

# **Fizikas 64. olimpiādes III posms**

Uzdevumi

**Eksperimentālā kārta  
2014. gada 10. aprīlī**

## 9. klase

*Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi – demonstrējums, kurš jāskaidro un eksperiments, kas jāveic pašiem. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.*

### 1. uzdevums. Kolba – izsūcēja

Vēro demonstrējumu, centies to izprast un izskaidro redzēto!

#### Situācijas apraksts

Kolbā ieliets nedaudz ūdens. Tas vismaz 5 minūtes ir vārīts. Kolbu apgāž augšpēdus un tās kakliņu ar mazo atveri korķī iegremdē ūdenī.

#### Uzdevumi

1. Apraksti novēroto un izskaidro tā cēloņus!
2. Novērtē, kas eksperimentā mainītos, ja kolbu sakarsētu līdz tādai pašai temperatūrai, bet tajā nebūtu ieliets mazliet ūdens!

### 2. uzdevums. Uzzīmē un lieto!

#### Situācijas apraksts

Grafīts ir elektriskās strāvas vadītājs, tāpēc ir iespējams ar zīmuli uzzīmēt uz papīra elektrisko shēmu un to darbināt. Šoreiz jānoskaidro, cik mazas pretestības rezistoru var radīt tādā veidā, vienkārši palielinot uz papīra uzklātā grafīta slāņa biezumu.

#### Uzdevums

Nosaki, cik biezu grafīta slāni iespējams izveidot uz papīra, zīmējot elektrovadošu celiņu ļoti daudzas reizes vienā vietā! Apraksti veikto eksperimentu gaitu, mērījumu rezultātus apkopo tabulā, ja nepieciešams – attēlo rezultātus grafiski.

#### Darba piederumi:

- multimetrs;
- papīrs;
- grafīta stienītis;
- lineāls

Grafīta īpatnējā pretestība ir  $2 \cdot 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ .

## 10. klase

*Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi – demonstrējums, kurš jāskaidro un eksperiments, kas jāveic pašiem. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.*

### 1. uzdevums. Skanošā nūjiņa

Vēro demonstrējumus un centies tos izprast! Raksti savus skaidrojumus, iekļaujot tajos atbildes uz dotajiem jautājumiem!

#### Situācijas apraksts

Nūjiņa ir no alumīnija, tās garums 1000 mm.

Atzīmētās vietas uz nūjiņas, kurās tā demonstrējuma laikā tiek turēta ar pirkstiem, atrodas 125, 167, 250, 500 un 750 mm attālumā, mērot no viena nūjiņas gala.

Pirksti tiek smērēti ar kalifoniju (sauto, nelipīgo sveķu pulveri).

Turot nūjiņu divos pirkstos pa vidu (500 mm no katra gala) un ar otru roku to ieskandinot, tā skan ar frekvenci 2.5 kHz.

Uzsitot nūjiņai pa sāniem ar āmuru, tā skan ar 830 Hz frekvenci.

#### Jautājumi:

1. Kāpēc pirksti tika sasmērēti ar kalifoniju?
2. Kādās frekvencēs tiek ieskandināta nūjiņa turot pārējās norādītajās vietās? Kāpēc tā tika turēta tikai divos pirkstos?
3. Kāda veida viļņi nūjiņā veido skaņu? Uzzīmē šos viļņus! *Nem vērā, ka tika veikti vairāki eksperimenti, tāpēc nepieciešams atbilstošs skaits zīmējumu ar paskaidrojumiem!*
4. Vai nūjiņas ieskandināšanai ar pirkstiem ir kāda atšķirība no uzsišanas ar āmuru pa galu?
5. Kāds ir skaņas izplatīšanās ātrums nūjiņā? Aprēķini to!
6. Kas mainītos, ja nūjiņai būtu citāds garums? *Atbildi īsi! Nav jāmēģina uzskaitīt visas lietas, centies norādīt svarīgāko faktu.*

## 2. uzdevums. Galvas sagrozīšana skrūvei

Atklāj, kāpēc skrūvi ieskrūvēt ir grūtāk nekā izskrūvēt!

