31

1.7. Mechaninio judėjimo reliatyvumas / 38

1.8. Gyvosios gamtos kinematika: kelias,
greitis, trajektorijos / 42

Skyriaus „Bendros žinios apie judėjimą.

Tolygusis tiesiaiegis judėjimas“

apibendrinimas / 45

2. Netolygusis judėjimas

2.1. Netolygusis judėjimas. Netolygiai
judančio kūno greitis / 47

2.2. Tolygiai kintamas judėjimas. Tolygiai
kintamai judančio kūno greitis / 50

2.3. Tolygiai kintamai judančio kūno
poslinkis / 55

2.4. Kūnų laisvasis kritimas / 60

2.5*. Vertikaliai ir horizontaliai mesto kūno
judėjimas / 63

2.6*. Kampu į horizontą mesto kūno
judėjimo lygtys / 68

2.7*. Kampu į horizontą mesto kūno lėkio
trukmė, lėkio nuotolis ir pakilimo aukštis / 70

2.8. Transporto priemonių raidos istorija / 73

Skyriaus „Netolygusis judėjimas“
apibendrinimas / 76

3. Kūnų judėjimas apskritimu.

Kreiviaiegis judėjimas

3.1. Kūno sukimosi periodas ir dažnis.

Apskritimu judančio kūno koordinatės / 79

3.2*. Apskritimu judančio kūno poslinkis
ir greitis / 82

3.3. Apskritimu tolygiai judančio kūno
pagreitis / 84

3.4*. Kreiviaiegis judėjimas Saulės sistemoje.
Keplerio dėsniai / 88

Skyriaus „Kūnų judėjimas apskritimu.

Kreiviaiegis judėjimas“ apibendrinimas / 91

4. Judėjimo dėsniai

4.1. Pirmasis Niutono dėsnis. Inercinės ir
neinercinės atskaitos sistemos / 93

4.2. Kūnų sąveika. Kūnų inertiškumas / 97

4.3. Kūno masė, jos matavimas / 99

4.4. Jėga, jos matavimas / 101

4.5. Antrasis Niutono dėsnis / 104

4.6. Trečiasis Niutono dėsnis / 109

4.7. Potvyniai ir atoslūgiai. Atsinaujinanti
potvynių energija / 112

Skyriaus „Judėjimo dėsniai“ apibendrinimas / 115

5. Jėgos gamtoje

- 5.1. Tamprumo jėga / **117**
- 5.2. Visuotinės traukos jėga / **120**
- 5.3. Visuotinės traukos dėsnis / **123**
- 5.4. Sunkis / **125**
- 5.5. Dirbtinių Žemės palydovų judėjimas / **128**
- 5.6. Kūno svoris. Nesvarumas / **133**
- 5.7. Slydimo trinties jėga. Trinties mažinimo būdai / **139**
- 5.8*. Rimties trinties jėga / **142**
- 5.9*. Kelių jėgų veikiamo kūno judėjimas nuožulniaja plokštuma / **147**
- 5.10*. Surištų kūnų judėjimas / **149**
- 5.11*. Įcentrinė ir išcentrinė jėga / **152**
- 5.12*. Keliamoji jėga / **155**
- 5.13. Dirbtinių Žemės palydovų vaidmuo praktinėje veikloje / **158**
- Skyriaus „Jėgos gamtoje“ apibendrinimas / **162**

6. Tvermės dėsniai mechanikoje

- 6.1. Judesio kiekis / **165**
- 6.2. Judesio kiekio tvermės dėsnis / **168**
- 6.3*. Reaktyvusis judėjimas / **170**
- 6.4. Mechaninis darbas / **173**
- 6.5. Mechaninė galia / **177**
- 6.6. Kūno kinetinė energija. Vėjo energijos naudojimas / **180**
- 6.7. Kūno potencinė energija / **183**
- 6.8. Energijos tvermės dėsnis mechaniniuose procesuose / **187**
- 6.9. Naudingumo koeficientas / **191**
- 6.10. Linksmųjų kalnelių fizika / **194**
- Skyriaus „Tvermės dėsniai mechanikoje“ apibendrinimas / **196**

