

ĶERMEŅA RADĪTAIS SPIEDIENS UZ CIETU VIRSMU

Darba izpildes laiks 40 minūtes

Mērķis

Pilnveidot pētnieciskās darbības prasmes, veicot laboratorijas darbu par ķermeņa radītā spiediena uz cietu virsmu atkarību no ķermeņa atbalsta virsmas laukuma.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Grupē lielumus un izvirza pieņēmumu par ķermeņa radītā spiediena uz cietu virsmu un atbalsta virsmas laukuma savstarpējo saistību.
- Reģistrē un apstrādā iegūtos datus.
- Izvērtē iegūtos darba rezultātus un formulē secinājumus.

Nepieciešamie resursi

- Darba piederumi: ķieģelis, porolons (taisnstūra paralēlskaldņa formas), lineāls, dinamometrs.
- Skolēnu darba lapa "Ķermeņa radītais spiediens uz cietu virsmu".
- Filma „Māju projektēšana”.

Ieteikumi darba organizēšanai un vadīšanai

Atkarībā no darba piederumu skaita skolā, šo darbu skolēni var veikt gan mazās grupās, gan pāri, gan individuāli. Ja skolēni darbu veic grupās vai pāri, tad ir jāraugās, lai darba procesā iesaistītos visi skolēni.

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi
Prognozēšana un plānošana	<p>Pētāmā problēma Kas mainās, ja cilvēks brien pa sniegu un slēpo pa sniegu? Aicina skolēnus nosaukt lielumus, kuri mainās un kuri nemainās (<i>mainās ieegrime sniegā, nemainās cilvēka masa</i>).</p> <p>Jautā, kā, izmantojot ķieģeli un porolonu, var modelēt situāciju ar slēpotāju? Kādu pētījumu var veikt? Kopā ar skolēniem formulē pētāmo problēmu: <i>Kā mainās ķieģeļa ieegrime porolonā atkarībā no saskarvirsmas laukuma?</i> (Ja ķieģelis un atbilstoša lieluma porolons nav pieejams, var izmantot klucīti, atsvarus un sūkli.)</p> <p>Lielumi <u>Vērš uzmanību</u> uz to, ka vienā pētījumā <u>var mainīt tikai vienu lielumu</u>, aicina skolēnus <u>izvēlēties vienu</u> lielumu, kuru mainīs; vienu lielumu, kas mainīsies, un lielumu, kas paliks nemainīgs. <u>Kopā</u> ar skolēniem izvēlas lielumus un pieraksta tos: <i>Mainīšu – ķieģeļa saskarvirsmas laukumu (novietojot ķieģeli uz porolona ar citu skaldni uz leju)</i> <i>Mainīsies – ķieģeļa ieegrime porolonā</i> <i>Nemainīšu – ķieģeļa svaru</i></p> <p>Pieņēmums Ņemot vērā sargrupētos lielumus, skolēni <u>patstāvīgi</u> formulē pieņēmumu. Atgādina, ka formulējumā ir jāiekļauj lielumi, kurus mainīs, kas mainīsies un kādi lielumi paliek nemainīgi. <i>Piemēram, Kādu pieņēmumu varētu sagaidīt no skolēniem: jo lielāks ķieģeļa saskarvirsmas laukums, jo mazāk ķieģelis ieegrims porolonā, ja ķieģeļa svars nemainās.</i></p>