### Uzdevumi

1. Izdomā metodi, kas ļauj izpētīt nepieciešamā skrūvei pieliktā spēka momenta atkarību no tā, cik dziļi skrūve jau ieskrūvēta (spēka momenta atkarību no apgriezienu skaita), lai varētu turpināt skrūvēt!
2. Izveido iekārtu šīs metodes lietošanai!
3. Uzņem nepieciešamo spēka momenta atkarību no jau veiktā apgriezienu skaita:
  - a) skrūvi ieskrūvējot;
  - b) skrūvi izskrūvējot;
  - c) skrūvi atkārtoti ieskrūvējot tajā pašā caurumā.
4. Attēlo šīs sakarības vienā grafikā tā, lai vienāds uz ass atlikto apgriezienu skaits atbilstu vienādiem skrūves stāvokļiem (vienādi dziļi ieskrūvētas skrūves).
5. Salīdzinot līknes, secini, kam vajadzīga lielākā spēka momenta daļa, ieskrūvējot skrūvi pirmo reizi!

### Darba piederumi:

- skrūve ar caurumu galvas vietā;
- putuplasta gabals, kurā skrūvēt skrūvi;
- alumīnija caurulīte;
- 100 g atsvars;
- āķītis atsvara piekāršanai pie caurulītes;
- lineāls;
- milimetru papīrs;
- zīmulis.

## 11. klase

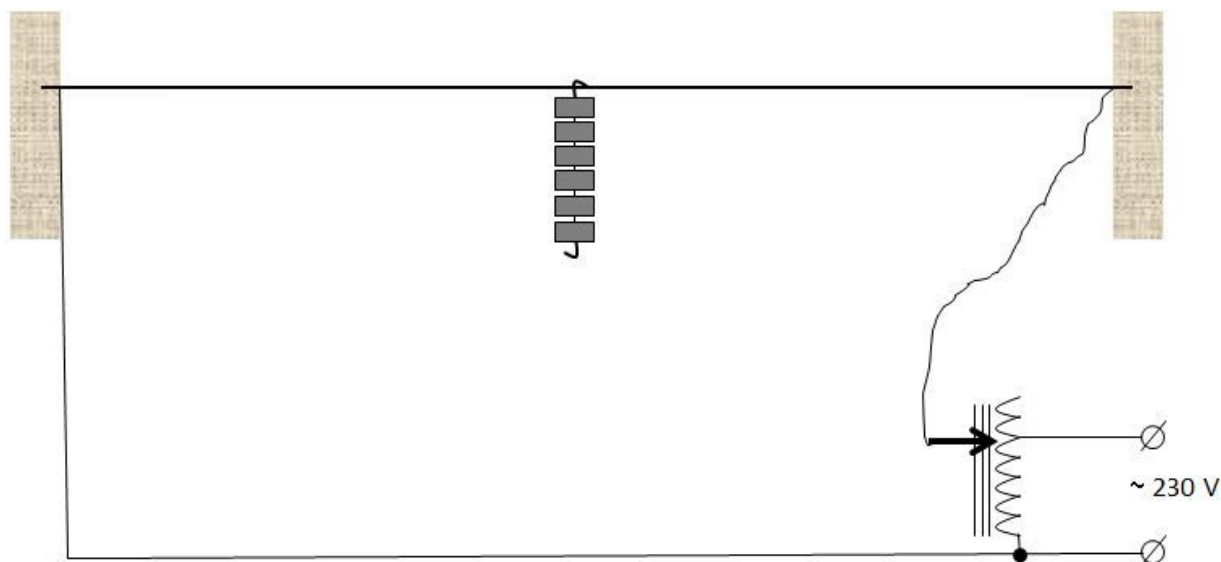
*Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi – demonstrējums, kurš jāskaidro un eksperiments, kas jāveic pašiem. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.*

### 1. uzdevums. Karstais uzspiedējs

Vēro demonstrējumu un apraksti ievēroto. Centies izprast un aprakstīt novēroto parādību, atbildi uz jautājumiem!

