



DAUGAVPILS BŪVNICĪBAS TEHNIKUMS

Mācību priekšmets: **Fizika**

Specialitāte: **Lauksaimniecības mehanizācijas tehnikas**

Noslēguma mācību stunda: “Ķermeņu kustības veidi un drošības riska faktori”

Metodiskā izstrādne

Izstrādnes autors: **Jānis Belkovskis**

IPĪV “Višķi”

2022

ANOTĀCIJA

Vārds, uzvārds : JĀNIS BELKOVSKIS

Metodiskās izstrādes nosaukums : noslēguma mācību stunda : “Ķermeņu kustības veidi un drošības riska faktori”.

Sasniedzamais rezultāts : Apkopot mācību tēmas kustību veidi saturu. Mācību saturu sasaistīt ar reālo dzīvi un karjeru. Paaugstināt izglītojamo motivāciju mācīties. Metodisko darbu izstrādāt, ievērojot kompetenču pieejas prasības mācību procesā.

Mērķauditorija : Profesionālās izglītības skolu fizikas un izglītojamie, kuri apgūst tehnikas virziena specialitāti.

Metodiskās izstrādes praktiskais pielietojums: To var pielietot, apkopojot tēmas kustību veidi mācību satura jautājumus, noslēguma mācību stundā, izvirzot darba uzdevumus:

- Tuvināt mācības reālajai dzīvei, tā veicinot skolēnu motivāciju mācīties.
- Mācīt teorijas stundās iegūtās zināšanas izmantot situāciju analīzei un reālas dzīves problēmu risināšanai.
- Veicināt izglītojamo izpratnes veidošanos par fizikas jēdzieniem un procesiem.

Uzskates un citi mācību līdzekļi: darba lapas, prezentācijas materiāli, video projektors, interaktīvā tāfele, videofilmas.

Metodiskās izstrādes aktualitāte/ novitāte: izstrādņē apkopotie mācību materiāli ir aktuāli turpmākai fizikas mācību satura apguvei, kā arī topošajiem lauksaimniecības tehnikas mehāniķiem apgūstot speciālos mācību priekšmetus.

SATURS

Ievads.....	3
1. Mācību stundas apraksts:	4
1.1. Mācību stundu raksturojošie kritēriji.	4
1.2. Mācību stundas gaita	5
2. Mācību stundas mācību materiāli:	9
2.1. Informatīvā lapa par ķermeņu kustību un tās parametriem... 9	
2.2. Diagnosticējošie jautājumi par ķermeņu kustību.....	13
2.3. Praktiski uzdevumi risināšanai	15
2.4. Info grafika “Kustību veidi”	17
2.5. Ieteikumi “Gatavosimies pārbaudes darbam”	18
2.6. Mājas darba apraksts	19
2.7. Anketa ‘Kā Tev veicās mācību stundā ?’.....	21
Secinājumi	22
Literatūras saraksts	24
Pielikums – prezentācijas materiāls “Kustību veidi”	25

Ievads

Fizika ir viens no izglītības procesa STEM mācību priekšmetiem.

Profesionālās izglītības iestādēs fizikai atvēlēts daudz mazāks mācību stundu skaits nekā vispārējās mācību iestādēs.

Lauksaimniecības tehnikas mehāniķa specialitātes izglītojamie pirmajā kursā fiziku apgūst tikai septiņdesmit mācību stundu apjomā. Fizika lauksaimniecības tehnikas mehāniķa specialitātei ir viens no svarīgajiem mācību priekšmetiem, jo ar to saistās arī citu mācību priekšmetu apgūšana.

Būtiskākais ir veicināt pāreju uz STEM karjeru, mudinot izglītojamos ar fizikas mācību priekšmeta prasmēm iesaistīties zināšanu praktiskā pielietošanā, sekmējot to izmantošanu, apgūstot speciālos mācību priekšmetus atbilstoši specialitātei.

Tēmas kustību veidi pamatjautājumus izglītojamie jau apgūst pamatizglītības posmā, bet vidējās izglītības posmā temati tiek apgūti jau daudz plašāk un pamatīgāk. Šīs tēmas mācību saturs ir ļoti svarīgs priekš topošajiem lauksaimniecības tehnikas mehāniķiem.

Ar tādiem fizikas jēdzieniem, kā ātrums, ceļš, laiks, paātrinājums, rotējošo detaļu kustība, viņi saskarsies gan apgūstot mehānikas speciālos mācību priekšmetus, gan arī ekspluatējot lauksaimniecības tehniku un mehānismus.

Tomēr divdesmit mācību stundas, kas atvēlētas šīs tēmas apguvei, ir ļoti nepietiekošs skaits, lai apgūtu pamat zināšanas, tās nostiprinātu un attīstītu prasmes to praktiskā pielietošanā.

Tāpēc, lai varētu apgūt šīs tēmas saturu, tika izmantotas konsultāciju stundas un arī izlīdzinošā kursa mācību stundas.

Noslēguma mācību stundas materiāli veidoti izlīdzinošā kursa ietvaros, apkopojot apgūto mācību saturu tā, lai izglītojamie daudz pamatīgāk un patstāvīgi varētu apgūt tēmas kustību veidi mācību saturu.

Tur, kur ir mehānismi un ātrums, obligāti jāizvērtē drošības riski. Tāpēc mācību stundas laikā šie jautājumi tika integrēti un izglītojamiem patstāvīgi bija jāveido prezentācija.

Mācību stundas apraksts

Mācību stundas mērķis:

Atkārtot ķermeņa kustības veidus un novērtēt drošības riska faktorus.

Sasniedzamais rezultāts:

- Analizē vienmērīgu taisnlīnijas kustību, izmantojot kustības raksturlielumus (koordinātes), grafikus;
- Veic aprēķinus, izmantojot kustības vienādojumus;
- Prot sasaistīt dažādus fizikālus lielumus;
- Izprot fizikālo mērvienību sistēmas nozīmi;
- Analizē vienmērīgi paātrinātas kustības raksturlielumu maiņu, izmantojot kustības vienādojumus un grafikus;
- Raksturo ķermeņa kustību pa riņķa līniju;
- Pamato kustības drošības riska faktorus atkarībā no ķermeņa kustības veida, ātruma un drošības riska faktorus rotējošu ķermeņu tuvumā.

Nepieciešamie resursi:

- ❖ Videofilma;
- ❖ Dators, dator projektors un ekrāns ;
- ❖ Izdales materiāls (darba lapas) ;
- ❖ Prezentācijas materiāli;
- ❖ Informatīvā lapa;

Mācību metodes:

Demonstrēšana, uzdevumu risināšana, situāciju analīze, stāstījums.

Mācību organizācijas formas:

Pāru darbs, darbs grupās, frontāls darbs, individuāls darbs.

Vērtēšana:

Skolotājs vizuāli novērtē, cik aktīvi strādāja skolēni, cik daudzi skolēni līdz galam atrisināja uzdevumus.

