

**DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS FIZIKĀ
LABORATORIJAS DARBS
11. KLASEI**
2019. gada 11. aprīlī
SKOLĒNA DARBA LAPA

Vārds _____
Uzvārds _____
Klase _____
Skola _____

Darbu veic kopā ar _____
vārds, uzvārds

Gāzes spiediena un tilpuma savstarpējā sakarība

Eksperimentālo daļu veic 40 minūtēs! Atlikušajās 40 minūtēs veic datu apstrādi un rezultātu izvērtēšanu!

Darba uzdevums

Eksperimentāli iegūt noslēgtas sistēmas gaisa spiediena un tilpuma savstarpējo sakarību.

Darba piederumi

Norādi mērinstrumentu mērapjomu un mazākās iedaļas vērtību!

Šļirce, aukla, bīdmērs, pudele, mērtrauks vai svāri.

Bīdmērs _____

Mērtrauks _____

Svāri _____

Šļirce _____

Darba gaita

1.–7. soli veic, strādājot divatā, bet pārējos – individuāli!

Eksperimenta laikā ievēro darba drošības noteikumus!

1. Izmantojot auklu, izveido sistēmu, lai kustīgajā šļirces galā var iekārt plastmasas pudeli ar ūdeni!
2. Vispirms izvēlies, cik liels būs sākotnējais gaisa tilpums šļircē, atvelc šļirces virzuli atbilstošajā attālumā, noslēdz šļirces galu ar pirkstu un iekar tajā pudeli ar iepriekš nomērītu ūdens masu m . Atkārto mērījumu ar ievērojami lielāku ūdens masu. Rezultātus tabulā nefiksē.
3. Ieraksti 1. tabulā atmosfēras spiedienu $p_{\text{atm.}}$! Ja klasē nav iespējas izmērīt atmosfēras spiedienu, ieraksti normālo atmosfēras spiedienu!
4. Izmēri šļirces iekšējo diametru d un ieraksti 1. tabulā!
5. Izvēlies šļirces sākuma tilpumu V un ieraksti izvēlēto tilpumu kā pirmo mērījumu 2. tabulā. Veicot pirmo mērījumu, pudeli pie šļirces nepiekarini!
6. Atvelc šļirces virzuli atbilstoši izvēlētajam sākuma tilpumam, noslēdz šļirces galu ar pirkstu un iekar tajā pudeli ar iepriekš nomērītu ūdens masu m . Ieraksti 2. tabulā ūdens masu m un šļirces tilpumu V !
7. Atkārto 6. soli, katru reizi palielinot ūdens masu! Pudeles korķi ieteicams aizskrūvēt.

8. Aprēķini šļirces šķērsriezuma laukumu S un ieraksti rezultātu

1. tabulā!
$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

9. Aprēķini smaguma spēku F , ko radīja ūdens pudele katrā mērījumā un ieraksti rezultātus 2. tabulā!

10. Aprēķini, cik lielu spiedienu šļircē rada ūdens pudeles smaguma spēks katrā mērījumā! Rezultātus ieraksti tabulā!
$$p_{\text{pudeles}} = \frac{F}{S}$$

11. Aprēķini spiedienu šļircē $p_{\text{šļircē}}$ katrā mērījumā!

$$p_{\text{šļircē}} = p_{\text{atm.}} - p_{\text{pudeles}}$$

12. Attēlo spiediena un tilpuma savstarpējo sakarību grafiski un veic vajadzīgos aprēķinus, lai izdarītu secinājumus par iegūtajām likumsakarībām!

13. Izvērtē mērījumu precizitāti, metodes trūkumus un iesaki uzlabojumus! Uzraksti secinājumus!



2.1. Datu reģistrēšana

1. tabula

p_{atm}, Pa	d, mm	S, m^2

Aizpilda skolotājs:

2. tabula

N.p.k.	Mērījumi			Aprēķinātie lielumi			
	m, kg	V, mL	F, N	$p_{pudeles}, Pa$	$p_{sjiķe}, Pa$	$1/V, 1/mL$	$p_{sjiķe} V, Pa \cdot mL$
1.	0		0	0			
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