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi																																
	<p>Darba gaita Rakstot darba gaitu, skolēni norāda, <u>ko un kā mainīs; ko novēros, kas mainīsies; kā noteiks nemainīgo lielumu.</u> <u>Darba gaitā jānorāda, ka jāreģistrē dati.</u> <u>Atgādina</u>, lai dati būtu ticami, jāveic atkārtoti mērījumi. Darba gaitai jābūt uzrakstītai tā, lai pēc tās šo darbu varētu veikt arī citi. <i>Piemēram, šādu darba gaitu skolēni varētu uzrakstīt.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Nosaka ķieģeļa svaru ar dinamometru. Rezultātus reģistrē tabulā (ja skolā nav atbilstoša mērapjoma dinamometra, nosaka ķieģeļa masu un svaru aprēķina pēc formulas $P = m \cdot g$).</i> 2. <i>Izmēra ķieģeļa šķautnes. Rezultātus reģistrē tabulā.</i> 3. <i>Aprēķina katras skaldnes laukumu. Rezultātus reģistrē tabulā.</i> 4. <i>Novieto ķieģeli ar lielāko skaldni uz porolona.</i> 5. <i>Izmēra iegrimis dziļumu.</i> 6. <i>Atkārti 4. un 5. darba gaitas soli, novietojot ķieģeli uz pārējām skaldnēm.</i> 																																
Eksperimentālā darbība	<p>Datu reģistrēšana un apstrāde Tā kā iegūto datu reģistrēšanas un apstrādes tabulā ir atstātas tukšas ailītes, tās skolēni aizpilda atkarībā no izraudzītā pētījuma (izraudzītajiem lielumiem). Darba laikā novēro, kā skolēni veic mērījumus, reģistrē datus un veic aprēķinus. Pārliecinās, vai katrs skolēns veic mērījumus.</p>																																
Rezultātu analīze, izvērtēšana	<p>Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi Analizējot rezultātus, jāvērs skolēnu uzmanība uz iegūtajiem datiem, kā tie sakrīt ar izvīzīto pieņēmumu darba sākumā. Rosina skolēnus norādīt uzlabojumus šim pētījumam. Sarunā ar skolēniem pajautā, ko ķieģelis „dara” ar porolonu (vajadzētu sagaidīt atbildi – <i>saspiež</i>; uz to pamatojoties, ievieš jēdzienu <i>spiediens</i>). Kopīgi secina, ka spēks, kas darbojas uz virsmas laukumu rada spiedienu. Spiediens ir atkarīgs no saskarvirsmas laukuma, uz kuru spiež uz virsmas novietots ķermenis.</p>																																
Prognozēšana un plānošana	<p>Uzdod jautājumu – no kā vēl atkarīgs spiediens? (Vajadzētu sagaidīt atbildi – <i>masas, svāra</i>.) Uzsverot, ka iedarbību raksturo ar spēku, kopā secina, ka spiediens var būt atkarīgs arī no svāra. Pārrunā, kā veikt pētījumu šādā gadījumā. Lielumi: <i>mainīšu – ķermeņa svaru</i> <i>mainīsies – ķieģeļa iegrimis porolonā</i> <i>nemainīšu – ķieģeļa saskarvirsmas laukumu</i> Aicina skolēnus formulēt pieņēmumu šādi sagrupētiem lielumiem. <i>Jo lielāks ķermeņa svārs, jo dziļāk tas iegrims porolonā, ja saskarvirsmas laukums nemainās.</i></p>																																
Eksperimentālā darbība	<p>Ar datu kameru demonstrē eksperimentu, uz porolona uzliekot vienu, tad divus un trīs ķieģeļus un katrā gadījumā izmērot iegrimis. Datus reģistrē iepriekš sagatavotā tabulā:</p> <table border="1" data-bbox="325 1420 1477 1615"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nr. p. k.</th> <th colspan="2">Malas garums,</th> <th colspan="2">Laukums S,</th> <th rowspan="2">Svārs P,</th> <th rowspan="2">Iegrimis,</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>malas</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> <td>$a \cdot b$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr. p. k.	Malas garums,		Laukums S ,		Svārs P ,	Iegrimis,	a	b	malas		1.							2.			$a \cdot b$				3.						
Nr. p. k.	Malas garums,		Laukums S ,		Svārs P ,	Iegrimis,																											
	a	b	malas																														
1.																																	
2.			$a \cdot b$																														
3.																																	
Rezultātu analīze, izvērtēšana	<p>Analizējot skolēnu iegūtos rezultātus (jo <u>lielāka</u> virsma, jo <u>mazāka</u> iegrimis) un demonstrējumā iegūtos rezultātus (jo <u>lielāks</u> svārs, jo <u>lielāka</u> iegrimis), iegūst sakarību</p> $p = \frac{P}{S},$ <p>kur p – spiediens, P – ķermeņa svārs, S – saskarvirsmas laukums. Jāatgādina, ka laukuma SI mērvienība ir m^2, bet spēka mērvienība – N. Tāpēc spiedienu mēra $\frac{N}{m^2}$. Šo mērvienību saīsināti apzīmē ar Pa un sauc par paskālu. Ieteicams pārrunāt situācijas, kurās jāņēm vērā spiediena atkarība no saskarvirsmas laukuma. Stundas beigās aicina skolēnus noskatīties filmas fragmentu „Mājas projektēšana” 3:03 – 6:28 un saskatīt, kur vēl ikdienā ir būtiski ievērot cieta ķermeņa iedarbību uz virsmas laukumu. Ja skolēni stundas sākumā ir ieteikuši mainīt svaru, nemainot saskarvirsmas laukumu, tad skolotājs vispirms demonstrē eksperimentu par iegrimis atkarību no svāra un pēc tam skolēni izstrādā pētniecisko darbu par iegrimis atkarību no saskarvirsmas laukuma.</p>																																