Mācību stundas gaita:

Skolotāja darbība	Izglītojamo darbība
Mācību tēmas satura aktualizēšana (15 minūtes)	
Iepazīstina izglītojamos ar mācību stundas tēmu un mērķi, kopīgi noskaidro sasniedzamos rezultātus. Atkārtojot jautājumus par ķermeņa kustības veidiem, aicina izglītojamos izpildīt uzdevumu – vienmērīga kustība, vienmērīga paātrināta kustība, vienmērīga kustība pa riņķa līniju.. Izdala darba lapu un informatīvo lapu, kurā apkopota informācija par kustības veidiem, paskaidro veicamo uzdevumu. Aicina izglītojamos, veicot uzdevuma atrisinājumus, izmantot informatīvo lapu. Kopā ar izglītojamiem frontāli noskaidro uzdevumu pareizās atbildes.	Izpilda uzdevumu. Tad izglītojamie strādā pāros. Salīdzina, papildina vai labo uzdevumu atrisinājumus. Izglītojamie darba lapās vai pierakstu burtnīcās pieraksta pareizās atbildes un paskaidrojumus.
Prezentācija par kustību veidiem (15 minūtes)	
Prezentācijā apkopota informācija par kustību veidiem. Skolotājs aicina izglītojamos īsi raksturot katru kustības veidu, izmantojot praktiskus piemērus no dzīves, izmanto arī piemērus, kas saistīti ar lauksaimniecības tehnikas izmantošanu. Skolotājs informē, ka prezentācijas materiāls nosūtīts e – klases pastā.	Izglītojamie atbild uz skolotāja jautājumiem un raksturo kustības veidus, izmantojot prezentācijas materiālus.
Praktisku uzdevumu risināšana (20 minūtes)	
Uzdevumi tiek projicēti uz tāfeles. Skolotājs sākumā ar izglītojamiem pārrunā uzdevuma būtību, īpašu uzmanību veltot uzdevuma fizikālajai jēgai un mērvienību sistēmai.	Izglītojamie uzdevumus risina, sadaloties pāros, izmantojot prezentācijas materiālus. Viens

	no izglītojamo pāriem paskaidro uzdevuma risināšanas gaitu un rezultātu. Pārējie izglītojamie papildina.
Videofilma par kustību veidiem (5 minūtes)	
Videofilma : https://www.youtube.com/watch?v=L7bayOxFdtA Par kustību un ātrumu	Izglītojamie analizē videofilmā redzētās ķermeņu kustības situācijas.
Info grafikas “Kustību veidi” veidošana (10 minūtes)	
Skolotājs sadala izglītojamos četras darba grupās. Katrai darba grupai tiek doti konkrēti darba uzdevumi – vizuāli aprakstīt (raksturot vienu no kustības veidiem. Pēc tam kopīgi apskata un pārrunā skolotāja izveidoto vizuālo info grafiku “Kustību veidi”. Skolotājs informē, ka šo materiālu izglītojamie saņems e – klases pastā.	Izglītojamie strādā darba grupās: ✓ Vienmērīga taisnlīnijas kustība; ✓ Vienmērīgi paātrināta kustība; ✓ Vienmērīga kustība pa riņķa līniju; ✓ Nevienmērīga kustība un līklīnijas kustība. Analizē divu kustības veidu parametrus. Apskata un pārrunā vizuālo info grafiku “Kustību veidi”.

Pārrunā par ķermeņu kustību un drošības riska (10 minūtes)	
Skolotājs stāsta par ķermeņu kustību un drošības riska faktoriem. Īpaši uzsver par darba drošības riskiem darbā ar lauksaimniecības tehniku. Rosina izglītojamies analizēt konkrētas situācijas. Skolotājs informē, ka ieteikumus prezentācijas veidošanai izglītojamie saņems e-klases pastā. Skolotājs uzdod mājas darbu: Noskatīties un analizēt videofilmu: https://www.youtube.com/watch?v=MMpJJa-PBaY https://www.fizmix.lv/video/isfilmas/kurs-bus-atraks Par rotācijas kustību un vienmērīgi paātrinātu kustību. Izveidot prezentāciju par transporta līdzekļu kustību un drošības riska faktoriem kā arī darbā ar lauksaimniecības tehnikas rotējošām detaļām.	Izglītojamie analizē konkrētas situācijas, kuras saistītas ar drošības risku faktoru ievērošanu. Pieraksta uzdoto mājas darbu.
Mācību stundas noslēgums (5 minūtes)	
Izdala izglītojamiem lapiņas. Uzdod uzdevumu skolēniem apkopojot gūto mācību stundā atbildēt uz jautājumiem.	Izglītojamie atbild uz jautājumiem: ❖ Nosauc trīs lietas, ko šodien iemācījies; ❖ Nosauc divas lietas, kas bija mācību stundā interesantas; ❖ Uzraksti vienu jautājumu, kas

	radās vai palika neskaidrs.
--	-----------------------------

MĀCĪBU STUNDAS MĀCĪBU MATERIĀLI

Informatīvā lapa par ķermeņu kustību un tās parametriem

Ķermeņu kustība

Trajektorija – līnija, pa kuru pārvietojas ķermenis. Atkarībā no trajektorijas formas izšķir taisnlīnijas un līklīnijas kustību.

Pārvietojums – vektors, kas savieno kustības sākuma punktu ar beigu punktu. Apzīmē $\vec{s}$.

Ceļš – kustības trajektorijas garums. Apzīmē ar s . SI mērvienība m

Pārvietojums ir vektoriāls lielums, bet ceļš skalārs.

Ātrums – pārvietojuma attiecība pret laiku (taisnlīnijas kustībā).

$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ vidējais ātrums $v_{\text{vid.}} = \frac{s}{t}$ (visa ceļa attiecība pret visu laiku, ja kustība ir nevienmērīga)

SI mērvienība: $\frac{m}{s}$ (metri sekundē) *Ātrums ir vektoriāls lielums.* (jo var norādīt virzienu)

Paātrinājums – ātruma izmaiņa laika vienībā. (ja ātrums ir mainīgs)

$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{t}$ $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ $a = \frac{v - v_0}{t}$ *paātrinājums ir vektoriāls lielums*

SI mērvienība: $\frac{m}{s^2}$ (metri sekundes kvadrātā)

Vienmērīga taisnlīnijas kustība

Kustība, kurā trajektorija ir taisne un ķermenis jebkuros vienādos laika intervālos veic vienādu pārvietojumu (ceļu).

$$\vec{v} = \text{const}$$

$$\vec{a} = 0$$

$$\vec{s} = \vec{v} \cdot t$$

$$s = v \cdot t$$

$$s_x = v_x \cdot t$$

s_x – pārvietojuma projekcija uz x ass

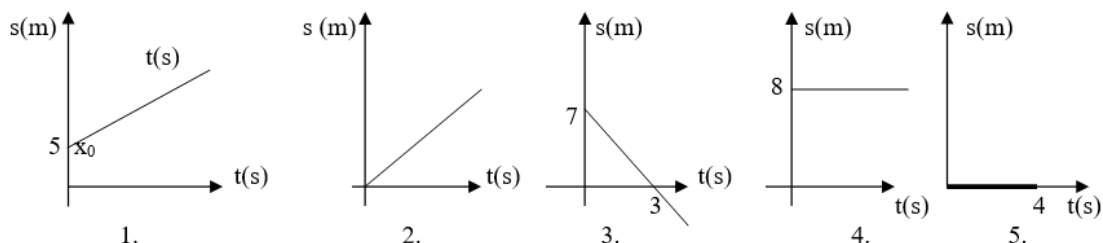
v_x – ātruma projekcija uz x ass

x_0 – koordināte sākumā brīdī

v – kustības ātrums

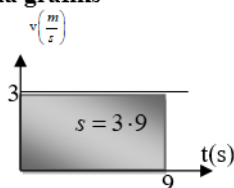
Vienmērīgas kustības vienādojums: $x = x_0 + v \cdot t$

Pārvietojuma(ceļa) grafiks (taisnlinijas kustībā pārvietojums sakrīt ar veikto ceļu).



