

Latvijas Skolēnu 62. fizikas olimpiādes III posms

Uzdevumi

Eksperimentālā kārta
2012. gada 12. aprīlī

9. klase

Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi: eksperiments un demonstrējuma skaidrojums. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.

1. Demonstrējums Vēro ilgstošo eksperimentu un izskaidro novēroto! Vienā glāzē ieliets ūdens, kas nedaudz iekrāsots ar tinti labākai redzamībai. Blakus atrodas tukša glāze.

- Kas notiek, kad sarullētu papīra dvieļa gabalu pārloka uz pusēm un ievieto katru galu savā glāzē? Centies izskaidrot redzēto un atcerēties piemērus, kur dabā norisinās līdzīgi procesi!
- Cik tālu novērotā parādība turpinātos, ja novērojumu laiks nebūtu ierobežots? Kas to nosaka? Kādu principu šeit var lietot?
- Apraksti visu novēroto un izprasto!

2. Eksperiments Nosaki rezistora pretestību!

Darba piederumi

- Elektriskā sprieguma avots;
- Rezistors ar zināmu pretestību $R_z = 82 \Omega$ ar dzelteniem vadiem;
- Rezistors, kura pretestība R nav zināma, ar melniem vadiem;
- Putuplasta glāzīte;
- Termometrs;
- Pulkstenis (var lietot arī savu);
- Kauss ar ūdeni istabas temperatūrā;
- Tukšs kauss liekā ūdens izliešanai.

Darba uzdevumi

- Izdomā divas nedaudz atšķirīgas metodes pretestības noteikšanai tā, lai to iespējams kļūdas visdrīzāk izpaustos pretējos virzienos (viena rezultātu palielinātu, otra — samazinātu);
- Apraksti un pamato izveidotās metodes;
- Saslēdz iekārtu iecerētajos veidos, veic mērījumus;
- Salīdzini abus iegūtos rezultātus un novērtē, kur ir patiesība.

UZMANĪBU! Glāzīte ar tajā ieliktu termometru gāžas. Mērījuma laikā termometrs jāpietur. Lai uz galda nolikts termometrs nenoripotu no tā, termometram pielikts knaģis. Sargieties sadauzīt termometru! Tajā ir veselībai kaitīgs dzīvsudrabs.

10. klase

Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi: eksperiments un demonstrējuma skaidrojums. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.

1. Demonstrējums Vēro un centies izskaidrot piedāvāto parādību virkni! Pirmās no parādībām ir vienkāršāk saprotamas un var palīdzēt saprast arī tālākās.

- Uz rotējoša soliņa griežas cilvēks ar dzelzs lodēm rokās, kuras viņš nolaiž gar sāniem un atkal paceļ sānis izplestas;
- Uz viegli grozāma soliņa stāv cilvēks ar iegrieztu velosipēda riteni rokās, cilvēks maina riteņa ass virzienu telpā;
- Ap horizontālu asi iegrieztu velosipēda riteni atbalsta ar vienu ass galu uz statīva gala vai uz pirksta.

2. Eksperiments Nosaki, kādā mērā pašas atsperes masa ietekmē atsperes svārsta svārstību periodu!

Darba piederumi

- Atspere, kuras masa ir 42.6 g;
- Statīvs;
- Divi 100 g atsvari;
- 50 g atsvars;
- 25 g un 12.5 g paštaisītie atsvari;
- Pulkstenis projekcijā uz ekrāna (var lietot arī savu);
- Milimetru papīrs, zīmulis, lineāls.

Darba uzdevumi

- Maini atsperai piekārto atsvaru masu un nosaki svārstību perioda atkarību no pieliktās masas;
- Attēlo grāfiski eksperimentā iegūtos rezultātus! Uz koordinātu asīm atliec tādas lielumus, kas ļauj pārlicināties par atkāpēm no parastās svārstību perioda noteikšanas formulas, kurā nav ņemta vērā atsperes masa. Atrodi attēlošanas veidu, kas ļauj no grafika droši nolasīt atsperes masas ietekmi uz svārstību periodu;
- Mēģini pilnveidot formulu atsperes svārsta svārstību perioda noteikšanai, iekļaujot tajā konstatēto atsperes masas ietekmi.

11. klase

Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi: eksperiments un demonstrējuma skaidrojums. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks – 150 minūtes.

1. Demonstrējums Vēro un centies izskaidrot piedāvāto parādību virkni! Pirmās no parādībām ir vienkāršāk saprotamas un var palīdzēt saprast arī tālākās.

- Uz rotējoša soliņa griežas cilvēks ar dzelzs lodēm rokās, kuras viņš nolaiž gar sāniem un atkal paceļ sānis izplestas;
- Uz viegli grozāma soliņa stāv cilvēks ar iegrieztu velosipēda riteni rokās, cilvēks maina riteņa ass virzienu telpā;
- Ap horizontālu asi iegrieztu velosipēda riteni atbalsta ar vienu ass galu uz statīva gala vai uz pirksta.

