

Fizikas 65. olimpiādes III posms

Uzdevumi

**Eksperimentālā kārta
2015. gada 9. 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.

Demonstrējums. Kur ātrāk varētu izkust?

Situācijas apraksts

Galdā celti divi vienādi trauki. Vienā no tiem ir krāna ūdens. Otrā traukā koncentrēts sāls (NaCl) šķīdums krāna ūdenī. Šie šķīdumi traukos ir ielieti jau vakar un ir pieņēmuši telpas temperatūru.

Divus vienādus saldūdens ledus gabalus, kuru temperatūra ir 0 °C, ieliek katru savā traukā un ļauj tiem brīvi peldēt.

Uzdevumi un jautājumi

1. Ilgstoši, ik pa brīdim tikai uzmetot aci, vēro eksperimenta gaitu! Nosaki, kurā traukā ledus izkūst ātrāk, un apraksti novēroto.
2. Izskaidro, kāpēc ātrāk izkūst tieši tas ledus gabals! Centies pēc iespējas pilnīgāk izprast un detalizētāk aprakstīt katrā traukā notiekošos procesus!
3. Kuru no eksperimenta nosacījumiem un kā jāmaina, lai rezultāts būtu pretējs? Prognozē un detalizēti apraksti tāda eksperimenta gaitu!

Eksperiments. Divas pudeles

Situācijas apraksts

Lēcas var veidot ne tikai no stikla vai plastikāta, bet arī no šķīdumiem, piemēram, no ūdens. Gaismas laušanas koeficients ūdenim $n = 1,33$. Tikai lēcai no ūdens ir nepieciešams kāds apvalks, lai piešķirtu vajadzīgo formu. Par apvalku var kalpot arī caurspīdīgas PET pudeles. Tādās iepildīts ūdens veido cilindriskas savācējlēcas. Ja uz pudeļu sienām sakrājušies traucējoši burbuliņi, tos var aizvākt, pārbraucot ar lielo burbuli, kurš atrodas zem korķīša.

Katra šāda lēca savāc starus tikai vienā virzienā. Otrā – pirmajam virzienam perpendikulārā virzienā, nesavāc. Šī iemesla dēļ, spožu punktveida priekšmetu šāda lēca uz ekrāna attēlo nevis kā punktu, bet kā spožu līniju.

Uzdevumi un jautājumi

1. Nosaki fokusa attālumu “lēcai” – kādai no ūdens pudelēm!
2. Izdomā, kā ar divām šādām pudelēm iegūt kaut cik atpazīstamu priekšmeta attēlu, un iegūsti to! Uzzīmē šo iekārtu vai tās optisko shēmu tā, lai varētu redzēt pudeļu orientāciju!
3. Konstatē un apraksti likumsakarības, kas raksturo ar divām vienādām cilindriskām lēcām iegūto attēla palielinājumu!
4. Izdomā un apraksti, kā mainītos šīs likumsakarības, ja lietotu divas ūdens pudeles ar pietiekami atšķirīgiem resnumiem!
5. Kad ar vienu pudeli uz ekrāna iegūta iespējami šaura gaiša svītra un gaismas staru ceļā ievietojam otru, tad asa attēla iegūšanai vēlreiz jāieregulē arī pirmā pudele. Kāpēc tā? Izskaidro gan kvalitatīvi (vārdiski, aprakstoši), gan kvantitatīvi (matemātiski)!

Darba piederumi

- divas ar krāna ūdeni pildītas pudeles (tās nav paredzēts skrūvēt vaļā);
- spriegumam pieslēgta spuldzīte;
- ekrāns;
- mērlenta.

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.

Demonstrējums. Laiviņas dzinējs

Vēro demonstrējumu, centies to izprast un izskaidro redzēto!

Situācijas apraksts

Dzinējs nesatur kustīgas detaļas. Tas sastāv no plakana alumīnija trauciņa, kura atverei ir pievienota caurulīte. Caurulītes otrs gals atrodas ūdenī zem laiviņas pakaļgala. Trauciņā iepildām ūdeni un sildām to ar svecīti.