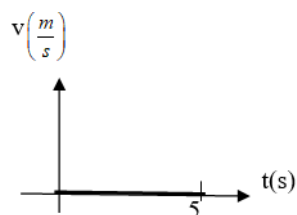
1. Ķermenis uzsāk kustību 5 metri (x_0) no atskaites sākuma punkta un kustība notiek x ass virzienā.
2. Ķermenis uzsāk kustību no atskaites sākuma punkta un kustība notiek x ass virzienā.
3. Ķermenis uzsāk kustību 7 metri no atskaites sākuma punkta un kustība notiek pretēji x ass pozitīvajam virzienam. 3. sekundē nonāk atskaites sākuma punktā.
4. Ķermenis atrodas 8 metri no atskaites sākuma punkta un kustība nenotiek. (ķermenis atrodas miera stāvoklī – nemainās attālums no atskaites sākuma punkta).
5. Ķermenis atrodas atskaites sākuma punktā un tur atrodas miera stāvoklī 4 sekundes.

Ātruma grafiks



Ātrums ir nemainīgs 3 metri sekundē

Laukums zem grafika vienāds ar pārvietojumu(veikto ceļu)



Ātrums ir 0, tātad ķermenis ir miera stāvoklī - nekustīgs 5 sekundes

Vienmērīgi paātrināta taisnlinijas kustība

Kustība, kurā jebkuros vienādos laika intervālos ķermeņa *ātrums* palielinās par vienu un to pašu lielumu. Ātruma izmaiņa laika vienībā ir paātrinājums a . Kustības trajektorija ir taisne.

$$\vec{a} = \text{const}$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

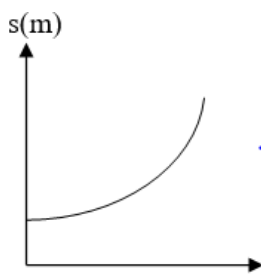
$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, ja paātrinājums nav visu laiku vienāds, tad iegūst vidējo paātrinājumu:

$$a_{\text{vid.}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \Delta v = v_2 - v_1 \quad \Delta t = t_2 - t_1$$

Pārvietojuma (ceļa) grafiks (parabolas daļa).



1.

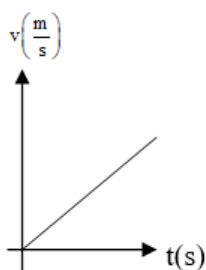


2.

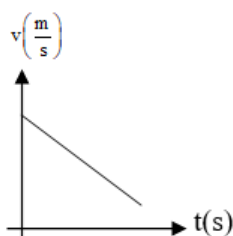
1. Kustība sākusies a metrus no atskaites sākuma punkta un notiek x ass virzienā.

2. Kustība sākusies b metrus no atskaites sākuma punkta un notiek pretēji x ass virzienam.

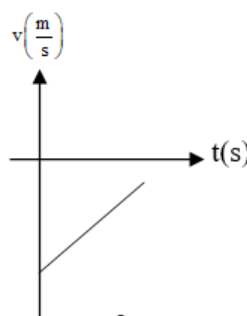
Ātruma grafiks



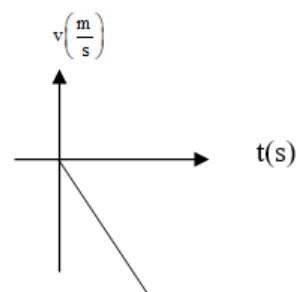
1.



2.



3.



4.

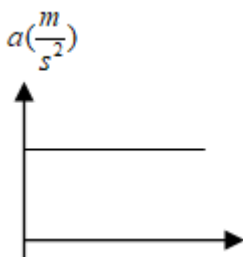
1. Kustība notiek x ass virzienā un ir paātrināta. Ātrums palielinās.

2. Kustība notiek x ass virzienā un ir bremzējoša. Ātrums samazinās.

3. Kustība notiek pretēji x ass virzienam un ir bremzējoša. Ātrums samazinās.

4. Kustība notiek pretēji x ass virzienam un ir paātrināta. Ātrums palielinās.

Paātrinājuma grafiks



Paātrinājums ir nemainīgs lielums. Vienmērīgi paātrinātas kustības vienādojumi:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad v_x = v_0 + a_x t$$

x_0 – kustības sākuma koordināte, ja kustība nesākas atskaites sākuma punktā

v_0 - kustības sākuma ātrums; v_x - ātruma projekcija pa x asi; a_x - paātrinājuma projekcija uz x ass

Līklīnijas kustība

Vienmērīga kustība pa riņķa līniju

Planētas, Zemes mākslīgie pavadoņi, mašīnu rotējošās detaļas, mašīnas un velosipēdi pagriezienos pārvietojas pa līklīnijas trajektoriju. Līklīnijas kustībā var mainīties gan ātruma un paātrinājuma vektoru virziens, gan to moduli. Ķermeņa kustības **ātrums jebkurā līklīnijas trajektorijas punktā ir vērsts pa trajektorijas pieskari šajā punktā**. Vienmērīgā kustībā pa riņķa līniju **ātruma un paātrinājuma moduli nemainās**. Visi ķermeņa punkti kustas pa riņķa līnijām, kuru centri atrodas uz vienas taisnes. Vienmērīgu kustību pa riņķa līniju raksturo:

Apriņķojuma (rotācijas) periods T (s) : laiks, kurā ķermenis veic vienu pilnu apriņķojumu.

$$T = \frac{t}{n}$$

Apriņķojuma frekvence ν : pilnu apriņķojumu skaits laika vienībā.

$$\nu = \frac{n}{t}$$

mērvienība (Hz) - herci

Lineārais ātrums v : ātrums ar kādu materiālais punkts kustas pa riņķa līniju.

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$v = 2\pi \nu \cdot R$$

Leņķiskais ātrums ω : rādiusa pagriešana leņķa φ attiecība pret laika intervālu, kurā noticis šis

pagrieziens.

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

$$\omega = \frac{v}{R}$$

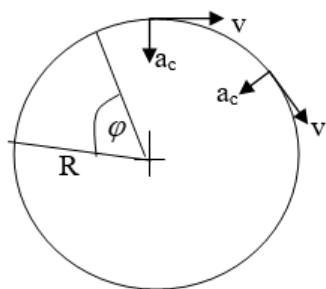
mērvienība: $\frac{rad}{s}$ $\frac{rad}{s}$

Vienmērīga kustība pa riņķa līniju ir paātrināta kustība, jo mainās ātruma vektora virziens.

Paātrinājums jebkurā trajektorijas punktā ir **perpendikulārs ātrumam un vērsts uz riņķa centru**. Tāpēc šo paātrinājumu sauc par centrtieces paātrinājumu a_c .

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

; $a_c = \omega^2 \cdot R$ mērvienība (m/s^2)



t – laiks (s)
 n – apriņķojumu skaits
 R – apriņķojuma rādiuss (m)
 T – apriņķojuma periods (s)
 ν - frekvence (Hz)
 ω - leņķiskais ātrums (rad/s)
 a_c – centrālās paātrinājums (m/s^2)
 φ - pagrieziena leņķis rotācijas
 Kustībā (rad; °)

Diskam rotējot ap asi, kas ir perpendikulāra diska plaknei, visiem punktiem, kuri atrodas uz diska, ir vienāds leņķiskais ātrums. Ātruma, paātrinājuma **modulis** ir skaitlis, kas rāda ātruma vai paātrinājuma lielumu, neievērojot virzienu („-” zīmi).

Diagnosticējošie jautājumi par ķermeņu kustību

1. Kādu attālumu nobrauc automašīna 1 sekundes laikā, ja tās ātrums ir 90 km/h.



- a) 10 m
 - b) 20 m
 - c) 15 m
 - d) 25 m
2. Ar traktoru John Deere zemnieks no mājas līdz tālākajam laukam brauca 10 minūtes. Aprēķini attālumu līdz tālākajam laukam, ja traktora vidējais ātrums bija 54 km/h.



