

**Nosaukums** – Eksperimentālā darbība attālinātā mācību procesa laikā

**Vadītāji** – Vita Pētersone un Mārcis Greiselis

**Mērķauditorija** – fizikas skolotāji

**Īsa anotācija**

- Apgūt metodes un piemērus, kā stratēģiski plānot, organizēt un vadīt skolēnu eksperimentālo darbību un problēmsituāciju modelēšanu komplekso prasmju attīstīšanai fizikas stundās
- Iegūt praktiskā darba pamatiemaņas individuāli un sadarbībā ar citiem problēmu identificēšanā un risināšanā, izmantojot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas
- Gūt motivāciju savas mācību darba pieredzes veicināšanai saistībā ar STEM zinātņu jomām

## ***Eksperimentālie uzdevumi***

### ***I Svārstības***

1. Izveidot matemātisko jeb diega svārstu
2. Paskaidrot, kādi lielumi būtu eksperimentāli jānosaka, lai varētu aprēķināt
  - svārstību periodu un frekvenci
  - ciklisko frekvenci
  - brīvās krišanas paātrinājumu
  - maksimālo svārstību ātrumu

*Parādīt pilnu aprēķina gaitu*

Datus apkopot tabulā!

3. Uzzīmēt svārstību grafiku diviem periodiem, nenorādot konkrētu koordinātas vērtību. No grafika nolasīt

- laika momentus, kuros  $a=0 \text{ m/s}^2$
- laika momentus, kuros  $v=0 \text{ m/s}$

Eksperimenta norisi dokumentēt!

## ***II Smaguma centrs. Līdzsvars***

- No kartona izgriez neregulāras formas ķermeni
- Diegā, kura garums lielāks par izgriezto ķermeni, iekar nelielu atsvariņu ( lai diegs nostieptos), bet otrā diega galā izveido cilpiņu
- Ar adatu caurdur figūru punktā, kas atrodas netālu no figūras malas. Adatu un figūru pakustina tā, lai tā brīvi var griezties ap adatu. Adatu tur paralēli grīdai ( figūra būs perpendikulāri)
- Uz adata līdzās figūrai uzkar diegu ar atsvariņu. Sagaida, lai figūra ieņem stabilu līdzsvara stāvokli un atsvariņš nešūpojas
- Uz figūras iezīmē diega veidoto taisni
- Caurdur figūru citā punktā un atkārti 3.-5.soļus
- Darbības atkārti vēl arī ar trešo punktu.
- Uz figūras atrod visu trīs taisņu krustpunktu. Šis punkts ir dotās figūras smaguma centrs.
- Uz adatas atrastajā punktā atbalstīt ( tikai necaurdurt ) figūru. Izdarīt novērojumu ( *dokumentēt ar foto vai video* )
- **Pamatoti** izskaidrot savu novērojumu

## ***III Līklīnijas kustības dinamika***

*Darba piederumi* – aukla, atsvars, statīvs, lineāls, cirkulis, hronometrs, svāri

*Eksperimenta gaita*

1. Iesien auklā atsvaru un izveido svārstu.
2. Ar svāriem nosaki svārstu masu  $m$ .
3. Svārstu nostiprini statīvā un izmēri tā garumu  $l$ .
4. Uz lapas uzzīmē riņķa līniju ar rādiusu  $R$ .
5. Svārstu iegriez horizontālā plaknē tā, lai tas riņķotu pa uzzīmēto riņķa līniju.
6. Ar hronometru izmēri  $N$  pilnu apriņķojumu laiku  $t$ .
7. Uzzīmē atbilstošu zīmējumu, norādot visus spēkus, kas darbojas uz svārstu
8. Aprēķini
  - Apriņķošanas periodu
  - Svārstu lineāro ātrumu
  - Centrtieces paātrinājumu
  - Spēku, kurš piešķir centrtieces paātrinājumu
  - Auklas sastiepuma spēku

#### **IV Gravitācijas likums**

- X galaktikā atrodas Y zvaigzne ap kuru riņķo planēta Z ar savu pavadoni W. Situācija attēlota mērogā ( skat. zīm. otrā pusē). Planētas vidējais blīvums  $5,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , bet pavadonim –  $3,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Planētu un pavadoni uzskatīt par sfēriskiem ķermeņiem. Mērogs  $1 \text{ cm} - 10 \cdot 10^3 \text{ km}$ .
- Aprēķināt gravitācijas spēku starp planētu un tās pavadoni
- Noteikt brīvās krišanas paātrinājumu uz planētas un pavadoņa
- Cik liels ātrums jāpiešķir mākslīgajam pavadonim no planētas virsmas, lai tas pamestu tās gravitācijas lauku?
- Sakārtot debess objektus secībā sākot no mazākā!
- Ko var secināt par planētu un tās pavadoni?