#### Situācijas apraksts

Zāles priekšpusē no vienas sānu vietas līdz otrai ir nostiepta parasta stieple. Stieples vidū iekarināti seši 100 g atsvari. Stieples galiem pievienoti vadi, ar kuriem stiepli pieslēdz  $\sim 230$  V elektrības tīklam. Lai nerastos nepareizs priekšstats, ka parādība notiek tikai pirmā grūdiņa dēļ sprieguma pieslēgšanas brīdī, spriegumu palielina pamazām no 0 līdz 230 V aptuveni 10 sekunžu laikā, lietojot autotransformatoru.



Pašai parādības norisei transformators nav vajadzīgs. Vēl vairāk, process noritētu gluži tāpat, ja stiepli pieslēgtu līdzsprieguma avotam.

#### Jautājumi un papilduzdevumi

1. Kas un kādā veidā nodrošina svārstību ģenerāciju vērotajā eksperimentā?
2. Vai ģenerācija notiktu, ja stiepli pievienotu strāvas nevis sprieguma avotam? Paskaidro!
3. Mēģini formulēt vispārīgus nosacījumus, kas nepieciešami svārstību ģenerēšanai jebkādā iekārtā, lai kāda tā būtu – mehāniska, hidrauliska, elektriska, optiska, u.t.t.!

## 2. uzdevums. Kristalizācijas siltums

Izdomā metodi un eksperimentāli nosaki nezināmās vielas īpatnējo siltumietilpību un kristalizācijas siltumu.

### Darba piederumi:

- roku sildītāji – 2 gab. (katrs 58 g)
- termometrs
- mērglāze
- putuplasta glāze
- plastmasas krūze ar ūdeni

Ūdens īpatnējā siltumietilpība  $4190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ .

Putuplasta glāzīti var lietot ka kalorimetru, samazinot siltuma zudumus.

### UZMANĪBU!

- Kristalizācija sākas, pārspiežot metāla membrānas izliekumu uz pretējo pusi. Ap membrānu sāk veidoties balti kristāli un izdalās siltums. **Šo procesu nevarēs apturēt!** Tādēļ rūpīgi pārdomājiet eksperimentu pirms tā veikšanas. Ja kristalizācija nesākas, membrāna jāspiež vēlreiz.
- Uzmanieties, ievietojot roku sildītāju putuplasta glāzē, to var viegli ar sildītāja aso malu pārgriezt!

## 12. klase

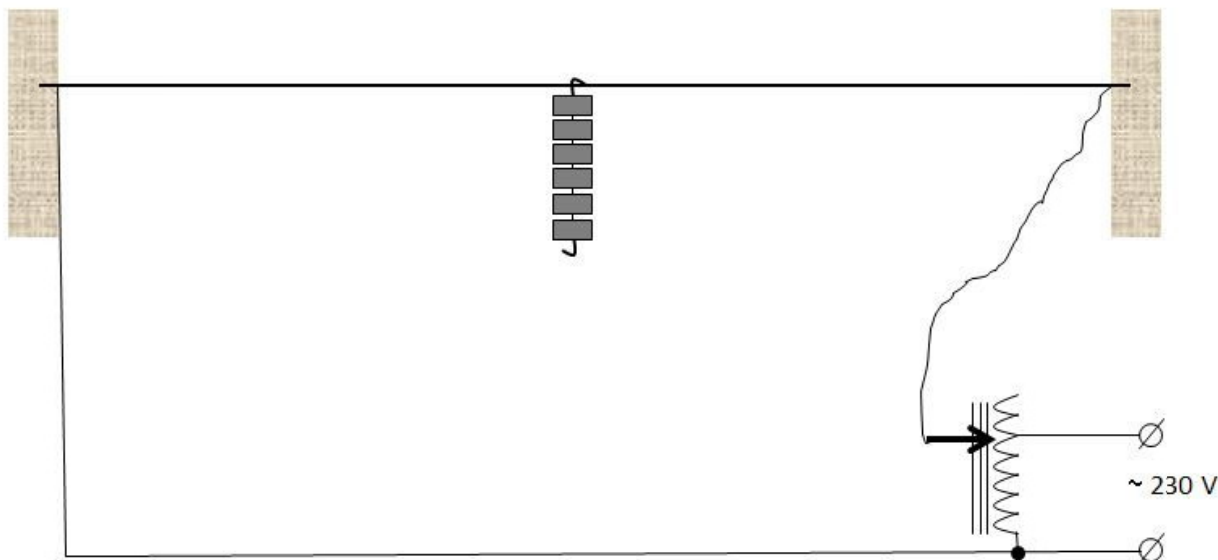
*Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi – demonstrējums, kurš jāskaidro un eksperiments, kas jāveic pašiem. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.*