- a) 15 km
 - b) 9 km
 - c) 6 km
3. Autovadītājs nogriežas pa labi un līdz Nīcgalei brauc ar vidējo ātrumu 20m/s. Pēc cik ilga laika autovadītājs būs galapunktā ?



- a) 1250 s
- b) 18 min
- c) 15 s

4. Auto brauc ar ātrumu 54km/h, kad 100 metrus attālā luksoforā iedegas sarkanā gaisma, Ar kādu paātrinājumu jābremzē, lai paspētu apstāties pirms luksofora ?



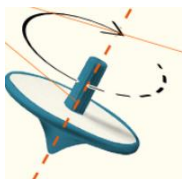
- a) $-1,25 \text{ m/s}^2$
- b) $-1,13 \text{ m/s}^2$
- c) $-1,00 \text{ m/s}^2$

5. Eksperimentāli ir noteikts, ka autovadītāja “domāšanas laiks” (laiks no brīža, kad autovadītājs ierauga šķēršli, līdz brīdim, kad sāk darboties bremzes) ir 0.6 sekundes. Cik metrus pēc šķēršļa ieraudzīšanas veic 90 km/h ātrumā braucošs auto, līdz vadītājs nospiež bremzes ?



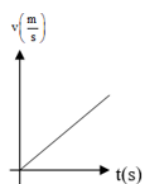
- a) 15 m
- b) 10 m
- c) 12 m

6. Ķermeņa rotācijas frekvence 10 Hz. Ko tas nozīmē ?



- a) Ķermenis vienā sekundē veic desmit pilnus apgriezienus
- b) Ķermenis veic vienu pilnu apgriezienu desmit sekundēs

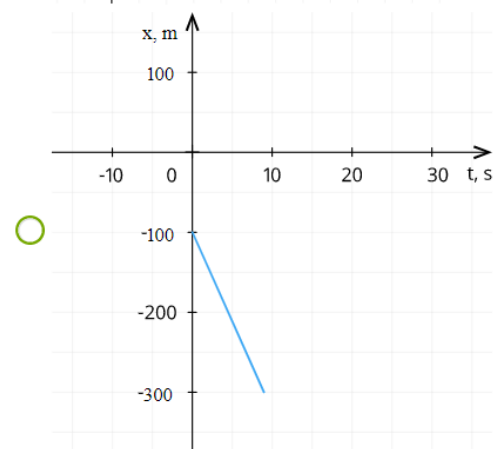
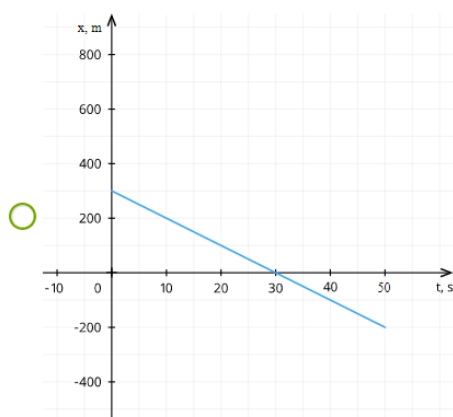
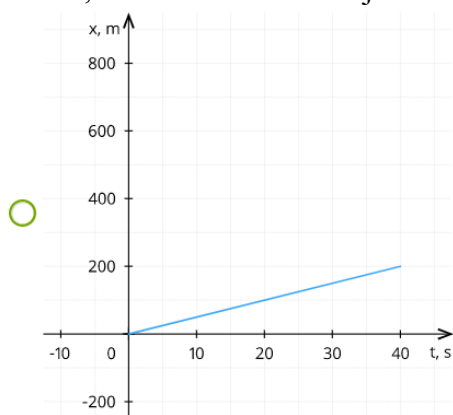
7. Kā izskatīsies divu dažādu vienmērīgas paātrinātas kustības ātrumu grafiki vienā koordinātu sistēmā ?



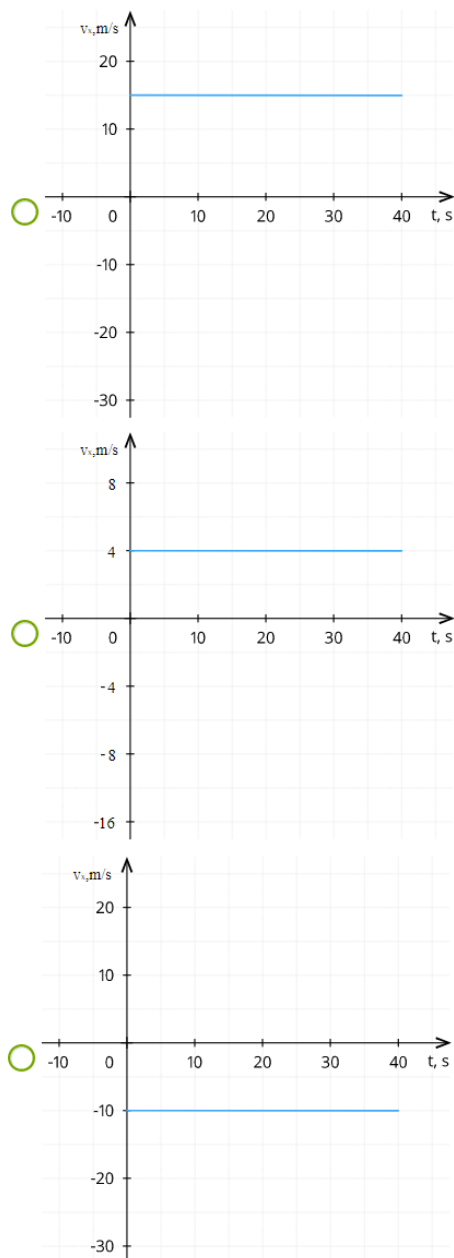
- a) Grafiku taisnes sakritīs
- b) Ātruma grafikam ar lielāku kustības paātrinājumu grafika taisne būs stāvāka