Laboratoriniai darbai / 198

Priedai / 209

Dalykinė ir pavardžių rodyklė / 211

Iliustracijų šaltiniai / 214

Literatūra / 215

2.1. Netolygusis judėjimas. Netolygiai judančio kūno greitis

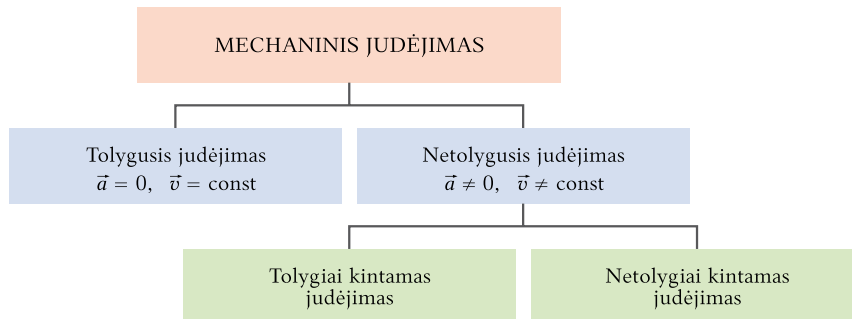
Netolygusis kūno judėjimas

Mūsų aplinkoje tolygusis judėjimas stebimas retai. Dažniau susiduriame su netolygiuoju judėjimu. Pavyzdžiui, einant mokyklos koridoriu, pastovų greitį išlaikyti sunkiai pavyksta (ypač per pertraukas). Iš namų į mokyklą, parduotuvę ar pas draugus taip pat einame netolygiai. Išlaikyti pastovų žingsnių tempą nėra lengva. Greitėdami krinta lietaus lašai, medžių lapai, iš rankų išsprūdę daiktai. Jeigu kūno greitis laikui bėgant kinta, tai per lygus laiko tarpus kūnas pasislenka nevienodai. **Mechaninis judėjimas, kai kūno poslinkiai per lygus laiko tarpus nėra vienodi, vadinamas netolygiuoju judėjimu.**

Judančio kūno poslinkis per lygus laiko tarpus (greitis) gali kisti tolygiai arba netolygiai. Todėl netolygusis judėjimas skirstomas į tolygiai kinta-

mą ir netolygiai kintamą (2.1.1 pav.). **Judėjimas, kurio metu kūno greitis per bet kuriuos lygus laiko tarpus pakinta nevienodai, vadinamas netolygiai kintamu judėjimu.** Pavyzdžiui, mieste, kur eismas intensyvus, automobilio vairuotojui sunku tolygiai didinti arba mažinti greitį. Mokiniam nepavyksta vienodu tempu greitėti per pertraukas mokyklos koridoriuje ir pan. Tolygiai kintamą judėjimą plačiau nagrinėsime kitose temose.

Kintant kūno greičiui, pagrindinį mechanikos uždavinį spręsti yra sudėtingiau. Norint nustatyti tokio kūno padėtį bet kuriuo laiko momentu, reikia įgyti daugiau žinių. Pirmiausia mokymės rasti netolygiai judančio kūno greitį bet kuriuo laiko momentu.



2.1.1 pav.

Vidutinis greitis

Kai kūnas juda netolygiai, paprastai skaičiuojamas jo **vidutinis greitis**. Sakykime, automobilis per 2 h greitkeliu nuvažiavo 140 km. Taigi jo vidutinis greitis šiame kelyje buvo 70 km/h. Savaime suprantama, kad automobilio greitis greitkelyje kito. Šiek tiek laiko vairuotojas išsėjos aikštelėje. Tam tikrais momentais automobilis važiavo didžiausiu leidžiamu 110 km/h

greičiu. Apskaičiuodami vidutinį greitį, į tai neatsižvelgiame. Tariaime, kad automobilis važiavo tolygiai ir per kiekvieną valandą įveikė 70 km. Vadinasi, vidutinio greičio negalime tapatinti su kūno greičiu konkrečiu laiko momentu ar su greičiu kuriame nors kelio ruože.