#### **V Energoefektivitāte**

1. Iepazīties un izveidot pārskatu par sadzīves elektroierīču energoefektivitātes marķējumiem.
2. Sagrupēt mājās esošās elektroierīces pēc to energoefektivitātes klasēm, norādot jaudu.
3. Salīdzināt patērēto elektroenerģijas daudzumu nedēļas laikā pēc elektroenerģijas skaitītāja un pēc elektroierīču veiktā darba laikā (*norādīt pilnus aprēķinus*).
4. Izdarīt pamatotus secinājumus par iegūtajiem rezultātiem ( lielajai sadzīve tehnikai (ledusskapis, saldētava) ir norādīts vidējais elektroenerģijas patēriņš gadā. Tas var noderēt salīdzināšanai ar aprēķināto nedēļā )
5. Izvirzīt pamatotus priekšlikumus un ieteikumus par elektroenerģijas taupīšanas iespējām jūsu mājsaimniecībā.

#### **VI Horizontālais sviediens**

1. Uzmodelēt situāciju, kas atbilst horizontālam sviedienam.
2. Noteikt izsviešanas ātrumu, nokrišanas ātrumu, nokrišanas leņķi pret horizontu.
3. Izplānot, kādi fizikālie lielumi jāmēra, lai varētu aprēķināt prasītos lielumus.
4. Uzrakstīt eksperimenta darba gaitu.
5. Uzzīmēt shematisku situācijas attēlojumu, norādot visus fizikālos lielumus.
6. Veikt mērījumus un aprēķinus, norādot pilnu aprēķinu gaitu.
7. Aprēķināt relatīvo kļūdu augstuma un nolidotā attāluma horizontālā virzienā mērījumiem.

### **VII Enerģijas nezūdamības likums**

1. No mājās pieejamiem materiāliem izveido rampu un novieto to pie galda malas
2. Izmēri rampas augstumu pret galda virsmu  $h_1$  un galda augstumu  $h_2$
3. Bez sākuma ātruma piešķiršanas, noripini pa rampu kādu ripojošu priekšmetu (piem. bumbiņu, diega spolīti) un izmēri nolidoto attālumu horizontālā virzienā  $l$ .
4. Izmantojot enerģijas nezūdamības likumu, aprēķini ātrumus punktos 2. un 3. (skat. zīm.). Ar formulām pamato katrā punktā ķermenim piemītošo enerģiju. Berzi un gaisa pretestību neņem vērā!

Piezīme. Ja mājās nav virtuves svaru, tad ātrums būs jāizsaka ar gala formulu

### **VIII Mehāniskais darbs un jauda**

Noteikt savu veikto darbu vai attīstīto vidējo jaudu jebkādā fiziskā aktivitātē svaigā gaisā

### **IX Berzes koeficients**

1. No mājās pieejamiem materiāliem izveido rampu un novieto to uz galda  
Rampas slīpuma leņķi izvēliet tādu, lai uz tās novietotais ķermenis pēc palaišanas slīd lejup.
2. Bez sākuma ātruma piešķiršanas ļaut noslīdēt ķermenim pa rampu un apstāties uz galda.
3. Veikt nepieciešamos mērījumus, lai varētu aprēķināt vidējo slīdes berzes koeficientu, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu.

Piezīme. Virsmas  $l_1$  un  $l_2$  ir atšķirīgas, tāpēc to slīdes berzes koeficienti arī ir atšķirīgi. Šajā uzdevumā pieņemsim, ka tie ir vienādi, tāpēc vēlams abas virsmas izvēlēties ar līdzīgu slīdamību.

## ***Pētnieciskie laboratorijas darbi***

### ***I Svārstības***

*Pētāmā problēma* - Izpētīt, kā mainās svārstību periods atkarībā no svārsta garuma

### ***II Elastības spēks***

*Pētāmā problēma* - izpētīt, kā mainās gumijas/atsperes

1. pagarinājums atkarībā no elastības spēka
2. elastības spēks atkarībā no pagarinājuma
3. stinguma koeficients atkarībā no pagarinājuma
4. stinguma koeficients atkarībā no elastības spēka
5. pagarinājums atkarībā no deformējošā spēka

### ***III Apgaismojums***

*Pētāmā problēma* - Izpētīt kā mainās virsmas apgaismojums atkarībā no gaismas avota augstuma virs tās, ja gaismas stari krīt perpendikulāri virsmai.

*Piezīme.* *Lietotnes pakalpojumā Google Play vai Apple Store*

- *Aplikācija – Light Meter*

### ***IV Horizontālais sviediens***

*Pētāmā problēma* - Izpētīt, kā mainās

1. Nolidotais attālums horizontālā virzienā atkarībā no izsviešanas ātruma
2. Nokrišanas ātruma atkarībā no izsviešanas ātruma
3. Nolidotais attālums horizontālā virzienā atkarībā no izsviešanas augstuma

### ***V Mehāniskais darbs un jauda***

*Pētāmā problēma* - Izpētīt, kā mainās

1. manis attīstītā jauda atkarībā no palēcienu augstuma
2. manis attīstītā jauda atkarībā no kustības ātruma, kāpjot pa kāpnēm