Praktiski uzdevumi risināšanai

1. Atzīmē, kurā kustībā visstraujāk mainās pārvietojums – kurai lielāks kustības ātrums



2. Atzīmē kustības grafiku, kurā jāpiedalās ķermenim, lai veiktu vislielāko attālumu 31. sekundē!

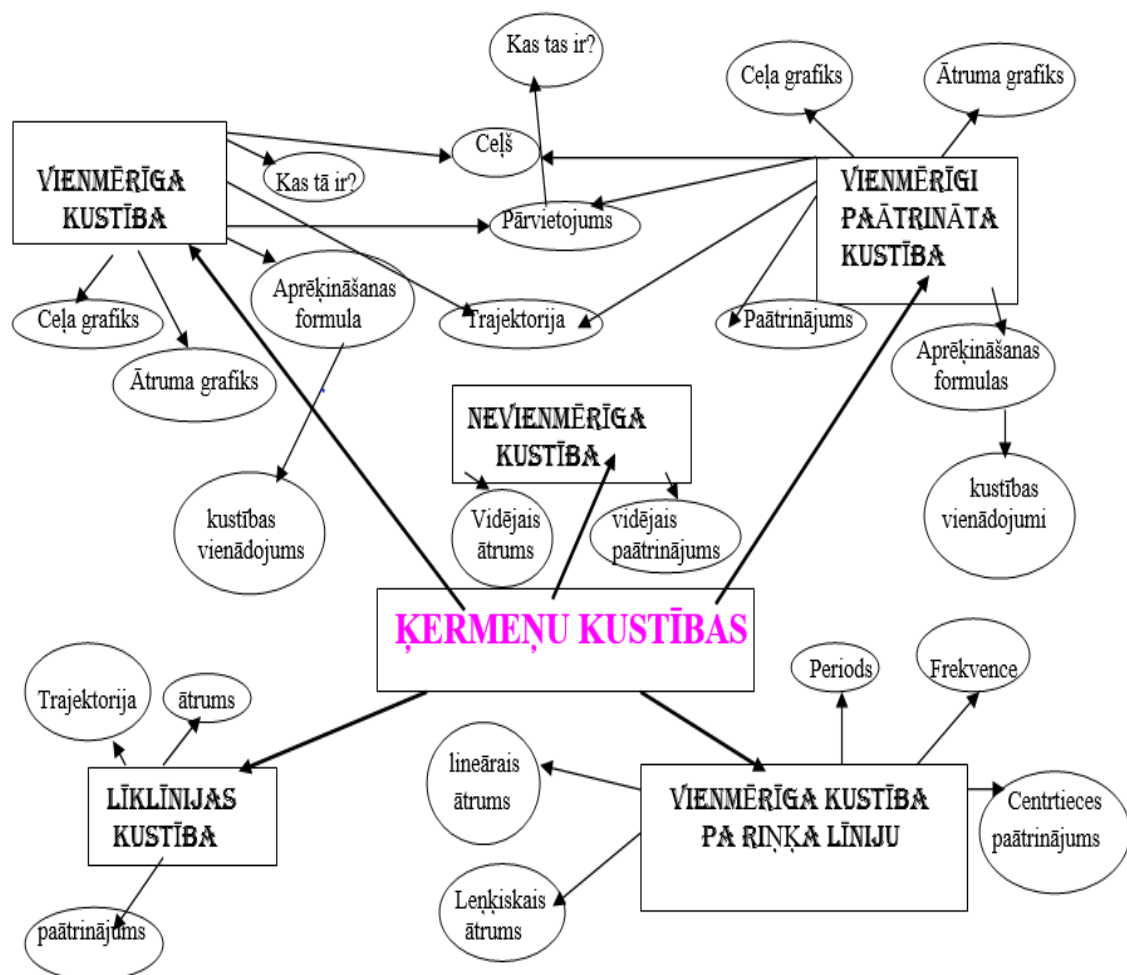


3. Cik ilgā laikā traktors NEW HOLLAND T8 GENESIS sasniedza ātrumu **20 m/s**, ja, pārvietojoties ar paātrinājumu 2 m/s^2 veica 84 metri lielu attālumu. Aprēķini arī šīs kustības sākuma ātrumu!



4. Traktora dzinējs 5 minūšu laikā izdara 15540 apgriezienus. Aprēķini dzinēja rotācijas frekvenci un rotācijas periodu !

Infografika “Kustību veidi”



GATAVOSIMIES PĀRBAUDES DARBAM !

Kas jāzina pārbaudes darbā par „vienmērīgu taisnlīnijas kustību”?

1. Kuri ir skalāri un kuri vektoriāli lielumi – ceļš, pārvietojums, ātrums, paātrinājums.
2. Kas ir masas punkts?
3. Kas ir ceļš, pārvietojums, trajektorija?
4. Kāds var būt pārvietojuma modulis salīdzinājumā ar veiktā ceļa garumu?
5. Kā salīdzinājumā ar kustības virzienu var būt vērsti ātruma un paātrinājuma vektori?
6. Kādi ir kustību raksturojošie grafiki?
7. Kas ir pārvietojuma, ceļa, ātruma un paātrinājuma projekcija un modulis?
8. Kustības vienādojumi vienmērīgai kustībai.
9. Kā pāriet no $\frac{m}{s}$ uz $\frac{km}{h}$ un otrādi.

Kas jāzina pārbaudes darbā par „vienmērīgi paātrinātu taisnlīnijas kustību un kustību pa riņķa līniju”?

1. Ātruma un paātrinājuma vektoru virzieni kustībā pa riņķa līniju.
2. Leņķiskie ātrumi punktiem, kuri dažādi attālināti no rotācijas centra.
3. Rotācijas perioda, frekvences, lineārā ātruma, leņķiskā ātruma un centrālas paātrinājuma aprēķināšana.
4. Paātrinājuma un veiktā ceļa aprēķināšana, ja dots ātruma grafiks.
5. Kustības vienādojumi vienmērīgi paātrinātai kustībai.

Mājas darbs

(Tiks nosūtīts elektroniski uz e- klases pastu)

Izveidot prezentāciju par transporta līdzekļu kustību un drošības riska faktoriem kā arī darbā ar lauksaimniecības tehnikas rotējošām detaļām.

Vispirms ieteicams noskatīties videofilmas:

<https://www.youtube.com/watch?v=MMpJJJa-PBaY>

<https://www.fizmix.lv/video/isfilmas/kurs-bus-atraks>

Ieteikumi veidojot prezentāciju :



Novērtē drošības riskus !

- ❖ Transporta līdzekļa ātrums, optiskā redzamība un ceļa par redzamība;
- ❖ Ātrums un mehāniskā transporta līdzekļa tehniskais stāvoklis;
- ❖ Ātrums un mehāniskā transporta līdzekļa konstrukcija un stabilitāte;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un ceļa tehniskais stāvoklis;
- ❖ Ceļa stāvoklis atkarībā no meteoroloģiskajiem laika apstākļiem;
- ❖ Centrbēdzes spēka darbība izbraucot ceļa līkumus;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un ceļa posmu maiņa (atklāts lauks, ceļa posms mežā);
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa riepu stāvoklis un atbilstība gadalaikam;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un autovadītāja fiziskais un veselības stāvoklis (nogurums utt.);
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un autovadītāja redze;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un autovadītāja reakcijas spēja konkrētā situācijā;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un diennakts laiks;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un vadītāja bremzēšanas prasmes;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un dažādi šķēršļi ceļā;

- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un pretī braucošie transporta līdzekļi;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un vienā virzienā braucošie transporta līdzekļi;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un vairāku joslu ceļš;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un transporta līdzekļa anti bloķēšanas (ABS) darbība bremzēšanas laikā;
- ❖ Drošības jostas loma ceļu satiksmes negadījumā vai arī straujas bremzēšanas laikā;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un akvaplanēšana uz ceļa lietus laikā;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un inerces spēka darbība iedarbība bremzēšanas laikā;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un gājēju uzvedības prognozēšana uz brauktuves;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums, ceļazīmes un luksofora signāli uz ceļa;
- ❖ Mehāniskā transporta līdzekļa ātrums un dzīvnieki uz ceļa braucamās daļas;



- ❖ Rotējošas detaļas un pārsegumi uz tām;
- ❖ Rotējošo detaļu ātras atslēgšanas iespējas;
- ❖ Rotējošas detaļas un drošība, veicot to apkopi;
- ❖ Zobrati un to pārnesas lauksaimniecības tehnikas mehānismos.

KĀ TEV VEICĀS MĀCĪBU STUNDĀ ?

Lūdzu atbildi uz jautājumiem:

❖ Nosauc trīs lietas, ko šodien iemācījies;

a) _____

b) _____

c) _____

❖ Nosauc divas lietas, kas bija mācību stundā interesantas;

a) _____

b) _____

❖ Uzraksti vienu jautājumu, kas radās vai palika neskaidrs.