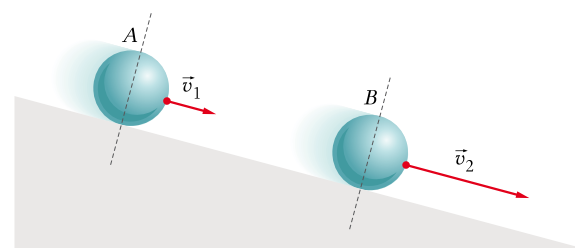
Vidutinis greitis apskaičiuojamas dalijant kūno nueitą kelią iš jo judėjimo laiko. Vidutinio grei-

čio modulis rodo, kokio ilgio kelią kūnas vidutiniškai nueina per laiko vienetą. Kai kūnas juda tiesiai ir tolygiai, jo nueitas kelias lygus poslinkio ilgiui. Tada kūno vidutinis greitis rodo, kam vidutiniškai lygus kūno poslinkis per laiko vienetą:

$$\bar{v}_{\text{vid}} = \frac{\bar{s}}{t}. \quad (2.1)$$

Momentinis greitis

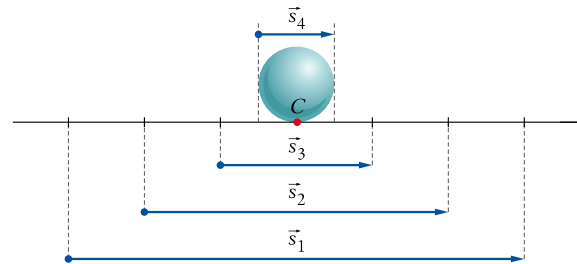
Mechaninis judėjimas yra tolydus. Nei judančio kūno koordinatė, nei greitis negali keistis šuoliais. Pavyzdžiui, rutuliukui judant iš padėties *A* į padėtį *B*, jo greitis kinta (2.1.2 pav.). Tarkime, kad padėtyje *A* jis buvo lygus 2 m/s, o padėtyje *B* padidėjo iki 5 m/s. Trajektorijos dalyje *AB* judantis rutuliukas negalėjo praleisti nė vieno taško. Šiame kelio ruože jo greitis įgijo visas vertes nuo 2 m/s iki 5 m/s, taigi kiekviename trajektorijos taške ir kiekvienu laiko momentu rutuliukas turėjo tam tikrą greitį. **Kūno greitis konkrečiu laiko momentu arba kuriame nors trajektorijos taške vadinamas akimirkiniu, arba momentiniu, greičiu.**



2.1.2 pav.

Kaip apskaičiuojamas netolygiai judančio kūno momentinis greitis? Sakykime, norime sužinoti netolygiai judančio rutuliuko momentinį greitį taške *C* (2.1.3 pav.). Pasinaudokime žiniomis apie vidutinio greičio skaičiavimą. Taško *C* aplinkoje išskirkime nedidelę trajektorijos dalį (atitinkančią mažą rutuliuko poslinkį $\bar{s}_1$). Žinodami laiką, per kurį rutuliukas pasislinko

Pagal 2.1 formulę galima rasti kūno poslinkį tik tame kelio ruože, kuriame žinomas vidutinis greitis, tačiau ji netinka nagrinėto automobilio poslinkiui per 1 h, 3 h ir t. t. skaičiuoti. Vadina-si, žinant kūno vidutinį greitį, nepavyks apskaičiuoti kūno poslinkio ir koordinatę bet kuriuo laiko momentu.



2.1.3 pav.

