

## Metodiskā materiāla apraksts

**Mācību priekšmets :** fizika, dabaszinības.

**Mērķauditorija:** 1.kurss, 10 .klase.

**Materiāla nosaukums:** praktiskā darba lapa.

**Praktiskā darba nosaukums:** Paātrinājuma noteikšana taisnvirziena kustībā.

**Darba organizācijas forma:** pāru darbs.

**Mērķi:**

- attīstīt praktiskā darba iemaņas;
- veicināt sadarbības prasmes;
- veicināt patstāvīgā darba prasmes;
- apgūt telefona aplikācijas Video Stopwatch lietošanu.

**Ieteikumi materiāla lietošanai**

- Darbu veic pāros, bet darba lapas aizpilda katrs audzēknis patstāvīgi.
- Pirms darba veikšanas audzēkņi ir iepazīstināti ar vērtēšanas kritērijiem (skatīt aiz darba lapām)
- Audzēkņi zina, ka konkrētajā stundā būs praktiskais darbs.
- Darba piederumi atrodas uz skolotāja galda.
- **Stundas sākumā katrs audzēknis saņem darba lapu un sāk ar darba gaitas lasīšanu.**
- Audzēkņi cenšas strādāt patstāvīgi.
- Skolotājs vēro notiekošo un iejaucas audzēkņu darbā, ja ir drošības noteikumu pārkāpumi vai neskaidri jautājumi.
- Pirmos darbus ballēs vērtēt nevajadzētu, tikai norādīt iegūtos punktus par katru prasmi, lasi audzēknis redzētu savu sasniegumu līmeni un varētu pilnveidot savas prasmes.

Vārds

uzvārds

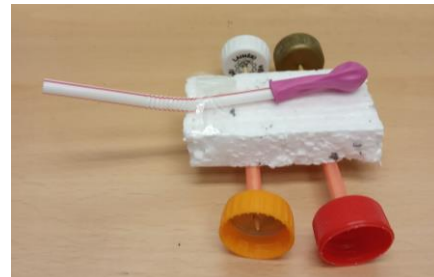
grupa

datums

## Paātrinājuma noteikšana taisnvirziena kustībā

### Darba uzdevumi:

1. Izveido reaktīvo ratiņu modeli
2. Nosaki paātrinājumu izveidotajam ratiņu modelim.
3. Attēlo grafiski ātruma atkarību no laika.
4. Izanalizē iegūtos rezultātus.



### Lielumi

Atkarīgais –

Neatkarīgais –

Nemainīgais – ratiņu masa  $m = \dots\dots\dots +/ - \dots\dots\dots$  kg.

**Darba piederumi:** Putuplasta plāksnīte, nazis vai šķēres, 3 salmiņi, 2 kociņi, 4 korķīši, balons, līmlente, īlens vai nagla, āmurs, paliktnis, svāri, mērlente, kustības reģistrēšanas ierīce (telefons, fotoaparāts u.c.), krītiņš vai līmlapa, telefona aplikācija Video Stopwatch.

**Teorija:** Ratiņi uzsāk kustību no miera stāvokļa. Ratiņu kustība sākumā ir paātrināta, pēc tam palēnināta. Ja kustība ir paātrināta, katrā nākamajā laika vienībā ķermenis veic lielāku ceļu. Ja kustība ir palēnināta, katrā nākamajā laika vienībā ķermenis veic mazāku ceļu. Veikto ceļu aprēķina pēc formulas  $l = at^2/2$ , (1) kur  $l$  – ceļš,  $a$  – paātrinājums,  $t$  – laiks. Ātrumu aprēķina:  $v = at$  (2)

### Eksperimentālā iekārta (attēls)

#### Darba gaita

1. Izlasi darba nosaukumu, uzdevumus, piederumu sarakstu, teoriju.
2. No skolotāja galda paņem nepieciešamos darba piederumus.
3. Izgatavo ratiņus pēc instrukcijas un attēla.
4. Veic eksperimentu paātrinājuma noteikšanai pēc instrukcijas, izdari secinājumus, sakārto vietu.