2. Eksperiments Nosaki spuldzītes kvēldiega pretestību, kad tā ir ieslēgta šādā shēmā: spuldzītei paralēli pieslēgts $220\ \Omega$ rezistors; tiem virknē ieslēgts vēl viens $220\ \Omega$ rezistors; šī virkne pievienota stabilizētam sprieguma avotam!

Darba piederumi

- Sprieguma avots (spriegums līdz darba vietai pienāk pa vadiem);
- Universālā plāksne shēmas saslēgšanai;
- Superminiatūra spuldzīte;
- Divi rezistori ar $220\ \Omega$ pretestību (pēc izmēriem mazākie);
- 4 rezistori ar $100\ \Omega$ pretestību (pēc izmēriem lielākie);
- 4 rezistori ar $33\ \Omega$ pretestību (vidējā izmēra);
- 3 īsi vadiņi shēmas savienošanai vai pārslēgšanai.

Darba uzdevumi

- Saslēdz aprakstīto shēmu;
- Izveido divas metodes spuldzītes pretestības noteikšanai;
- Saslēdz iecerētās shēmas, veic mērījumus;
- Salīdzini abu metožu dotos rezultātus un novērtē kļūdas.

UZMANĪBU! Spuldzīti nedrīkst pieslēgt tieši sprieguma avotam, tā pārdegs. Papildus dotajai shēmai avotu drīkst noslogot ar pretestību, kas nav mazāka par $110\ \Omega$.

12. klase

Jums tiek piedāvāti divi uzdevumi: eksperiments un demonstrējuma skaidrojums. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Laiks — 150 minūtes.

Vispirms veic eksperimentālo uzdevumu ar lodīti uz alumīnija plāksnes, vērojot lodītes uzvedību! Kad mērījumi pabeigti, vari mainīt plāksnes slīpumu un novērot lodītes uzvedību arī uz galda virsmas, lai labāk izprastu un izskaidrotu notiekošo. Veido demonstrāciju pats sev!

1. Eksperiments Izpēti, kādā virzienā ripo stipri magnetizēta lodīte pa slīpu alumīnija plāksni, ja šīs plāksnes orientāciju telpā kopā ar kasti, uz kuras tā atrodas, maina par 360° diapazonā ap vertikālo asi! Nemaini sākotnēji uzstādīto plāksnes slīpumu, kas atbilst aptuveni 10° pret horizontu! Plāksnes augstākajai malai jābeidzas līdz ar kastes malu vai jābūt dažus milimetrus pāri tai.

Darba piederumi

- Stipri magnetizēta lodīte ar aptuveni iezīmētiem magnēta poliem;
- Alumīnija plāksne, kurai apakšā palikts diagrammu papīrs novēroto kustības virzienu atzīmēšanai;
- Koka kaste, uz kuras plāksne atrodas, lai novērstu galda dzelzs rāmja maldinošo ietekmi;
- Paliktņi slīpuma nodrošināšanai;
- Mērlente (jauzmanās, lai eksperimenta laikā tā neietekmētu lodīte kustību);
- Lineāls;
- Transportieris;
- Milimetru papīrs un zīmulis.

Darba uzdevumi

- Grozi kasti ap vertikālo asi, saglabājot nemainīgu uzdoto plāksnes slīpumu. Katram no stāvokļiem ar transportieri nosaki nogāzes slīpuma orientāciju telpā.
- Katrā stāvoklī ļauj ripot magnetizētajai lodītei pa alumīnija plāksni. Atzīmē uz papīra pie plāksnes malām kustības virzienu, un veic mērījumus, lai raksturotu šo virzienu kvantitatīvi. Savā darbā izveido shematisku zīmējumu, kurā parādīti visi Tevis ieviestie leņķu un/vai attālumu apzīmējumi.
- Attēlo iegūtos mērījumu rezultātus grafiski! Izvēlies attēlojuma veidu, kas pēc iespējas uzskatāmāk raksturo novērotās kustības īpašības.
- Izdari kvalitatīvus secinājumus par novērotās kustības raksturu.

2. Demonstrējums Stipri magnetizētajai lodītei liek brīvi ripot pa horizontālu koka virsmu.

- Kāpēc lodītes trajektorija nav taisnvirziena?
- Kāpēc pēc apstāšanās lodītes magnētiskie poli ir vienmēr orientēti vienā un tai pašā virzienā?

Lodītei liek ripot pa biezu horizontālu alumīnija plāksni.

- Kāpēc lodīte apstājas daudz ātrāk nekā ripojot pa koka virsmu?
- Par kādu enerģijas formu pārvēršas lodītes kinētiskā enerģija un kādu procesu rezultātā?

No alumīnija plāksnes izveido stāvu nogāzi (slīpuma leņķis pret horizontu $\alpha > 35^\circ$) un palaiž lodīti ripot no augšas.

- Kāpēc šajā gadījumā lodīte magnētiskie poli noorientējas tā, ka tie paliek vienādā attālumā no plāksnes?

Nogāzes slīpumu samazina līdz aptuveni 10° .

- Kāpēc lodīte vairs nekad neripo taisni lejā, neatkarīgi no plāksnes slīpuma virziena orientācijas uz galda horizontālās virsmas?