



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

## Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu attīstībai

### Fizikas valsts 69. olimpiāde Eksperimentālais uzdevums 9. klase

#### 9 - EKS Dēļa masas noteikšana bez svāriem

##### Uzdevumi

1. Izmantojot dotos darba piederumus, nosaki, kā pārvietojas sistēmas kopējais smaguma centrs, ja uz dēlīša dažādās vietās uzliek atsvaru!
2. Grafiski attēlo iegūto sakarību! Izmanto vismaz 10 mērījumus! Novērtē, kuri no mērījumiem ļauj precīzāk aprēķināt dēlīša masu!
3. Lietojot iegūto grafiku, aprēķini dēlīša masu!

##### Darba piederumi

- dēlītis;
- atsvars, kura masa ir zināma;
- divi zīmuļi;
- mērlente;
- milimetru papīrs,
- lineāls.

##### Piezīme

Uz dēlīša drīkst veikt atzīmes ar zīmulī.

## Atrisinājums un vērtēšanas kritēriji

### Eksperimentālais uzdevums

#### Risinājums

1. Izmantojot zīmuli kā atbalstu, skolēns nosaka dēlīša smaguma centra atrašanās vietu un atzīmē to uz dēlīša.
2. Liekot atsvaru uz dēlīša, tiek noteikta sistēmas “dēlītis – atsvars” smaguma centrs un izmērīts attālums  $l_{sm}$  no dēlīša smaguma centra līdz tam, kā arī izmērīts atsvara veidotais spēka pleca garums  $L_{atsv}$ .
3. Attēlojot grafiski  $l_{sm}$  atkarību no  $L_{atsv}$ , iegūst lineāru sakarību. Taisnei jāiet caur nullpunktu. Lai precīzāk novilktu taisni, jāņem vērā, ka rezultāti ar lielāku spēka pleca garumu  $L_{atsv}$  dos precīzāku dēlīša masas vērtību. Tas tādēļ, ka sasniedzamā absolūtā precizitāte visiem mērījumiem ir vienāda, bet tālāk no nullpunkta tā mazāk ietekmē taisnes slīpumu un nosakāmo dēlīša masas vērtību.
4. No sistēmas līdzsvara nosacījumiem izriet, ka

$$m_d l_{sm} = m_{atsv} L_{atsv}$$

No grafika nosakot attiecību  $\frac{L_{atsv}}{l_{sm}}$ , iespējams aprēķināt dēlīša masu:

$$m_d = m_{atsv} \frac{L_{atsv}}{l_{sm}}$$

#### Vērtēšanas kritēriji

**A** Noteikta sistēmas “dēlītis – atsvars” smaguma centra atrašanās vieta dažādām atsvara atrašanās vietām uz dēlīša. **[3 p]**

- ja izdomāts, attiecībā pret ko noteikt masas centra pārvietošanos, pret ko atsvara stāvokli (kurus attālumus mērīt, lai šie mērījumi dotu iespēju īstenot tālākajos uzdevumos prasīto) – **1 punkts**
- ja izveidota tabula un tajā reģistrēti 10 mērījumi vai vairāk (tajā skaitā ar lielu spēka pleca garumu  $L_{atsv}$ ), tad **2 punkti**.
  - ja tabulā reģistrēti mazāk kā 10 mērījumi, tad **1 punkts**.

**B** Uzzīmēts grafiks  $l_{sm} = f(L_{atsv})$ , caur mērījumu punktiem velkot taisni un punktiem ar lielākām  $L_{atsv}$  vērtībām piešķirot lielāku nozīmi taisnes slīpuma noteikšanā. **[4 p]**

- Noformēts grafiks: atlikti fizikālie lielumi pie asīm, norādītas mērvienības, mērījumi atlikti mērogā – **1 punkts**.
- Grafikā korekti atlikti mērījumos iegūtie dati – **1 punkts**.
- Grafikā novilkta taisne  $l_{sm} = f(L_{atsv})$ , kas iet caur koordinātu sākumpunktu – **1 punkts**.
- Paskaidrots, kāpēc zīmējot grafiku, kā nozīmīgāki jāizmanto rezultāti ar lielāku spēka pleca garumu  $L_{atsv}$  – **1 punkts**.

**C** No grafika taisnes slīpuma leņķa tangensa aprēķināta dēlīša masa. **[3 p]**

- Uzrakstīts sistēmas “dēlītis – atsvars” līdzsvara nosacījums

$$m_d l_{sm} = m_{atsv} L_{atsv} \text{ , no tā izteikta formula dēlīša masas aprēķināšanai – 1 punkts.}$$

$$m_d = m_{atsv} \frac{L_{atsv}}{l_{sm}}$$

- No grafika noteikta attiecība  $\frac{L_{atsv}}{l_{sm}}$ . Pietiek nolasīt vienu taisnes punktu, ja tā labi novilkta – **1 punkts**.
- Noteikta reāla dēlīša masa un norādītas mērvienības – **1 punkts**.

Dēlīša masas vērtībai jāiznāk robežās no **320** līdz **360** gramiem.