SECINĀJUMI

- ❖ Veidojot metodisko izstrādni mācību stundai, vēlreiz pārlicinos, ka mācību process jābūvē, rosinot izglītojamos domāt.
- ❖ Mācību saturs jāasaista ar ikdienu, aicinot izglītojamos vērtēt, spriest, caur sevi izlaist jebkuru informāciju un skolotājam vienmēr jāņem vērā viņu viedokli, arī visneparastāko.
- ❖ Nevajag uzdod izglītojamiem lasīt mācību grāmatu no vāka līdz vākam vai izlasīt nodaļu un atbildēt uz jautājumiem nodaļas beigās. Tas nav efektīvs mācību process.
- ❖ Izglītojamie mācību saturu labāk uztver ja tas ir konspektīvs, labi uzskatāms – sagatavoti pārskatāmi prezentācijas materiāli, kurus viņi var apskatīt arī mājās, risinot uzdevumu vai gatavojoties pārbaudes darbam. Pie tam jaunu mācību līdzekļu, mācību grāmatu, atbilstoši jaunajam kompetencēs veidotajam mācību saturam, fizikā vidējās izglītības posmā nav.
- ❖ Steidzami valstī būtu jāveido mācību līdzekļi un mācību grāmatas profesionālās izglītības mācību iestāžu izglītojamiem, kuriem mācību saturs jāapgūst ar daudz mazāku mācību stundu skaitu.
- ❖ Skolēni, beidzot pamatskolu un arī vidusskolas posmā, bieži vien vairāk par vienu teikumu secinājumos neprot formulēt.
- ❖ Tieši skolēnu eksperimentālajās prasmēs (prasmju grupa, kura ietver prasmi saskatīt problēmu, noteikt problēmu ietekmējošos lielumus, plānot eksperimentu atbilstoši problēmai, pētāmajiem lielumiem un pieejamajiem darba piederumiem, plānot uzdevuma risināšanas gaitu, novērtēt iegūtās atbildes, pareizi pielietot fizikālo lielumu mērvienības un atbilstoši izteikt secinājumus) visvairāk izpaužas spēja kritiski domāt, un tieši šādu domāšanu mums skolotājiem izglītojamos jāattīsta.
- ❖ Tā kā lielākā daļa mācību stundu notika attālināti, tad tieši tas sagādāja problēmas šādas prasmes radoši attīstīt.
- ❖ Katrs izglītojamais mācību saturu uztver un apjēdz ļoti dažādi – viens lasot mācību saturu, otrs izmantojot uzskatāmus prezentācijas materiālus, trešais risinot praktiskus uzdevumus un veicot eksperimentālus uzdevumus.
- ❖ Plānojot katru mācību stundu un veidojot mācību materiālus kompetencēs balstīta mācību satura ietvaros, ļoti svarīgi būtu sadarboties ar vienas mācību jomas skolotājiem vai plānojot šīs tēmas mācību materiālus ar tehniskas dabas speciālo

mācību priekšmetu skolotājiem. Jo kā rāda pieredze daudz vienkāršāk būtu, ja ar fizikas formulām matemātiskos aprēķinos izglītojamie padarbotos matemātikas mācību stundās un ja fizikas skolotājs zinātu kuriem fizikas pamatjēdzieniem būtu jāpievērš lielāka uzmanība priekš tehniskajiem speciālajiem mācību priekšmetiem. Spēju skolotājiem sadarboties šogad traucēja attālinātais mācību process un ierobežojumi tikties klātienē.

- ❖ Izglītojamo reflektīvās aktivitātes organizēšana fizikas stundās ļauj veidot izglītības procesu tā, lai skolēni kļūtu par līdzveidotājiem, jo īpaši stundas, viņi mācās izvērtēt sevi un savus biedrus.
- ❖ Izglītojamiem izvērtējot mācību stundu, bieži vien sagādā grūtības nosaukt galvenos pamatjautājumus, ko viņi apguva mācību stundā, kā arī uzrādīt jautājumus, kuri viņiem sagādāja problēmas un palika neskaidri.
- ❖ Fizikas stunda jāplāno un jāveido tā, lai izglītojamiem ļautu veidot dažādas konstrukcijas, ļautu viņiem izpausties, lai viņi saprastu kā rīkoties, ja dzīvē vajadzēs risināt līdzīgas problēmas. Kaut vai šajā mācību stundā apgūto – salīdzināt ātrumus, atrast ceļa garumu, aprēķināt ceļā pavadīto laiku, kad rakstīs ceļazīmi un plānos darba laiku, izprast rotējošo detaļu darbības principus un novērtēt darba drošības riskus, kad remontēs lauksaimniecības tehniskās ierīces.
- ❖ Plānojot katru mācību stundu un veidojot mācību materiālus, uzskatīsim, ka izglītojamie ir lieliski – vajag tikai viņus ievirzīt, vajag pavilkt, pamest ideju.

LITERATŪRAS SARAKSTS

Puķītis, P. Fizika 10 klasei, mācību grāmata, Rīga: Zvaigzne ABC, 2010.

Cābelis, A. u.c. Fizikas konspekti 10. klasei, Rīga: Lielvārds, 2015.

Šilters, E. u.c. Fizika 10 klasei, mācību grāmata, Rīga: Lielvārds, 2016.

Šilters, E. u.c. Fizika vidusskolai, skolotāja grāmata, Rīga: Lielvārds, 2014.

Valters, A. Fizikas uzdevumu risināšana, Rīga Zvaigzne ABC, 1982.

Elektroniskie resursi:

<http://www.fizmix.lv>

<http://www.skola2030.lv>

<http://www.soma.lv>

KUSTĪBU VEIDI

Kas raksturo vienmērīgu kustību?

Ātrums $v = \text{const}$

Paātrinājums $a = 0$

- ▲ Koordinātas vienādojums

$$x = x_0 + v_x t$$

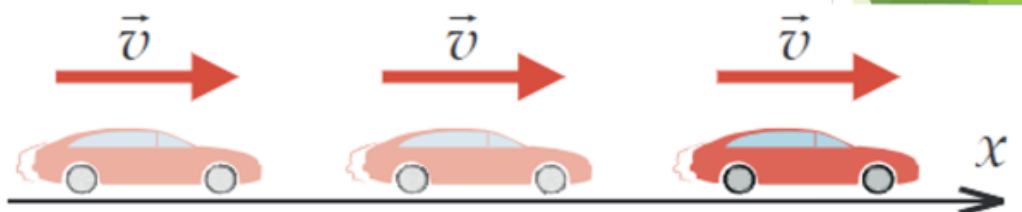
- ▲ Ceļa vienādojums

$$l = vt$$

- ▲ Pārvietojuma projekcijas vienādojums

$$s_x = v_x t$$

Atkarībā no tā, kā mainās ātrums, kustība var būt vienmērīga vai nevienmērīga. Vienmērīgā kustībā nemainās ne ātruma vektora skaitliskā vērtība (modulis), ne virziens.

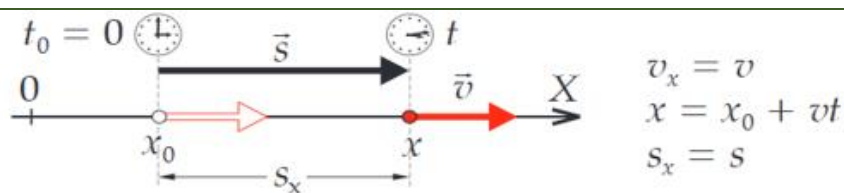


Vienmērīgā taisnlīnijas kustībā ātrums nemainās.

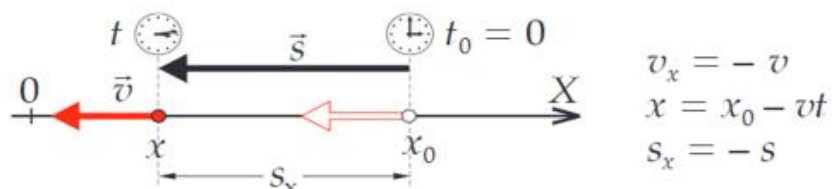
Vienmērīgā taisnlinijas kustībā ķermenis vienādos laika intervālos veic vienādus attālumus.