#### Reaktīvo ratiņu pagatavošana

1. Izvēlies ratiņu korpusu, kura izmēri nav lielāki par 10 cm platumā un 30 cm garumā.
2. Sagatavo riteņus – katra riteņa centrā ar īlenu vai naglu un āmuru izdur caurumiņu, kurā var iespraust riteņa asi, lai tā stingri turētos. Riteņi drīkst būt dažādi pa pāriem, piemēram, priekšā mazāki riteņi nekā aizmugurē un otrādi.
3. Riteņu asīm ir jābūt garākām par ratiņu korpusa platumu.
4. Riteņu balstus asīm nogriež no salmiņa vajadzīgajā garumā un ar līmlenti pielīmē pie korpusa apakšējās daļas. Riteņu asi ievieto balstos un asīm pievieno riteņus. Tagad ratiņiem vajadzētu ļoti ripot!
5. Savieno dzinēju ar izpūtēju, lai no balona gaiss plūstu tikai caur izpūtēju. Savienojuma vietu stingri notin ar līmlenti.
6. Korpusa aizmugurē piestiprini izpūtēju, bet pašu balonu pie korpusa nepiestiprini.
7. Caur izpūtēju uzpūt balonu un ar pirkstu aiztaisi izpūtēju ciet. Ratiņus novieto pie starta līnijas un palaid vaļā, lai tā brauc.

#### Paātrinājuma noteikšana

1. Uz grīdas izveido trases līniju (var izmantot koridoru).
2. Novelc starta līniju.
3. Ik pēc 50 (30) cm novelc kontroles līnijas un pielīmē uzlīmītes ar attālumu.
4. Ratiņus novieto uz starta līnijas.
5. Ieslēdz video un palaid ratiņus vaļā.
6. Pēc nofilmētā video nosaki laikus, kuros ratiņi atrodas ik pēc 30/50 cm, vērtības ieraksti tabulā  $t_2$ .  
**(Vairākas reizes pārliecinies par rezultāta pareizību)  $t_1$ -laiks, kurā šķērso starta līniju.**
7. Izrēķini laiku pret katru atzīmi  $t$ .
8. Izrēķini katra posma veikšanas laiku  $\Delta t$ , ieraksti tabulā.
9. Pēc laika mērījumiem nosaki, cik tālu un ilgi ratiņi kustējās paātrināti.
10. Aprēķini ratiņu paātrinājumu paātrinātajā posmā izmantojot formulu (1).
11. Aprēķini ātrumu katru 50 cm beigās paātrinātajā posmā izmantojot formulu (2).
12. Ātruma atkarību no laika attēlo grafiski. Shematiski iezīmē grafiku līdz kustības beigām.

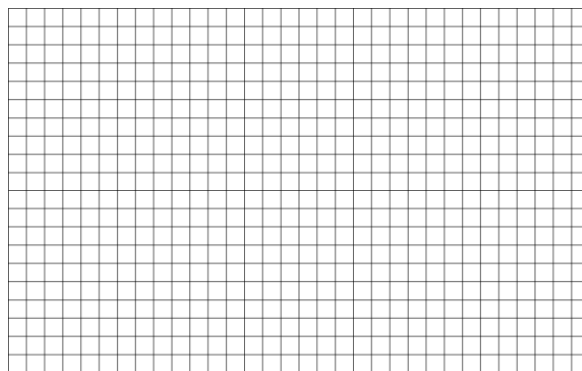
13. Nosaki mērāmos lielumus.

