

## MĒRĪŠANA UN MĒRĪJUMA REZULTĀTA PIERAKSTĪŠANA

### Mērķis

Pilnveidot fizikālo lielumu mērīšanas un mērījuma rezultātu pierakstīšanas prasmes, nosakot ūdens un neregulāras formas ķermeņa tilpumu.

### Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Nosaka mērcilindra mērapjomu un iedaļas vērtību.
- Izmēra šķidrums tilpumu un pieraksta mērījuma rezultātu tabulā.
- Novērtē tilpuma mērījuma precizitāti, nosakot šķidrums tilpumu.
- Lieto netiešās mērīšanas metodes, nosakot ķermeņa tilpumu.

### Nepieciešamie resursi

Izdales materiāls (darba lapa pielikumā), mērcilindrs, trauks ar ūdeni, dažāda lieluma skrūves, diegs, dators, multimēdiu projektors. Demonstrējumam: 3 mērcilindri (vai mērglāzes) ar dažādu mērapjomu, trīs caurspīdīgas plastmasas glāzītes, kurās ieliets aptuveni vienāds tilpums iekrāsota ūdens, diegs.

### Mācību metodes

Demonstrējums, saruna, laboratorijas darbs.

### Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs.

### Stundas gaita

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
<b>Aktualizācija,</b> 5 minūtes	<p>Demonstrē attēlu vai lasa recepti: Sīrupa pagatavošanai 1 l ūdens jāpievieno 700 ml cukura.</p> <p>Iepazīstina, ka stundā mācīsies mērīt šķidrums tilpumu un pierakstīt mērījuma rezultātu. Uz tāfeles pieraksta piemērā dotos lielumus. Jautā, kā mājas apstākļos var izmērīt vajadzīgo ūdens un cukura tilpumu un cik precīzi ir šie mērījumi.</p> <p>Apkopo, ka mājāsaimniecībā, lai izmērītu 1 l ūdens, var izmantot dažādus nosauktos mērtraukus. Taču fizikā jāveic precīzi mērījumi. Jautā, kā var uzlabot mērīšanas precizitāti.</p>	<p>Iespējamās atbildes par dažādiem traukiem tilpuma mērīšanai: var izmantot mērkrūzi, 1 l pudeli, 0,5 l burku u. c.</p> <p>Izsaka priekšlikumus mērījumu precizitātes uzlabošanai, piemēram, izmantot mērierīci ar mazāku iedaļas vērtību.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
<b>Apjēgšana,</b> 15 minūtes	<p><i>Veido skolēnu izpratni par mērīšanas precizitāti.</i></p> <p>Uz skolotāja galda atrodas 3 caurspīdīgās plastmasas glāzītēs ieliets aptuveni vienāds iekrāsota ūdens tilpums un trīs mērcilindri ar dažādām iedaļas vērtībām.</p> <p>Uzdevumi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vizuāli salīdzināt ūdens tilpumu.</li> <li>• Pārliet ūdeni no katras glāzes savā mērcilindrā un nolasīt mērījumu rezultātus.</li> <li>• Izvēlēties mērcilindru, ar kuru visprecīzāk varēs noteikt ūdens tilpumu un pamatot savu izvēli.</li> </ul>	<p>Viens no skolēniem veic uzdevumu, pārējie vēro, palīdz, papildina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vizuāli, pēc acumēra, nosaka un salīdzina ūdens tilpumu katrā plastmasas glāzītē;</li> <li>• katrā mērcilindrā ieļej ūdeni un nolasa ielietā ūdens tilpumu mērcilindrā.</li> </ul>
	<p><i>Izskaidro, kā pieraksta mērījumu rezultātu fizikā.</i></p> <p>Raksta mērījuma rezultātu un skaidro jēdzienus – pieraksta uz tāfeles katra simbola vai skaitļa nozīmi.</p> <div style="text-align: center;"> <math display="block">V = (120 \pm 10) \text{ ml}</math> </div>	<p>Pieraksta mērījumu rezultātus.</p> <p>Rezultātu pieraksta paraugs:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. glāze: <math>V = (120 \pm 10) \text{ ml}</math></li> <li>2. glāze: <math>V = (125 \pm 5) \text{ ml}</math></li> <li>3. glāze: <math>V = (130 \pm 20) \text{ ml}</math></li> </ol>
	<p><i>Skaidro jēdzienus „precizitāte” un „patiesā vērtība”.</i></p> <p>Apkopo, ka, izmērot aptuveni vienādo glāzēs ielietā ūdens tilpumu, pēc mērījumu veikšanas iegūst dažādus rezultātus.</p> <p>Apspriež mērījumu precizitāti.</p> <p>Izskaidro, ko nozīmē pieraksts „<math>\pm 10 \text{ ml}</math>”. Tas nozīmē, ka iegūtais mērskaitlis var atšķirties pat par 10 ml no patiesās tilpuma vērtības uz vienu vai otru pusi, t. i., šajā gadījumā patiesā tilpuma vērtība ir lielāka nekā 110 ml, bet mazāka nekā 130 ml.</p> <p>Ar kuru mērcilindru ūdens tilpums ir noteikts visprecīzāk?</p> <p>Sarunā ar skolēniem secina, ka precīzāk tilpums noteikts ar mērcilindru, kuram ir mazākā iedaļas vērtība.</p>	<p>Salīdzina mērījumu rezultātus, kādi iegūti, lietojot mērcilindrus ar dažādām iedaļas vērtībām.</p> <p>Izsaka savas domas, paskaidro savu izpratni. Tā, piemēram, 2. glāzē esošā ūdens tilpums noteikts visprecīzāk, jo izmantoja mērcilindru ar vismazāko iedaļas vērtību.</p>