Uzdevumi un jautājumi

1. Kāpēc dzirdama klusa ‘pukšķēšana’?
2. Kāpēc laiviņa peld visu laiku uz priekšu, nevis virzās pārmaiņus uz priekšu un atpakaļ?
3. Novērtē, vai dzinējs kādu brīdi velk laiviņu arī atpakaļ!
4. Kurš ir galvenais cēlonis kustībai uz priekšu?
5. Vai laiviņa kustētos uz priekšu arī ideālā (absolūti neviskozā) šķidrumā?

Eksperiments. Vielas blīvuma noteikšana

Situācijas apraksts

Ar svārsta modeli var modelēt dažādus procesus un noteikt dažādus fizikālos lielumus. Šoreiz, izmantojot to, vajadzēs noteikt smilšu blīvumu.

Uzdevumi un jautājumi

1. Iegūstiet datus un uz milimetru papīra uzzīmējiet grafiku, kā svārsta svārstību periods ir atkarīgs no svārsta trauciņa aizpildījuma līmeņa ar smiltīm.
2. Aprakstiet, kā tika veikts eksperiments.
3. Izmantojot iegūtos datus, nosakiet smilšu blīvumu.
4. Kas rada lielākās neprecizitātes, nosakot blīvumu?
5. Kas mainītos, ja smilšu vietā eksperimentā izmantotu ūdeni?

Darba piederumi

- hronometrs;
- lineāls;
- statīvs;
- trauks ar smiltīm;
- tukšs trauciņš (masa 15 g);
- diegs;
- karote;
- mērtrauks;
- milimetru papīrs.

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.

Demonstrējums. Laiviņas dzinējs

Vēro demonstrējumu, centies to izprast un izskaidro redzēto!

Situācijas apraksts

Dzinējs nesatur kustīgas detaļas. Tas sastāv no plakana alumīnija trauciņa, kura atverei ir pievienota caurulīte. Caurulītes otrs gals atrodas ūdenī zem laiviņas pakaļgala. Trauciņā iepildām ūdeni un sildām to ar svecīti.



Uzdevumi un jautājumi

1. Kāpēc dzirdama klusa ‘pukšķēšana’?
2. Kāpēc laiviņa peld visu laiku uz priekšu, nevis virzās pārmaiņus uz priekšu un atpakaļ?
3. Novērtē, vai dzinējs kādu brīdi velk laiviņu arī atpakaļ!
4. Kurš ir galvenais cēlonis kustībai uz priekšu?
5. Vai laiviņa kustētos uz priekšu arī ideālā (absolūti neviskozā) šķidrumā?

Eksperiments. Ūdens pretestība

Situācijas apraksts

Iegremdējot ommetra taustu galus ūdenī, mēs varam izmērīt tā pretestību elektriskajai strāvai. Parasti esam saskārušies ar situāciju, kad lielāks vadītāja garums (lielāks attālums starp vietām, kurās vadītājam pieslēgts ommetrs) nozīmē arī lielāku pretestību. Noskaidro, vai tas ir spēkā arī ūdenim!

Uzdevumi un jautājumi

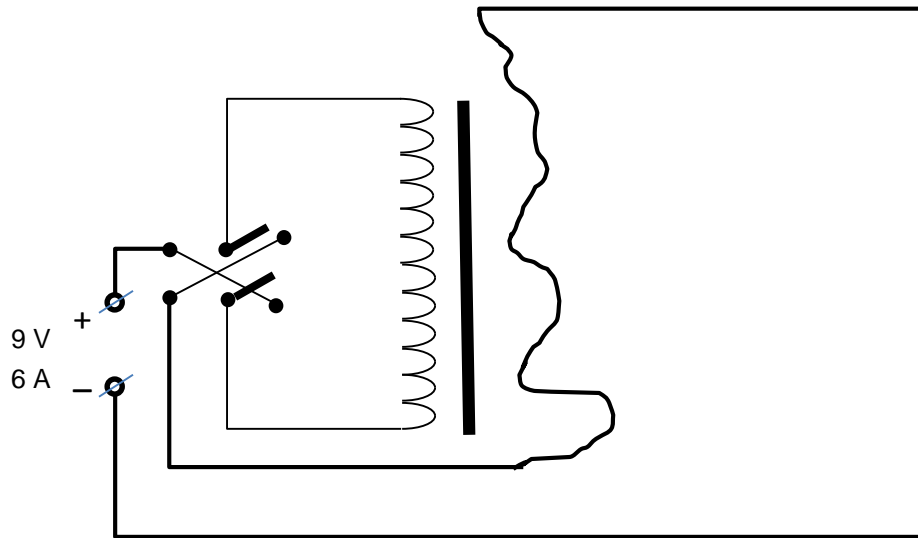
1. Noskaidro, kā ommetra rādījumi mainās atkarībā no attāluma starp tā ūdenī iegremdētajiem taustu galiem! Sevišķu vērību pievērš vismazākajiem attālumiem! Rezultātus apkopo mērījumu tabulā!
2. Iegūto atkarību attēlo grafikā!
3. Novērtē savu rezultātu objektivitāti.
4. Izskaidro, kādēļ grafikam ir šāds raksturs! Kas to nosaka?
5. Pamato savu skaidrojumu arī kvantitatīvi (matemātiski)!