ši atstumą, galime rasti rutuliuko vidutinį greitį išskirtame kelio ruože. Mažinant trajektorijos dalį, mažės ir kūno poslinkis ($\bar{s}_2$, $\bar{s}_3$). Mažesniame trajektorijos ruože rutuliuko greitis spės pakisti mažesniu dydžiu. Labai mažame trajektorijos ruože ($\bar{s}_4$), artimiausioje taško *C* aplinkoje, rutuliuko greičio pokytis bus toks mažas, kad jo galėsime nepaisyti. Todėl galima manyti, kad pakankamai mažoje trajektorijos dalyje rutuliuko greitis yra pastovus, o judėjimas – tolygus. Rutuliuko greitį taške *C* vadiname momentiniu greičiu. **Momentinis greitis lygus kūno pakankamai mažo poslinkio trajektorijos ruože, kuriam priklauso nagrinėjamas taškas, ir mažo laiko tarpo, per kurį atliekamas tas poslinkis, santykiui:**

$$\bar{v} = \frac{\Delta \bar{s}}{\Delta t}. \quad (2.2)$$

Momentinis greitis yra vektorinis dydis. Jo kryptis sutampa su poslinkio kryptimi.



2.1.4 pav.

Susipažinome su momentinio greičio algebriniu skaičiavimo būdu. Praktikoje transporto priemonės (automobilio, motociklo) momentinį greitį galima nustatyti daug paprasčiau. Pakanka žvilgtelėti į joje įtaisytą greičio matavimo prietaisą – spidometrą (2.1.4 pav.). Jis rodo transporto priemonės greitį konkrečiu laiko momentu ir konkrečiame trajektorijos taške. Įsidėmėkite, kad spidometras rodo tik momentinio greičio modulį.

Klausimai ir užduotys

1. Važiuodamas su tėčiu į sodą, berniukas stebėjo kelio ženklus. Kai automobilis pravažiavo pro kelio ženklą, ribojantį greitį iki 60 km/h, berniukas žvilgtelėjo į spidometrą. Jis rodė 50 km/h. Kokio greičio (momentinio ar vidutinio) modulį rodė automobilio spidometras? Kaip berniukas galėjo nustatyti šio fizikinio dydžio kryptį?
2. Žinomas XX a. fizikas Ričardas Feinmanas (Richard Feynman) savo paskaitose ne kartą yra nagrinėjęs mūsų keliuose dažną situaciją. Policininkas sustabdė (2.1.5 pav.) automobilį ir tarp policininko bei automobilio vairuotojos prasidėjo dialogas:
– Vairuotoja, jūs pažeidėte kelių eismo taisykles, nes važiavote 90 kilometrų per valandą greičiu.



2.1.5 pav.

- Aš tik prieš 7 minutes išvažiavau iš namų. Tad kaip galėjau per valandą nuvažiuoti 90 kilometrų?
 - Jei toliau taip važiuosite, tikrai per valandą įveiksite 90 kilometrų.
 - Aš neketinu toliau važiuoti visą valandą. Planavau pravažiuoti dar vieną kvartalą ir sustoti.
- Kaip jūs, būdami policininko vietoje, paašikintumėte vairuotojai, kad ji vis dėlto pažeidė kelių eismo taisykles? Palyginkite pirmoje ir antroje užduotyje aprašytas socialines situacijas. Padiskutuokite apie jas.
3. Yra žinoma, kad kūno vidutinis greitis 10 km ilgio trajektorijos ruože buvo 60 km/h. Ar galima teigti, kad tokiu pat vidutiniu greičiu kūnas judėjo ir 5 km ilgio kelio ruožu? Kodėl?
 4. Apskaičiuokite šių kūnų vidutinį greitį:
 - a) žmogaus, kuris 100 m ilgio distanciją nubėga per 10 s; (10 m/s)
 - b) moters, kuri 100 m nuplaukia per 59 s; ($\approx 1,7$ m/s)
 - c) žygeivių, 5 km nueinančių per 1 h. ($\approx 1,4$ m/s)
 - 5*. Motociklininkas Domas iš Ramýgalos į Pānevėžį važiavo 80 km/h, o atgal – 60 km/h greičiu. Koks buvo motociklininko vidutinis greitis? ($\approx 68,6$ km/h)¹

¹Kūno vidutinio greičio negalima skaičiuoti taikant aritmetinio vidurkio formulę $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$.