### 1. uzdevums. Karstais uzspiedējs.

Vēro demonstrējumu un apraksti ievēroto. Centies izprast un aprakstīt novēroto parādību, atbildi uz jautājumiem!

#### Situācijas apraksts

Zāles priekšpusē no vienas sānu vietas līdz otrai ir nostiepta parasta stieple. Stieples vidū iekarināti seši 100 g atsvari. Stieples galiem pievienoti vadi, ar kuriem stiepli pieslēdz  $\sim 230$  V elektrības tīklam. Lai nerastos nepareizs priekšstats, ka parādība notiek tikai pirmā grūdiņa dēļ sprieguma pieslēgšanas brīdī, spriegumu palielina pamazām no 0 līdz 230 V aptuveni 10 sekunžu laikā, lietojot autotransformatoru.



Pašai parādības norisei transformators nav vajadzīgs. Vēl vairāk, process noritētu gluži tāpat, ja stiepli pieslēgtu līdzsprieguma avotam.

#### Jautājumi un papilduzdevumi

1. Kas un kādā veidā nodrošina svārstību ģenerāciju vērotajā eksperimentā?
2. Vai ģenerācija notiktu, ja stiepli pievienotu strāvas nevis sprieguma avotam? Paskaidro!
3. Mēģini formulēt vispārīgus nosacījumus, kas nepieciešami svārstību ģenerēšanai jebkādā iekārtā, lai kāda tā būtu – mehāniska, hidrauliska, elektriska, optiska, u.t.t.!

## 2. uzdevums. Brjūstera pēdās

Nosaki gaismas laušanas koeficientu plēvei, izmantojot Brjūstera atklājumu! Centies izskaidrot Brjūstera atklātās sakarības fizikālo jēgu!

### Situācijas apraksts

Jau 1811. gadā skotu fiziķi D.Brjūsteru (Sir David Brewster, 1781. – 1868.) nodarbināja domas par iespējamām sakarībām starp atstarotās gaismas polarizāciju un atstarojošas virsmas laušanas koeficientu. 1814. gadā viņš veica eksperimentus un 1815. gadā publicēja darbu par eksperimentālu atklājumu: ja gaisma krīt uz dielektriķa virsmu ar laušanas koeficientu  $n$  tādā leņķī  $\varphi$ , kurā  $\operatorname{tg} \varphi = n$ , tad atstarotā gaisma ir pilnīgi polarizēta.

Izrādās, ka tas notiek tikai tad, ja starp lauzto un atstaroto staru ir  $90^\circ$  leņķis.

### Darba piederumi:

- lāzers;
- polarizators;
- plēve;
- zils papīrs, balts papīrs;
- statīvs;
- papīra (ekrāna) turētājs;
- transportieris.

### Uzdevumi

1. Izdomā metodi plēves laušanas koeficienta noteikšanai.
2. Izveido un apraksti iekārtu no dotajiem piederumiem.
3. Veic mērījumus.
4. Izklāsti rezultātus un novērtē kļūdu.
5. Izskaidro Brjūstera atklātās sakarības fizikālo cēloni.