2.1. _____

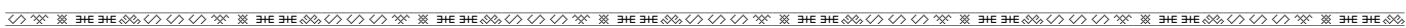


2.2. Aprēķinu piemēri

Aizpilda skolotājs:

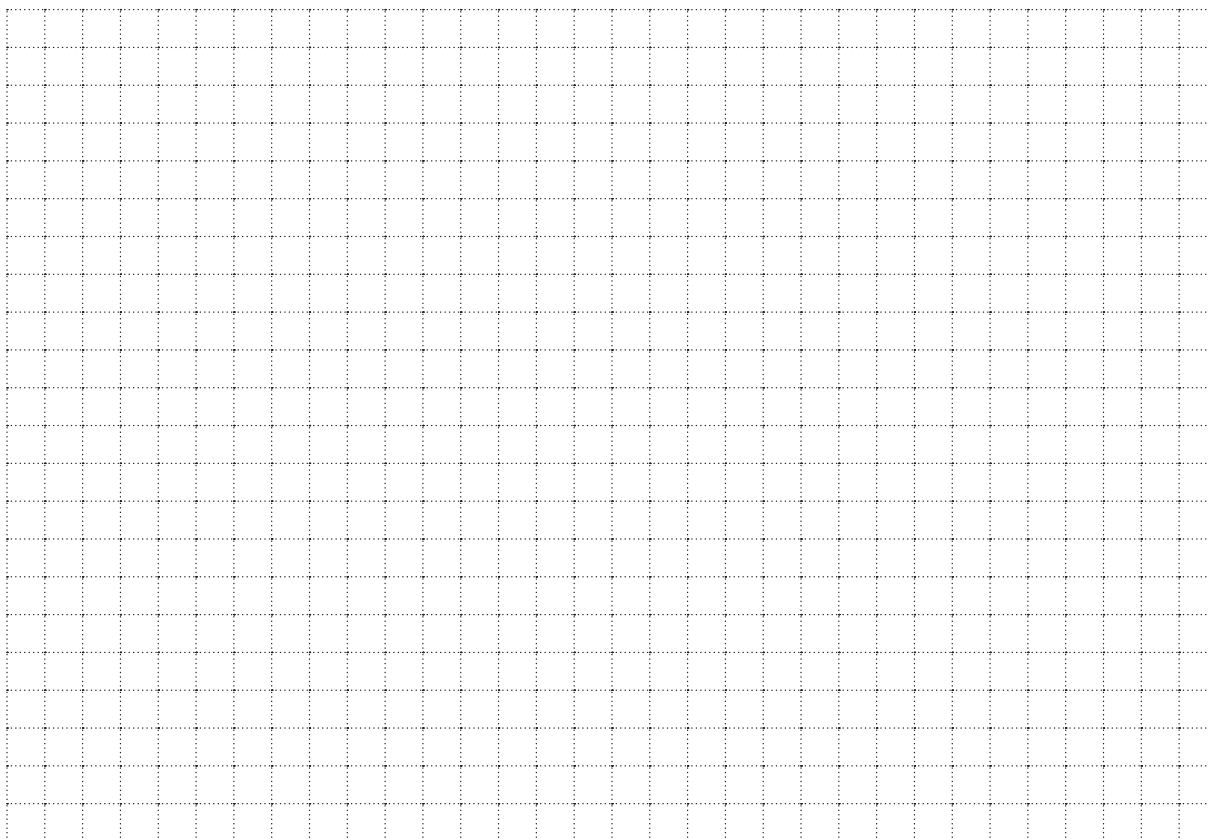
2.2. _____

Grafiks I



Grafiks II

Aizpilda
skolotājs:



2.3. Rezultātu izvērtējums un secinājumi

Izvērtē rezultātus un iesaki uzlabojumus!

2.3. _____

**DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS FIZIKĀ
LABORATORIJAS DARBS**

11. KLASEI

2019. gada 11. aprīlī
DARBA VĒRTĒTĀJA LAPA

1. Eksperimentālo prasmju vērtēšanas kritēriji (skolotājs vērtē, vērojot skolēnu darbības)

1.1. Eksperimentālās iekārtas izveide pareizai eksperimenta veikšanai (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Skolēni bez skolotāja palīdzības izveido eksperimentam nepieciešamo ierīci un pareizi veic mērījumus, izmantojot dažādas ūdens masas.
1A	Skolēniem nepieciešama neliela palīdzība, lai izveidotu ierīci.
1B	Skolēniem nepieciešama neliela palīdzība, lai nolasītu mērījumus.
0	Skolotājs izveido eksperimentam nepieciešamo ierīci un palīdz skolēniem veikt mērījumus.