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.

Demonstrējums. Vada tīšanās

Vēro demonstrējumu, centies to izprast un izskaidro redzēto!



Situācijas apraksts

Vads brīvi nokarājas gar garu dzelzs stieni. Stienim uzlīts otrs vads, kura vienu vai otru galu var pievienot pirmā vada galam, šīs virknes brīvos galus vienlaicīgi pieslēdzot līdzstrāvas avotam.

Uzdevumi un jautājumi

1. Kas tie par spēkiem, kas liek vadam kustēties un beigās ieņemt vērojamo stāvokli?
2. Kas nosaka, kurā virzienā vads aptinas ap stieni?
3. Kāpēc vads cenšas novietoties tuvāk stienim nevis maksimāli attālinās no tā?
4. Kāpēc vads nevis vienkārši pievelkas stienim, bet aptinas ap to?
5. Kāpēc vads vienmēr savu aptīšanos sāk no apakšgala, bet attīšanos no augšgala?

Eksperiments. Divas pudeles.

Situācijas apraksts

Ūdens pudeles var lietot kā cilindriskas lēcas. Gaismas laušanas koeficients ūdenim $n = 1,33$. Ja uz pudeļu sienām sakrājušies traucējoši burbulīši, tos var aizvēkt, pārbraucot ar lielo burbuli, kurš atrodas zem korķīša.

Uzdevumi un jautājumi

1. Nosaki fokusa attālumu "lēcai" – kādai no ūdens pudelēm!
2. Izdomā, kā ar divām šādām pudelēm iegūt kaut cik atpazīstamu priekšmeta attēlu, un iegūsti to! Uzzīmē šo iekārtu vai tās optisko shēmu tā, lai varētu redzēt pudeļu orientāciju!
3. Konstatē un apraksti likumsakarības, kas raksturo ar divām vienādām cilindriskām lēcām iegūto attēla palielinājumu!
4. Izdomā un apraksti, kā mainītos šīs likumsakarības, ja lietotu divas ūdens pudeles ar pietiekami atšķirīgiem resnumiem!
5. Kad ar vienu pudeli uz ekrāna iegūta iespējami šaura gaiša svītra un gaismas staru ceļā ievietojam otru, tad asa attēla iegūšanai vēlreiz jāieregulē arī pirmā pudele. Kāpēc tā? Izskaidro gan kvalitatīvi (vārdiski, aprakstoši), gan kvantitatīvi (matemātiski)!
6. Izrēķini, kādās robežās jābūt pudeles pildošā šķidruma gaismas laušanas koeficientam, lai reālu attēlu varētu iegūt ārpus pudelēm? Un kādās robežās, lai attēls veidotos pudeles iekšpusē (šķidrumā)! Vai rezultāts ir atkarīgs arī no pudeļu resnuma (cilindrisko lēcu optiskā stipruma)?
7. Novērtē, kas šajā darbā varētu traucēt aprēķinu labākai sakritībai ar eksperimentā konstatēto!

Darba piederumi

- divas ar krāna ūdeni pildītas pudeles (tās nav paredzēts skrūvēt vaļā);
- spriegumam pieslēgta spuldzīte;
- ekrāns;
- mērlenta.