4. Kuo tolygiai greitėjantis tiesiaigis automobilio judėjimas skiriasi nuo lėtėjančio?

5. Kas kinta, kai kūnas juda tiesiai ir tolygiai kintamai: greičio modulis ar kryptis?

6. Prisiminkite savo kelionę į mokyklą. Nubraižykite apytikslį greičio grafiką. Pažymėkite laiko tarpą, kurįėjote didžiausiu greičiu.

Mokomės savarankiškai spręsti uždavinius

1. Pro Domą, stovintį šalikelėje, automobiliu 15 m/s greičiu pravažiavo kaimynas Jonas. Pamatęs Domą, jis nuspaudė stabdį ir automobilis pradėjo lėtėti 1 m/s² pagreičiu. Po kiek laiko automobilis sustojo?

$$\begin{array}{l|l} t - ? & v_0 = 15 \text{ m/s} \\ & a = 1 \text{ m/s}^2 \end{array}$$

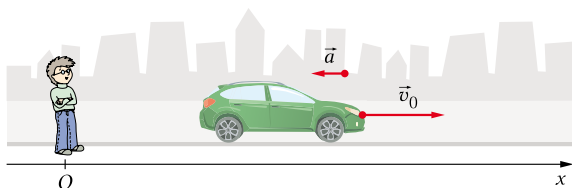
Sprendimas

Koordinatinių ašį Ox nukreipiame automobilio judėjimo linkme. Atskaitos kūnu pasirenkame šalikelėje stovintį Domą (2.2.6 pav.). Automobilio greitį stebėjimo pradžioje pažymime raide $\vec{v}_0$, o stabdymo pagreitį – raide $\vec{a}$. Stabdomo automobilio greitis laikui bėgant kinta pagal formulę

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t.$$

Užrašykime ją projekcijomis Ox ašyje:

$$v_x = v_{0x} + a_x t.$$



2.2.6 pav.

Automobilis juda tiesiai Ox ašies kryptimi, todėl $v_{0x} = v_0$. Kadangi automobilis stabdomas, tai pagreičio projekcija pasirinktoje koordinatinių ašyje yra neigiama: $a_x = -a$. Sustojusio automobilio greitis lygus nuliui: $v = 0$. Įrašę šias vertes į projekcijų lygtį, gauname:

$$0 = v_0 - at.$$

Iš čia išreiškiame automobilio stabdymo laiką:

$$t = \frac{v_0}{a}.$$

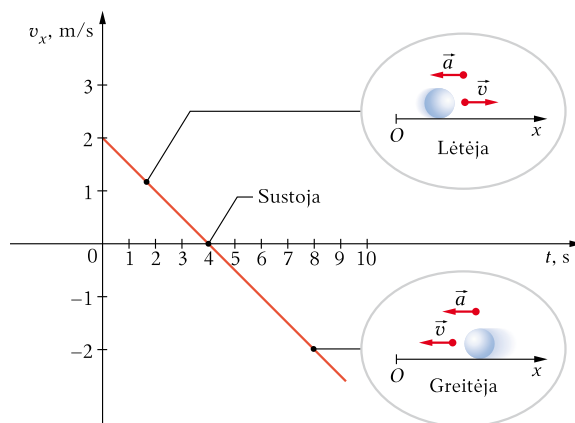
Įrašę dydžių vertes, gauname:

$$t = \frac{15 \text{ m/s}}{1 \text{ m/s}^2} = 15 \text{ s}.$$

Atsakymas. Automobilis sustojo po 15 s nuo stebėjimo pradžios.

2. Remdamiesi 2.2.7 paveiksle pavaizduotu kūno greičio projekcijos grafiku, atlikime šias uždavinius:

- nurodykime kūno judėjimo pobūdį;
- apskaičiuokime kūno pagreitį;
- * nubraižykime pagreičio projekcijos grafiką.



2.2.7 pav.

Sprendimas

a) Galima išskirti du kūno judėjimo etapus. Iš grafiko matyti, kad pirmąsias keturias sekundes kūnas judėjo lėtėdamas. Ovale virš laiko ašies parodyta, kokia tuo laikotarpiu buvo kūno greičio bei pagreičio vektorių kryptis. Remdamiesi ja, nustatome, kad greičio ir pagreičio projekcijų ženklai yra priešingi.

