

VIDĒJAIS ĀTRUMS

Darba izpildes laiks 40 minūtes

Mērķis

Pilnveidot prasmi sagrupēt lielumus, reģistrēt un apstrādāt datus laboratorijas darbā, nosakot ķermeņu kustības vidējo ātrumu vienādas formas dažādas masas ķermeņiem.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Grupē lielumus un izveido iegūto datu reģistrēšanas tabulu.
- Mēra ķermeņu kustības laiku ar hronometru.
- Izvērtē iegūtos rezultātus un secina par mērījumu precizitāti.

Nepieciešamie resursi

- Darba piederumi: 4 papīra kēksa cepšanas formiņas (var aizstāt ar plastmasas vienreizējās lietošanas šķīvjiem), hronometrs, mērlente, līmlapiņa.
- Skolēnu darba lapa "Vidējais ātrums".

Ieteikumi darba organizēšanai un vadīšanai

Darbā būtiskākais ir mācīt skolēniem saskatīt pētāmos lielumus, izveidot iegūto datu reģistrēšanas tabulu atbilstoši izraudzītajiem lielumiem.

Darbu skolotāja vadībā skolēni veic pāros vai mazās grupās (atkarībā no mācību līdzekļu skaita).

Laboratorijas darbu skolēni veic pierakstu kladēs. Darba uzdevumu un darba gaitu skolēniem ar multimediju projektoru var projicēt uz ekrāna vai izdalīt kā darba lapas uz katra sola pēc tam, kad ir noskaidroti laboratorijas darbā pētāmie lielumi.

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi
Prognozēšana un plānošana	<p>Laboratorijas darba sākumā demonstrē skolēniem, kā krīt viena un tad divas kopā saliktas kēksa formiņas, rosinot skolēnus nosaukt visas iespējamās „lietas”, ko šādā vienkāršā darbā var pētīt. Iespējamos pētījumu piemērus pieraksta uz tāfeles.</p> <p>Lielumu grupēšana Aicina skolēnus saskatīt, ka katrs nosauktais pētījums satur arī fizikālos lielumus. <u>Rosina skolēnus noteikt, kurus lielumus var pats mainīt, kuri lielumi mainīsies.</u> Sagrupē šos lielumus divās kolonnās. Skolēni nosauks, ka mainīsies ātrums. Šajā brīdī ir jāpajautā skolēniem, kas ir vajadzīgs, lai noteiktu kustības ātrumu (kustības ceļš vai augstums un kustības laiks). Situācijas analīzi veic tik ilgi, kamēr <u>kopīgi ar skolēniem vienojas par pētāmajiem lielumiem šajā konkrētajā darbā.</u> Lai skolēniem būtu vieglāk noteikt pētāmos lielumus, uzdod šādus jautājumus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuru lielumu šajā eksperimentā mainīs? • Kurš lielums šajā eksperimentā mainīsies? • Kurš lielums šajā eksperimentā saglabāsies nemainīgs (nemainīgais jeb fiksētais lielums)? <p><i>Lielumi:</i> <i>mainīšu kēksa formiņu skaitu N,</i> <i>mainīsies laiks t, ātrums v,</i> <i>nemainīgais ir augstums h, ķermeņa forma un materiāls.</i></p> <p>Situācijas analīzē skolēni var izvēlēties mainīt citu lielumu, piem., augstumu, tāpēc skolotājam ir jābūt gatavam pieskaņot darba gaitu dažādiem pētījumiem.</p> <p>Pieņēmums Aicina skolēnus izvirzīt savu pieņēmumu. Seko, lai izvirzītais pieņēmums būtu saistīts ar pētāmo problēmu un taja</p>

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi																																				
Eksperimentālā darbība	<p>Datu reģistrēšana un apstrāde</p> <p>Pirms darba turpināšanas, <u>akcentē skolēnu uzmanību, ka atbilstoši pētāmajiem lielumiem jāizveido iegūto datu reģistrēšanas un apstrādes tabula. Tabulā norāda ailu nosaukumu un fizikālā lieluma mērvienību.</u></p> <p>Kopīgi ar skolēniem izveido tabulu „Vienas kēksa formiņas krišanas vidējais ātrums”. <u>Pārējās iegūto datu reģistrēšanas un apstrādes tabulas darbā skolēni veido patstāvīgi.</u></p> <p>Pievērš skolēnu uzmanību, ka kēksa formiņas krišanas laiku mēris atkārtoti. Līdz ar to, lai aprēķinātu vidējo ātruma vērtību v_{vidr}, jānosaka arī vidējais kēksa formiņas krišanas laiks.</p> <p>Darba veikšanai optimālākais augstums, no kāda mest kēksa formiņas, ir 1,50–2,00 m. Tas ir arī pietiekams, lai nerastos būtiskas kļūdas laika mērījumos. <u>Jāvienojas par augstumu, no kāda visi skolēni metīs kēksa formiņas.</u></p> <p>Jāvērš skolēnu uzmanība uz to, ka, <u>mērot laiku, hronometrs jācenšas ieslēgt, ķermenim kustību uzsākot, un jāizslēdz, kustību beidzot.</u></p> <p>Kēksa formiņu krišanas laiku var mērit arī ar mobilajos tālruņos esošo hronometru.</p> <p><i>Piemērs.</i></p> <p>Vienas kēksa formiņas krišanas vidējais ātrums.</p> <p><i>Kēksa formiņu krišanas vidējais ātrums</i></p> <table border="1" data-bbox="352 786 1463 1052"> <thead> <tr> <th>Nr.p.k.</th> <th>Formiņu skaits, N</th> <th>Augstums h, m</th> <th>Laiks t, s</th> <th>Vidējais laiks t_{vidr}, s</th> <th>Vidējais ātrums v_{vidr}, m/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nr.p.k.	Formiņu skaits, N	Augstums h , m	Laiks t , s	Vidējais laiks t_{vidr} , s	Vidējais ātrums v_{vidr} , m/s																														
Nr.p.k.	Formiņu skaits, N	Augstums h , m	Laiks t , s	Vidējais laiks t_{vidr} , s	Vidējais ātrums v_{vidr} , m/s																																
Rezultātu analīze, izvērtēšana	<p>Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi</p> <p>Darba beigās skolēni secina par izvirzīto pieņēmumu – apstiprinās vai nē.</p> <p>Laboratorijas darba beigās aicina skolēnus nosaukt iegūtās vidējā ātruma vērtības visām kēksa formiņām un pieraksta tās uz tāfeles.</p> <p><u>Kopīgi salīdzina iegūtos rezultātus, pārrunā, kāpēc dažas iegūtās vidējā ātruma vērtības atšķiras.</u></p> <p>Pārrunu rezultātā noskaidro iespējamās kļūdu cēloņus.</p> <p>Viena no lielākajām kļūdām šajā darbā ir gadījuma kļūda, kas rodas laika mērīšanā. Tas ir laiks, kādā skolēns, nospiež hronometra pogu, fiksējot notikumu. Šis laiks katram cilvēkam ir atšķirīgs (dažāds reakcijas ātrums). <u>Uzsver, ka tāpēc laboratorijas darbos ir jāveic atkārtoti mērījumi.</u></p> <p>Aicinot iegūtos rezultātus noapaļot līdz vienam ciparam aiz komata, secina, ka iegūtās vidējā ātruma vērtības būtiski neatšķiras.</p> <p>Šāda precizitāte atbilst cilvēka reakcijas ātrumam, ja laiku mēra ar hronometru.</p>																																				