



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

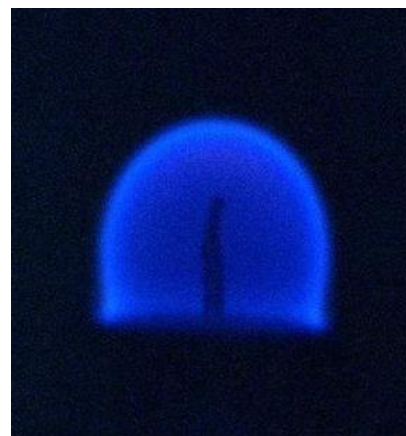
Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu attīstībai

**Fizikas valsts 67. olimpiāde
Trešā posma uzdevumi 11. klasei
EKSPERIMENTĀLĀ KĀRTA**

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
SVECES UN GRAVITĀCIJA**

D1. Attēlā redzams, kā parasta svece deg bezsvara stāvoklī (kosmosa kuģī), ja apkārt tai nodrošina normālu Zemes atmosfēru. Pēc pāris minūtēm vai ātrāk tā pati nodziest. Aplūkosim tepat uz Zemes eksperimentus, kas saistīti ar šo problēmu!



D1. attēls

Izskaidrojiet eksperimentus un atbildiet uz jautājumiem!

A Pietiekami lielā un platā stikla burkā nostiprinātas divas sveces. Viena ir gara, bet otra īsa. Ja sveces aizdedzinām, tās deg ilgi, kamēr izdeg. Bet pavērojiet, kas notiek, ja burku apsedz ar vāku! Kura svece nodziest pirmā?

A1. Kura svece nodziest pirmā un kāpēc? [1 punkts]

A2. Salīdziniet to gaisa molekulu masu, kas nepieciešamas degšanai ar to molekulu masu, kas radušās degšanas procesā; ar situācijas izvērtējumu un aprēķiniem pamatojiet eksperimenta iznākumu!

[3 punkti]

B Uz galda stāv svece. Aizdedzām to. Ņemam stikla cauruli ar vaļējiem galiem. Uzliekam cauruli vertikāli uz galda tā, lai tās lejasdaļa ietvertu sveci. Vērojiet, kas notiek.

Noņemam cauruli, atkal aizdedzam sveci. Ievietojam caurulē starpsienu, kas sadala to gareniski divās daļās. Uzliekam cauruli ar starpsienu uz galda, ietverot sveci. Vērojiet, vai starpsienu eksperimentā ko maina! Pēc kāda laika izņemam starpsienu no caurules. Vērojiet, kas notiek ar sveci!

B1. Kāds iznākums ir eksperimentam ar cauruli bez starpsienas, kāpēc? Kādas gaisa īpašības un procesi tajā noved pie šāda iznākuma? Ar ko šī eksperimenta nosacījumi atšķiras no eksperimenta ar burku? Abos gadījumos taču trauka augšgals sākumā ir atvērts. [2 punkti]

B2. Kā starpsienas klātbūtne maina eksperimenta iznākumu? Kas notiek, ja eksperimenta laikā starpsienu izņemam? [1 punkts]

B3. Ko dod caurules sadalīšana divās daļās? Vai šo daļu lomas eksperimentā varētu atšķirties? Kas varētu būt sadalījies lomas? Vai, atkārtojot eksperimentu, lomas vienmēr sadalīsies identiski? [2 punkti]

B4. Kāpēc kosmosa kuģī sveces liesmai ir tik savāda forma un svece drīz nodziest? [1 punkts]

EKSPERIMENTĀLAIS UZDEVUMS

MĀKSLĪGĀ GRAVITĀCIJA

levads

Aplūkosim horizontālā plaknē novietotu elastīgu membrānu, kuras rādiuss ir R_0 . Jebkurš masīvs ķermenis, kurš novietots uz šīs membrānas, to ieliec gravitācijas spēka ietekmē. Piemēram, ja ķermenis ar masu M novietots tieši membrānas centrā, membrānas vertikālo deformāciju attālumā R no membrānas centra raksturo vienādojums:

$$h = \frac{Mg}{2\pi k} \ln \frac{R}{R_0} \quad (1)$$

kur konstante k ir membrānas elastības koeficients. Tā kā membrānas virsma vairs nav horizontāla, virsmas reakcijas spēkam, kas darbojas uz jebkuru citu uz membrānas novietotu ķermeni, parādās horizontāli vērsta nenulles komponente. Līdzīgi arī pirmo ķermeni ietekmē otrā radītais membrānas virsmas ieliekums. Efektīvi varam uzskatīt, ka attālumā R divi uz membrānas novietoti ķermeņi ar masām m_1 un m_2 savstarpēji pievelkas ar spēku F :

$$F = -K \frac{m_1 m_2}{R} \quad (2)$$

kur konstantes K vērtību nosaka Zemes brīvās krišanas paātrinājums g un membrānas elastības koeficients k .

Darba uzdevumi

1. Eksperimentāli noskaidrot proporcionalitātes koeficienta K vērtību efektīvā pievilkšanās spēka izteiksmē (2) un noskaidrot nezināmās masas atvara masu.
2. Formulē pārbaudāmās hipotēzes, sastādi darba plānu un apraksti eksperimenta gaitu.
3. Attēlo iegūtos rezultātus grafiski un analizē iegūtos rezultātus un to atbilstību teorijai.
4. Novērtēt mērījumu kļūdas!
5. Vai eksperimenta rezultāti liecina, ka konstante K nav atkarīga no atsvara masas?

Darba piederumi:

- plastmasas riņķis, pie kura ar veļas knaģiem piestiprināts elastīgs audums ar centrā nostiprinātu āķi;
- trīs krēsli riņķa atbalstam;
- sešu 100 g atsvaru komplekts;
- 30 cm garš lineāls, gara plastmasas līste, divi kopā sastiprinātu knaģu pāri un 2 lipekļa gabaliņi;
- hronometrs;
- stikla bumbiņa;
- nezināmas masas atsvars.

Jāpievērš uzmanība

- Eksperimenta laikā audumam jābūt vienmērīgi nostieptam. Ja gadās izkustināt kādu no audumu fiksējošajiem knaģiem, eksperimentu jāpārtrauc, no auduma jānoņem visas bumbiņas un jānoņem piekārtos atsvarus, tad knaģi jānovieto savā vietā, atjaunojot vienmērīgu auduma nostiepumu. Tagad eksperimentu var turpināt.
- Auduma centrā piekārtā atsvara masas var mainīt diapazonā no 200 – 600 g. Viena 100 g atsvara radītais auduma ieliekums var būt nepietiekams mērījumu veikšanai.