Ketvirtąją stebėjimo sekundę kūnas stabtelėjo, paskui ėmė judėti priešinga kryptimi greitėda-

mas. Kūno greičio ir pagreičio projekcijų ženklai šiuo laikotarpiu sutampa.

b) Norėdami apskaičiuoti pagreitį, iš grafiko nustatome kūno greitį stebėjimo pradžioje ir po 4 s. Stebėjimo pradžioje greičio modulis lygus 2 m/s, o po 4 s – nuliui. Taikome pagreičio skaičiavimo formulę:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}.$$

Užrašome ją projekcijomis:

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}.$$

Nustatome projekcijų ženklus:

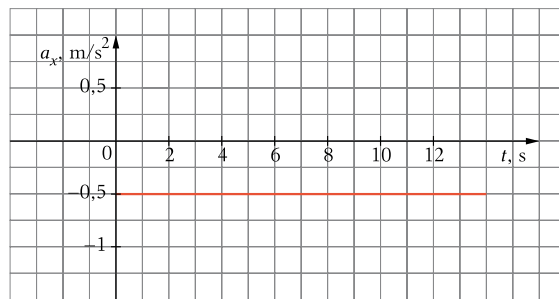
$$a_x = -a, v_{0x} = v_0, v_x = 0.$$

Tada

$$-a = \frac{0 - v_0}{t}.$$

Abi šios lygybės puses padauginę iš -1 , gausime pagreičio modulio išraišką $a = \frac{v_0}{a}$, o, įrašę į ją dydžių vertes, turėsime:

$$a = \frac{2 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 0,5 \text{ m/s}^2.$$

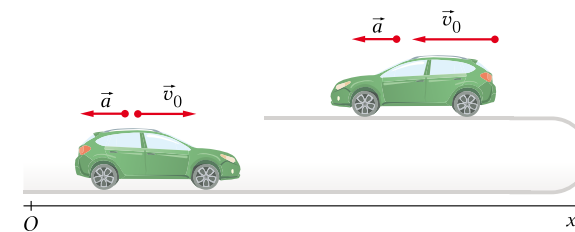


2.2.8 pav.

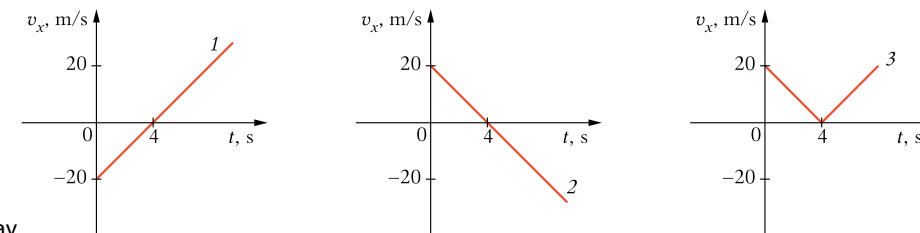
c)* Kadangi kūno pagreitis nukreiptas priešinga pasirinktai koordinatinių ašių linkme, jo projekcija yra neigiama. Vadinasi, pagreičio grafikas bus žemiau laiko ašies. Kūnas juda tolygiai lėtėdamas, todėl jo pagreičio modulis laikui bėgant nekinta ir yra lygus $a = 0,5 \text{ m/s}^2$. Atsižvelgdami į šiuos duomenis, nubraižome 2.2.8 paveiksle pavaizduotą grafiką.

Atsakymas. b) $0,5 \text{ m/s}^2$.

6*. Automobilis, važiuojęs 72 km/h greičiu, pradėtas stabdyti 5 m/s^2 pagreičiu (2.2.10 pav. kairėje). Po tam tikro laiko automobilis sustoja,



2.2.10 pav.