	<p>Izdala darba lapu vai projicē mērcilindru attēlus uz ekrāna.</p> <p>Skolēni veic uzdevumu un pārbauda rezultātus:</p> <p>Pēc uzdevuma veikšanas lūdz trīs skolēnus pie tāfeles aizpildīt tabulu (ja nepieciešams ekonomēt laiku, tad atbildes projicē uz ekrāna).</p> <p>Ja skolēniem ir kļūdas, isā sarunā noskaidro to cēloni un paskaidro, kā pareizi iegūt rezultātu un to pierakstīt.</p>	<p><i>Skolēni nostiprina prasmi pierakstīt mērījumus fizikā.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. patstāvīgi aizpilda tabulu;</li> <li>2. salīdzina savu darbu ar viena klasesbiedra darbu un nesakritību gadījumā vienojas par pareizo atbildi.</li> </ol> <p>Salīdzina tās ar saviem rezultātiem.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība																
<b>Lietošana,</b> 15 minūtes	<p>Praktisks uzdevums skolēniem pāros – ar mērcilindru noteikt skrūves tilpumu. Pirms uzdevuma veikšanas vienojas par apzīmējumiem.</p> <p>Paskaidro, lai noteiktu skrūves tilpumu, tiek izmantoti divi mērījumi, tāpēc rezultāta (<math>V_2 - V_1</math>) precizitāte veidojas, saskaitot abu mērījumu precizitātes vērtības.</p> <p>Izdala skrūves mērījumam – katram pārim komplektu ar 3 skrūvēm, bet tā, lai vismaz diviem skolēnu pāriem ir vienādi komplekti. Pēc darba veikšanas šie pāri salīdzinās un pārbaudīs savus rezultātus. <i>(Lai skrūves, ievietojot mērcilindrā, neizšļakstītu ūdeni, jānorāda, ka tās jāievieto lēnām. Skrūves var iesiet tievā diegā.)</i></p> <p><i>Ja skolēnu rīcībā ir mērcilindri ar dažādiem mērapjomiem un iedaļas vērtībām, tad var veikt vairākus tilpuma mērījumus ar dažādām mērierīcēm.</i></p> <p><i>Ja ir viena veida mērcilindrs, tad var veikt vairākus mērījumus, mērtraukā katreiz ielejot dažādu ūdens tilpumu.</i></p> <p>Darba beigās organizē rezultātu pārbaudi.</p>	<p><i>Skolēni pārlicinās par savu prasmi nolasīt un pierakstīt mērījumu.</i></p> <p>Pēc skolotāja sniegtā tabulas parauga uz tāfeles skolēni pierakstu kladē izveido tabulu mērījumu datu reģistrēšanai.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.p.k.</th> <th><math>V_1</math>, ml</th> <th><math>V_2</math>, ml</th> <th><math>V_2 - V_1</math>, ml</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td><math>60 \pm 5</math></td> <td><math>100 \pm 5</math></td> <td><math>40 \pm 10</math></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Pieraksta apzīmējumus: <math>V_1</math> – mērcilindrā ielietā ūdens tilpums, <math>V_2</math> – skrūves un ūdens kopējais tilpums, <math>V_2 - V_1</math> – skrūves tilpums.</p> <p>Patstāvīgi veic mērījumus, aprēķina skrūves tilpumu pēc iegremdēšanas metodes un tabulā pieraksta mērījumu datus.</p> <p>Pēc darba veikšanas skolēnu pāri ar vienādajiem skrūvju komplektiem salīdzina rezultātus. Ja tie nesakrīt, tad noskaidro kļūdu, nepieciešamības gadījumā veic atkārtotu mērījumu.</p>	Nr.p.k.	$V_1$ , ml	$V_2$ , ml	$V_2 - V_1$ , ml	1.	$60 \pm 5$	$100 \pm 5$	$40 \pm 10$	2.				3.			
Nr.p.k.	$V_1$ , ml	$V_2$ , ml	$V_2 - V_1$ , ml															
1.	$60 \pm 5$	$100 \pm 5$	$40 \pm 10$															
2.																		
3.																		
5 minūtes	<p>Aicina skolēnus komentēt stundas mērķa sasniegšanu. Apkopo stundas norisi. Uzsver, ka fizikā tiks veikti dažādu lielumu, piemēram, masas, laika, elektriskās strāvas stipruma mērījumi, kas jāveic precīzi un jāprot precīzi pierakstīt mērījumu rezultāti – tā, kā to darīja šajā stundā.</p> <p>Nosauc mājas darbu: iepazīties ar mājās esošajiem mērinstrumentiem.</p>	<p>Pārdomā stundā apgūto, raksturo savu prasmi izmērīt tilpumu un pareizi pierakstīt mērījuma rezultātus.</p> <p>Pieraksta mājas darbu – iepazīties ar mērinstrumentiem mājās, pierakstīt to iedaļas vērtību un mērapjomu.</p>																