Laikā t ķermenis ir nogājis ceļu $l = x - x_0$, bet vienmērīgā kustībā ceļš ir vienāds ar ātruma un laika reizinājumu, tātad $l = v_x \times t$

Laika momentā t ķermenis atrodas punktā $x = x_0 + v_x \times t$ un šo izteiksmi sauc par koordinātas vienādojumu vienmērīgai taisnlinijas kustībai

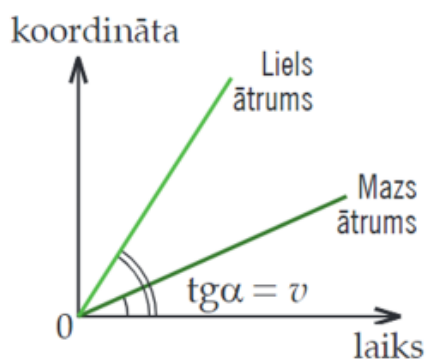


Ķermenis m vienmērīgi kustas X ass virzienā.



Ķermenis vienmērīgi kustas pretēji X ass virzienam.

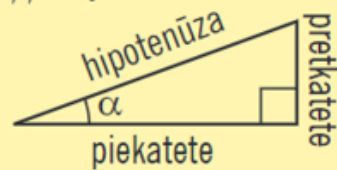
Vienmērīgas taisnlinijas kustības grafiki



Jo lielāks ir kustības ātrums, jo stāvāka taisne.

Kas ir tangenss?

Taisnleņķa trijstūris

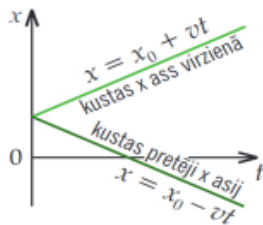


$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{pretkatete}}{\text{piekatete}}$$

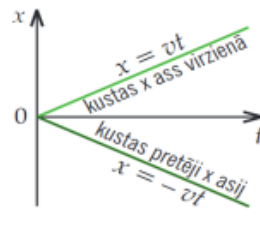
Ātruma, koordinātas un ceļa atkarību no laika var attēlot grafiski un šādus grafikus sauc par kustības grafikiem

Taisnes slīpuma leņķa tangenss ir vienāds ar kustības ātrumu:

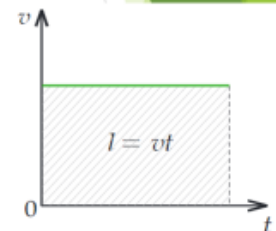
$$\operatorname{tg} \alpha = v$$



Vienmērīgas taisnlīnijas kustības koordinātas grafiks, ja $x_0 \neq 0$.



Vienmērīgas taisnlīnijas kustības koordinātas grafiks, ja $x_0 = 0$.



Vienmērīgas taisnlīnijas kustības ātruma grafiks.

Paātrināta kustība

Mainās ātruma
vektora modulis



Ragaviņu kustība lejup no kalna ir paātrināta. Ar katru mirkli kustības ātrums pieaug.

Mainās ātruma
vektora virziens



Riteņbraucējs trekā pārvietojas paātrināti, jo katru mirkli mainās ātruma virziens.

Paātrinājums

Ātruma maiņas straujumu raksturo paātrinājums.

$$\text{paātrinājums} = \frac{\text{ātruma izmaiņa}}{\text{laiks}}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

a — paātrinājums
 $v - v_0$ — ātruma izmaiņa
 t — laiks

Vienmērīgi paātrināta kustība ($\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{a}$)

$v = v_0 + at$

$\vec{v}$ → → →
 $\vec{a}$ → → →

Vienmērīgi paātrinātā kustībā paātrinājums $\vec{a}$ nemainās, ātrums $\vec{v}$ palielinās.

Vienmērīgi palēnināta kustība ($\vec{v} \uparrow \downarrow \vec{a}$)

$v = v_0 - at$

$\vec{v}$ → → →
 $\vec{a}$ ← ← ←

Vienmērīgi palēninātā kustībā paātrinājums $\vec{a}$ nemainās, ātrums $\vec{v}$ samazinās.

**Vienmērīgi paātrinātā kustībā
paātrinājums ir nemainīgs
lielums**

**Ātrums vienmērīgi paātrinātā
taisnlinijas kustībā**

Ātrums vienmērīgi paātrinātā kustībā mainās pēc likuma $v_x = v_{0x} + a_x t$.
Ja ķermenis kustas X ass virzienā, tad $v = v_0 + at$.

$t_0 = 0$ $\vec{a}$ → $\vec{v}_0$ → x_0 v_{0x}

t $\vec{a}$ → $\vec{v}$ → x v_x X

**Kas raksturo vienmērīgi paātrinātu
taisnlinijas kustību?**

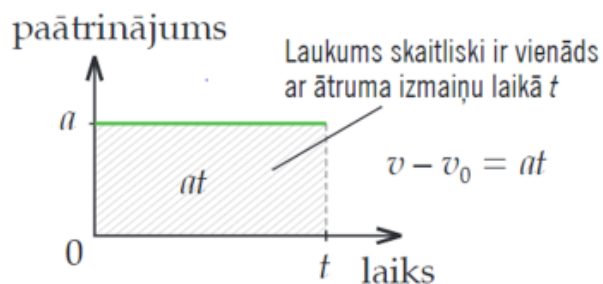
Ātrums $v \neq \text{const}$

Paātrinājums $a = \text{const}$

- ▲ Koordinātas vienādojums $x = x_0 + s_x$
- ▲ Pārvietojuma projekcijas vienādojums $s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$
- ▲ Ātruma projekcijas vienādojums $v_x = v_{0x} + a_x t$
- ▲ Sakarība, kas saista kustības raksturlielumus

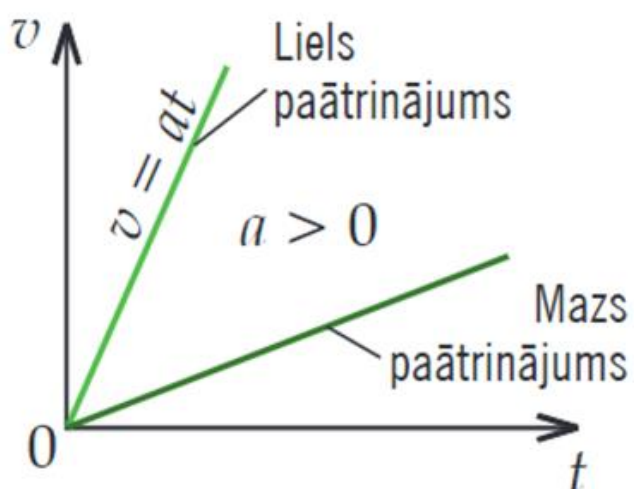
$$v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x$$

Vienmērīgi paātrinātas kustības grafiki Paātrinājuma grafiks

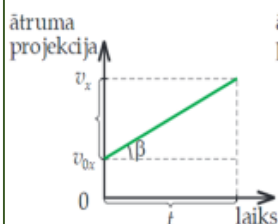


**Vienmērīgi paātrinātas kustības
Paātrinājuma grafiks ir taisne,
kas paralēla laika asij**

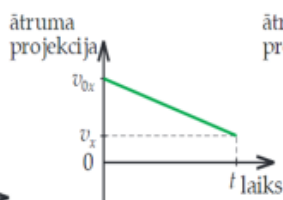
Ātruma grafiks



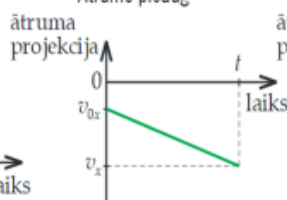
Kustība notiek X ass virzienā
Ātrums pieaug