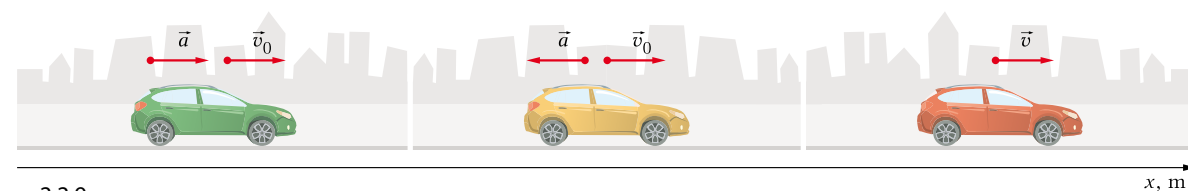
2.2.11 pav.

apsisuko ir pradėjo važiuoti greitėdamas 5 m/s^2 pagreičiu (2.2.10 pav. dešinėje).

- Apskaičiuokite automobilio greitį praėjus 2 s nuo stabdymo pradžios.
- Apskaičiuokite, per kiek laiko automobilis sustoja.
- Apskaičiuokite automobilio greitį praėjus 4 s po sustojimo.
- Nurodykite, kuris iš trijų greičio grafikų (2.2.11 pav.) vaizduoja užduoties sąlygoje aprašytą situaciją.
- Apskaičiuokite automobilio poslinkį praėjus 8 s nuo automobilio stabdymo pradžios.

Pasitikrinkite pažangą

- Pajudėjęs iš vietos sunkvežimis per 10 s įgijo $0,6 \text{ m/s}$ greitį. Po kiek laiko nuo judėjimo pradžios jo greitis padidėjo iki 3 m/s ? (Po 50 s)
- Stabdomas automobilis sustoja po 4 s. Automobilio pagreitis buvo lygus $2,5 \text{ m/s}^2$. Kokiu greičiu važiuavo automobilis, kai vairuotojas ėmė jį stabdyti? (36 km/h)
- Nubraižykite grafikų eskizus, vaizduojančius, kaip šių kūnų greitis priklauso nuo laiko:
 - iš stoties pajudėjusio traukinio, kol jis įgyja tam tikrą pastovų greitį;
 - vertikaliai aukštyje meste kamuoliuko nuo jo išmetimo momento iki nukritimo žemėn momento;
 - nuo pastato stogo krintančio varvekliaus;
- Pajudėjusio iš aikštelės automobilio greičio priklausomybė nuo laiko išreiškiama lygtimi $v_x = 0,5t$; čia v_x išreiškiamas metrais per sekundę, t – sekundėmis. Nubraižykite greičio grafiką ir iš jo nustatykite automobilio greitį baigiantis septintajai sekundei. (3,5 m/s)
- 2.2.9 paveiksle pavaizduoti judančių automobilių greičių ir pagreičių vektoriai. Nubraižykite kiekvieno automobilio greičio ir pagreičio grafikus. Braižydami tarkite, kad pradinis greitis lygus 20 m/s , o pagreitis lygus $0,5 \text{ m/s}^2$. Automobilių judėjimo trukmė 40 s.



2.2.9 pav.

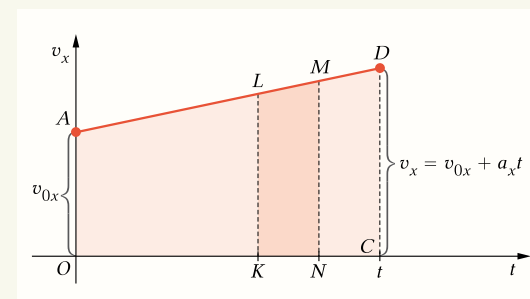
2.3. Tolygiai kintamai judančio kūno poslinkis

Tolygiai kintamai judančio kūno poslinkio nustatymas

Praktiniu požiūriu svarbu nustatyti tolygiai kintamai judančių kūnų padėtį bet kuriuo laiko momentu. Sprendžiant šią problemą, iš pradžių reikia išmokti surasti taip judančio kūno poslinkio projekciją. Žinome, kad tolygiai judančio kūno poslinkio projekcijos skaitinė vertė lygi plotui figūros (stačiakampio), esančios po greičio grafiku (žr. 1.6.4 pav.).