**Iegūto datu reģistrēšana un apstrāde**

$t_1 = \dots\dots\dots$

Nr.	$l, m$	$t_2, s$	$t=t_2 - t_1, s$	$At, s$	$a=2l/t^2, m/s^2$	$v_2= at, m/s$
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						

**Aprēķinu piemērs**



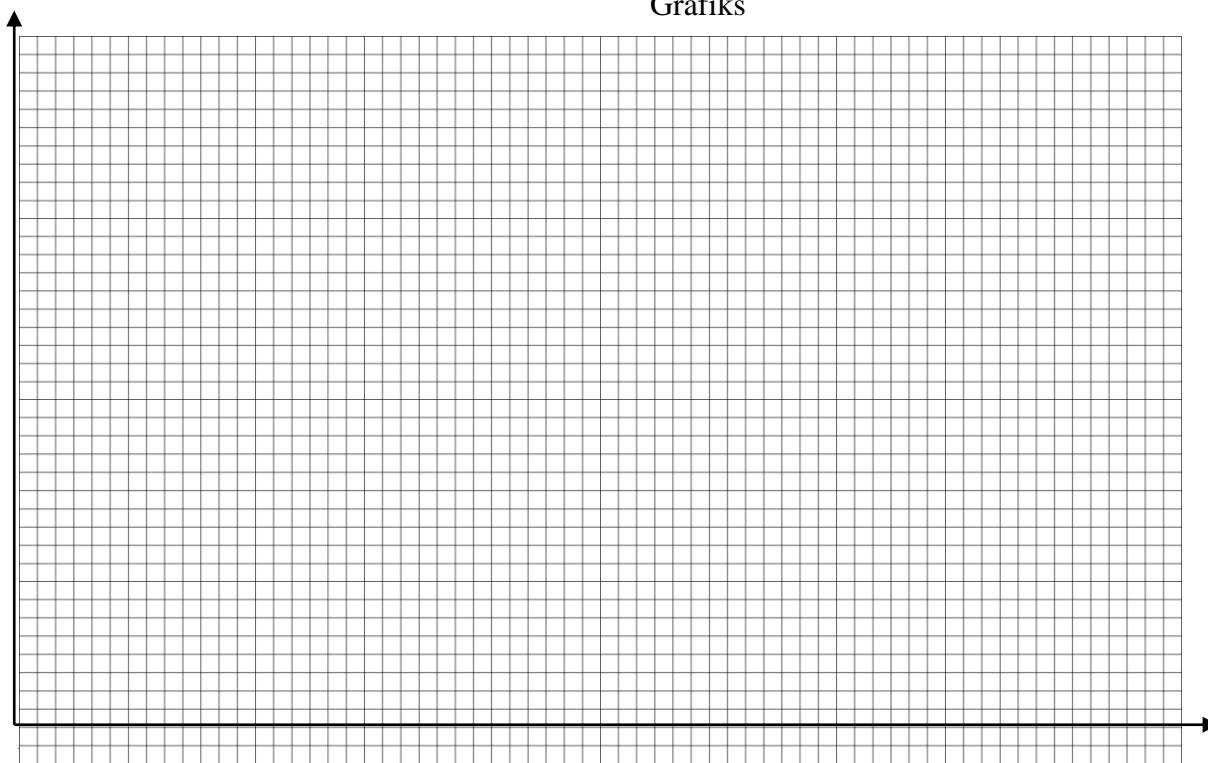
Ceļa absolūtā kļūda .....

Ceļa relatīvā kļūda 3.mērījumam .....

Laika absolūtā kļūda .....

Laika relatīvā kļūda 1. mērījumam.....

Grafiks



**Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi**

1. Kurš posms grafikā atbilst paātrinātai kustībai un kurš – palēninātai? .....
2. Pēc cik sekundēm ratiņi sāk bremzēt?.....
3. Cik ilgi ratiņi kustējās?.....
4. Kādu maksimālo ātrumu sasniedza ratiņi kustības laikā?.....
5. Nosauc vismaz 3 veidus, kā varētu pārveidot ratiņus, lai palielinātu to paātrinājumu. ....