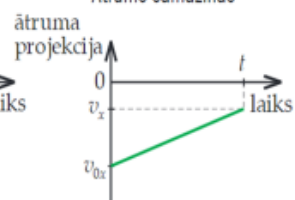
Kustība notiek X ass virzienā
Ātrums samazinās



Kustība notiek pretēji X ass
virzienam
Ātrums pieaug

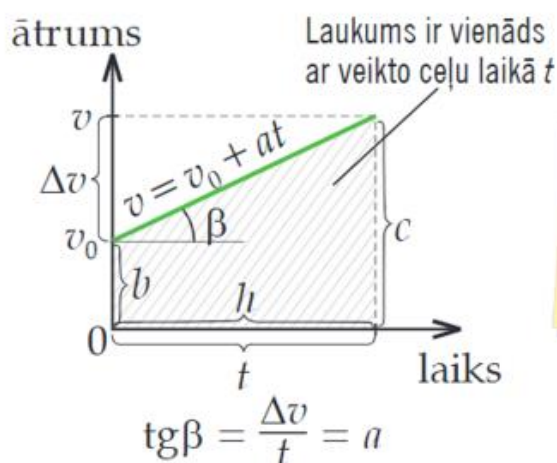


Kustība notiek pretēji X ass
virzienam
Ātrums samazinās



**Vienmērīgi paātrinātas kustības ātruma
grafiks ir taisne. Jo stāvāka taisne,
jo lielāks kustības paātrinājums.**

Līdzīgi kā vienmērīgā kustībā, arī vienmērīgi paātrinātā kustībā ķermeņa veiktais ceļš l skaitliski ir vienāds ar figūras laukumu, ko ierobežo ātruma taisnes nogrieznis un laika ass. Tā kā iesvītrotā figūra ir trapece, tad varam izmantot trapeces laukuma aprēķināšanas formulu un iegūstam $l = (v_0 + v)/2 \times t$.



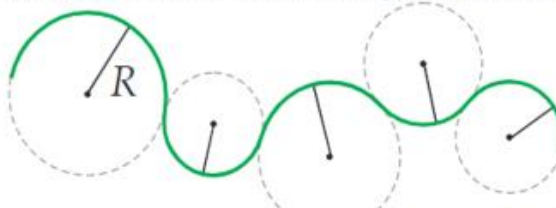
Trapeces laukums

$$S = \frac{b+c}{2} h$$

Rotācijas kustība. Līklīnijas kustība



Katru līklīnijas trajektoriju var uzskatīt par kustību virkni, kas sastāv no vairākiem riņķa līniju lokiem.



Vienmērīgā kustībā pa riņķa līniju nemainās ātruma skaitliskā vērtība

Periods un frekvence

Periods ir laiks, kurā ķermenis veic vienu pilnu apriņķojumu.

$$\text{periods} = \frac{\text{laiks}}{\text{apriņķojumu skaits}}$$

Frekvence ir apriņķojumu skaits laika vienībā.

$$\text{frekvence} = \frac{\text{apriņķojumu skaits}}{\text{laiks}}$$

$$T = \frac{t}{N}$$

T — periods

f — frekvence

N — apriņķojumu skaits

t — laiks

$$f = \frac{N}{t}$$

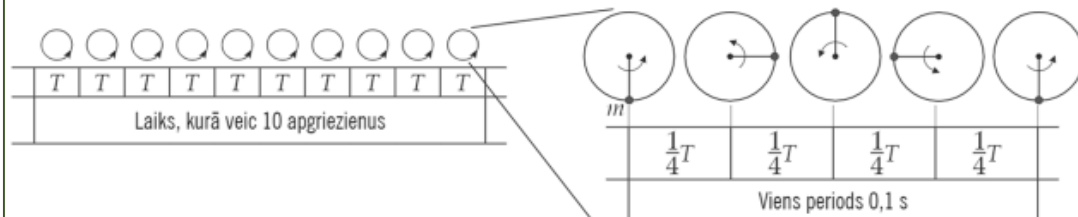
Ķermeņa rotācijas frekvence ir 10 Hz. Ko tas nozīmē?

Ķermenis vienā sekundē veic 10 pilnus apgriezienus $\Rightarrow$

$$f = 10 \text{ Hz}$$

Ķermenis vienu apgriezienu veic 0,1 sekundē

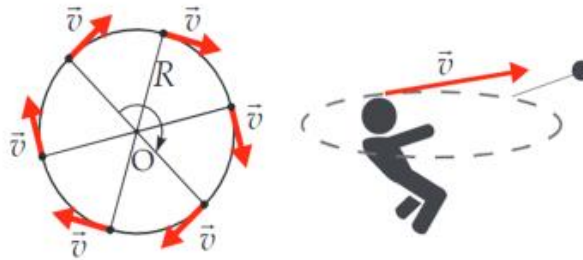
$$T = 0,1 \text{ s}$$



Kas raksturo līklīniju kustību?

- ▲ Periods un frekvence $f = \frac{1}{T}$
- ▲ Centrtieces paātrinājums $a_c = \frac{v^2}{R}$
- ▲ Lineārais ātrums $v = \frac{2\pi R}{T}$
- ▲ Leņķiskais ātrums $\omega = \frac{\varphi}{t}$

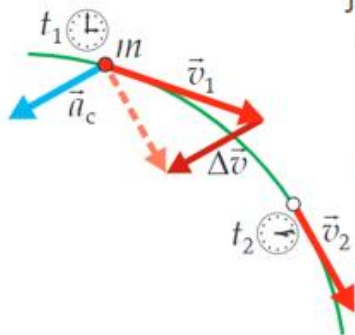
Ātrums kustībā pa riņķa līniju



Līklīnijas kustībā masas punkta lineārais ātrums vērsts pa trajektorijas pieskari.

Lineārais ātrums ir vērsts pa riņķa līnijas pieskari

Centrtieces paātrinājums



Ja kustības ātruma vektors v laikā t izmainās par Δv , tad paātrinājums

$$\vec{a}_c = \frac{\Delta \vec{v}}{t}$$

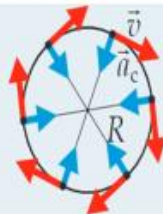
Vektors Δv ir ātruma vektoru starpība, kur v_1 un v_2 ir ātrumi divos secīgos laika momentos $t_1 < t_2$.

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

$$t = t_2 - t_1$$

Centrtieces paātrinājums ir lineārā ātruma vektora izmaiņa laikā.

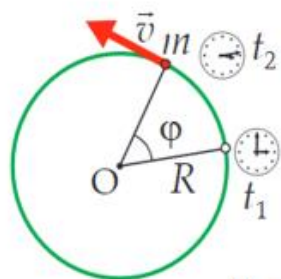
Centrtieces paātrinājums ir perpendikulārs ātruma vektoram un vērsts riņķa līnijas centra virzienā.



$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

a_c — centrtieces paātrinājums
 v — lineārais ātrums
 R — rādiuss

Leņķiskais ātrums

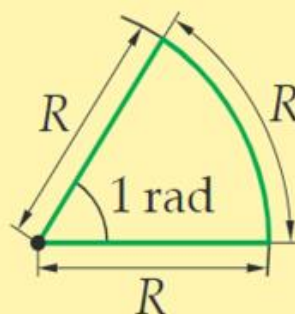


$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

$$\omega = \frac{v}{R} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Lineārais ātrums v un leņķiskais ātrums ω ir savstarpēji saistīti lielumi.

Kas ir radiāns?



Leņķiskais ātrums ir vienāds ar riņķa līnijas rādiusa pagriešanās leņķi laika vienībā.

$$\text{leņķiskais ātrums} = \frac{\text{pagriešana leņķis}}{\text{laiks}}$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

ω — leņķiskais ātrums
 φ — pagriešana leņķis
 t — laiks