Nesunku įrodyti, kad ir tolygiai kintamai judančio kūno poslinkio projekciją galima išreikšti greičio grafiko bei laiko ašies ribojamos trapecijos $OADC$ plotu (2.3.1 pav.). Išskirkime šioje trapecijoje siaurą juostelę $KLMN$. Jos kraštinės KN ilgis atitiks mažą

laiko tarpą Δt , per kurį kūno greitis pakinta nuo vertės taške L iki vertės taške M . Per šį laiko tarpą kūno greitis pakinta nepastebimai, todėl judėjimą šiuo laikotarpiu galime



2.3.1 pav.

Skyriaus „Netolygusis judėjimas“ apibendrinimas

Netolygusis mechaninis judėjimas	Netolygusis mechaninis judėjimas yra toks judėjimas, kai kūno poslinkiai per lygius laiko tarpus nėra vienodi.
Netolygiai kintamas mechaninis judėjimas	Netolygiai kintamas mechaninis judėjimas yra toks judėjimas, kurio metu kūno greitis per bet kuriuos lygius laiko tarpus pakinta nevienodai.
Tolygiai kintamas mechaninis judėjimas	Tolygiai kintamu vadinamas toks mechaninis judėjimas, kurio metu kūno greitis per bet kuriuos lygius laiko tarpus pakinta vienodai.
Akimirkinis (momentinis) greitis	Akimirkiniu (momentiniu) greičiu vadinamas kūno greitis konkrečiu laiko momentu arba kuriame nors trajektorijos taške. Akimirkinis greitis lygus mažo poslinkio trajektorijos ruože, kuriam priklauso nagrinėjamas taškas, ir mažo laiko tarpo, per kurį atliekamas tas poslinkis, santykiui: $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}.$
Vidutinis greitis	Tiesiai judančio kūno vidutinis greitis lygus kūno poslinkio ir laiko tarpo, per kurį pasislinko kūnas, santykiui: $\vec{v}_{\text{vid}} = \frac{\vec{s}}{t}.$
Pagreitis	Tolygiai kintamai judančio kūno pagreičiu vadinamas pastovus dydis, lygus kūno greičio pokyčio ir laiko, per kurį tas pokytis įvyko, santykiui: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}.$

- Kai kūnas juda tolygiai, pagrindinis mechanikos uždavinys sprendžiamas tokia eilės tvarka: greitis → poslinkis → koordinatė, kai tolygiai kintamai – tokia: pagreitis → greitis → poslinkis → koordinatė.

Pagrindinio mechanikos uždavinio sprendimas tolygiojo ir netolygiojo tiesiaieigio judėjimo atvejais

Judėjimo rūšys	Formulės			
	Pagreičio projekcija	Greičio projekcija	Poslinkio projekcija	Koordinatės lygtys
Tolygusis judėjimas	$a_x = 0$	$v_x = \frac{s_x}{t}$	$s_x = v_x t$	$x = x_0 + v_{0x} t$
Tolygiai kintamas judėjimas, kai $v_{0x} = 0$	$a_x = \frac{v_x}{t}$	$v_x = a_x t$	$s_x = \frac{a_x t^2}{2}$	$x = x_0 + \frac{a_x t^2}{2}$
Tolygiai kintamas judėjimas, kai $v_{0x} \neq 0$	$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$	$v_x = v_{0x} + a_x t$	$s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$	$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

Greičio, pagreičio ir poslinkio priklausomybės nuo laiko grafinis vaizdavimas

Judėjimo rūšys	Grafikai		
	Greičio projekcijos priklausomybės nuo laiko (greičio grafikas)	Pagreičio projekcijos priklausomybės nuo laiko (pagreičio grafikas)*	Koordinatės priklausomybės nuo laiko (judėjimo grafikas)
Tolygusis judėjimas			
Tolygiai kintamas judėjimas, kai $v_{0x} = 0$			
Tolygiai kintamas judėjimas, kai $v_{0x} \neq 0$			