## Praktiskā darba vērtēšanas kritēriji fizikā

### 1. Eksperimentālās prasmes (veic skolotājs, novērojot skolēnu darbību)

Līmenis	1.1 Darba plāna ievērošana	1.2 Darba piederumu lietošana	1.3 Iekšējā kārtība, drošība
Pilnīgs	Precīzi un patstāvīgi ievēro darba gaitas noteikumus – 2 punkti	Precīzi un patstāvīgi lieto darba piederumus – 2 punkti	Ievēro iekšējās kārtības un drošības noteikumus – 2 punkti
Daļējs	Veic darbu ar nelielu skolotāja palīdzību – 1 punkts	Darba piederumu lietojumā pieļauj 1 kļūdu, kuru novērst palīdz skolotājs – 1 punkts	Ievēro drošības noteikumus un pārsvarā ievēro iekšējās kārtības noteikumus – 1 punkti
Nav	Skolotāja palīdzība nepieciešama visa darba laikā – 0 punkti	Nepieciešama skolotāja palīdzība, jo, lietojot darba piederumus, pieļauj vairākas neprecizitātes – 0 punkti	Neievēro iekšējās kārtības (traucē citiem) un /vai drošības noteikumus – 0 punkti

### 2. Eksperimenta gaitas izstrāde. Datu reģistrēšana, apstrādes un eksperimenta rezultātu izvērtēšanas prasmes.

Līmenis	2.1. Eksperimenta gaitas izveide	2.2. Datu reģistrēšana	2.3. Datu apstrāde	2.4. Rezultātu izvērtēšana un secinājumi
Pilnīgs	Izveido darba uzdevumam atbilstošu darba gaitu, ietverot hipotēzes formulēšanu, lielumu noteikšanu – 2 punkti	Patstāvīgi un precīzi tabulā reģistrē mērījumus, norādot absolūto kļūdu – 2 punkti	Apstrādā datus atbilstoši darba uzdevumam – 2 punkti	Konstruē grafiku. Analizē iegūtos rezultātus atbilstoši darba uzdevumam. Iesaka uzlabojumus – 2 punkti
Daļējs	Izveido darba uzdevumam atbilstošu darba gaitu, ietverot hipotēzes formulēšanu, lielumu noteikšanu, ar nelielām precizitātēm – 1 punkts	Ar nelielu palīdzību tabulā reģistrē mērījumus, norādot absolūto kļūdu – 1 punkts	Apstrādā datus nepilnīgi vai ar nelielām neprecizitātēm – 1 punkts	Neprecizitātes grafikā, analizē vai neiesaka uzlabojumus -1 punkts
Nav	Neizveido darba uzdevumam atbilstošu darba gaitu, ietverot hipotēzes formulēšanu, lielumu noteikšanu, vai arī tā ir pilnīgi nesaprotama – 0 punkti	Dati nav reģistrēti, vai pilnīgi aplami – 0 punkti	Dati nav apstrādāti vai pieļautas būtiskas kļūdas – 0 punkti	Nav grafika. Rezultāti nav analizēti - 0 punkti

### Vērtēšanas tabula

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti		2,8	4,2	5,6	7	8,4	9,8	11,2	12,6	14

Tabula skolēnu snieguma vērtēšanai PRD

Nr	Skolēns	Eksperimentālās prasmes			Eksperimenta gaitas izstrāde. Datu reģistrēšana, apstrādes un eksperimenta rezultātu izvērtēšanas prasmes.				Punkti kopā	Balles
		Darba gaita	Darba pied	Kārt	hipot, lielumi	Datu reg, abs.kļ.	Datu apstr	Graf, secin		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4		
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
17.										
18.										
19.										
20.										
21.										
22.										
23.										
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										
29.										
30.										

**Vērtēšanas tabula**

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti		2,8	4,2	5,6	7	8,4	9,8	11,2	12,6	14