### Vērtēšana

Izvērtē skolēnu darbu mērījumu pierakstu tabulas veidošanas laikā, vērtējot pierakstus un iesakot uzlabojumus. Izvērtē skolēnu atbildes, nosaucot piemērus par precīzo mērījumu nepieciešamību. Analizējot sarunas stundā, skolēnu uzdotos jautājumus, priekšlikumus eksperimentu veikšanā, izvērtē, kuriem jautājumiem jāpievērš lielāka uzmanība turpmākajās stundās.

### Skolotāja pašvērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantoto metožu lietderību, par to, kas izdevās un kam jāpievērš lielāka uzmanība. Novērtē, vai pietika laiks veikt visu iepļānoto.

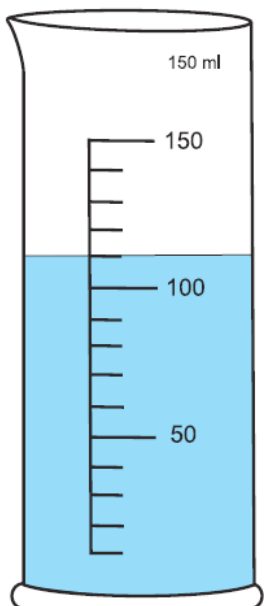
.....  
Vārds

.....  
uzvārds

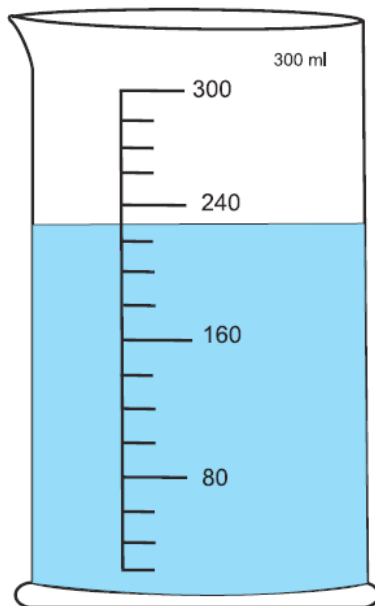
.....  
klase

.....  
datums

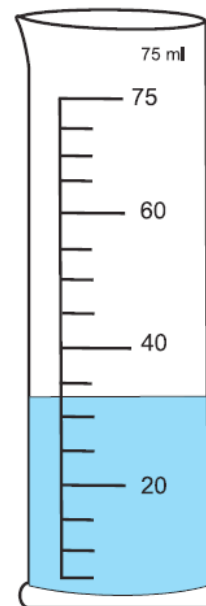
Trīs dažādos mērcilindros ir ieliets šķidrums.  
Aizpildi tabulu!



A



B



C

Mērcilindrs	Mērcilindra mērapjoms, m/	leđaļas vērtība, m/	ielietā šķidruma tilpums, m/	Mērinstrumenta precizitāte, m/	Mērījuma rezultāts, m/
A					
B					
C					