1.2. Mērījumu veikšana (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Skolēni izvēlas šļirces tilpumam atbilstošu ūdens masu un iegūst ticamus mērījumus. Veikti visi mērījumi un reģistrēti tabulā.
1A	Skolēni mērījumos neizvēlas atbilstošu ūdens masu.
1B	Skolēni neveic visus nepieciešamos mērījumus.
1C	Skolēni neveic mērījumus atbilstoši darba gaitai.
0	Skolēni neveic mērījumus, izmantojot izveidoto ierīci.

1.3. Kārtība un drošība (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Ievēro iekšējās kārtības noteikumus, strādā atbilstoši darba aprakstam.
1	Nesakārto darbavietu pēc darba beigām.
0A	Neatbilstoši lieto darba piederumus un ierīces, sabojā kādu no darba piederumiem vai ierīcēm.
0B	Traucē strādāt citiem.

2. Datu reģistrēšanas, apstrādes un rezultātu izvērtēšanas prasmes**2.1. Mērījumu un aprēķinu tabulas aizpildīšana (2 punkti)**

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Tabulās reģistrēti izmērītie lielumi, lietojot pareizas mērvienības un katram fizikālajam lielumam saskaņojot zīmīgo ciparu skaitu.
1A	Datu pieraksts tabulā nav korekts, mērījumi neatbilst tabulā norādītajām mērvienībām, neatbilstošs zīmīgo ciparu skaits.
1B	Dati reģistrēti daļēji.
0A	Dati nav reģistrēti.
0B	Dati reģistrēti tik haotiski, ka tajos nav iespējams orientēties.

2.2. Aprēķinu veikšana ar reģistrētajiem datiem un to grafiska attēlošana (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Precīzi apstrādā datus, parādot aprēķinu piemērus ar atbilstošām formulām un mērvienībām, izveidots atbilstošs grafiks.
1A	Redzama tikai daļa no aprēķinu piemēriem.
1B	Aprēķinu piemēri nav pilnīgi, nav redzama izmantotā formula vai nav norādītas mērvienības.
1C	Aprēķini ir veikti, bet nav izveidots grafiks.
1D	Aprēķini nav veikti, bet ir izveidots grafiks.
1E	Aprēķini vai grafiki neļauj spriest par sakarību starp lielumiem p un V .
0	Nav veikti aprēķini un uzzīmēts grafiks.

2.3. Rezultātu izvērtēšana un secinājumi (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Izdarā secinājumus par tilpuma un spiediena savstarpējo sakarību, izmantojot grafiku vai veicot aprēķinus. Izvērtē metodes precizitāti un iesaka uzlabojumus.
1A	Neizdarā secinājumus par spiediena un tilpuma savstarpējo sakarību.
1B	Nevērtē metodes precizitāti.
1C	Neiesaka uzlabojumus.
0	Nav veikta rezultātu izvērtēšana un izdarīti secinājumi.

Tabula skolēnu vērtēšanai diagnosticējošajā laboratorijas darbā fizikā

Skolēns	Datu apstrādi veic, izmantojot datoru, jā/nē.	Eksperimentālo prasmju izvērtējums			Datu reģistrēšanas, apstrādes un rezultātu izvērtēšanas prasmes			Kopā
		1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	

DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS FIZIKĀ LABORATORIJAS DARBS

11. KLASEI

2019. gada 11. aprīlī
PAPILDINFORMĀCIJA SKOLOTĀJAM

Nepieciešamie darba piederumi katram skolēnu pārim

Šļirce (10–20 mL) ar gumijas virzuli
aukļa,
vazelīns,
bīdmērs,
pudele (plastmasas, minerālūdens, tilpums 1,5 L vai cita),
mērtrauks vai svāri,
piltuve,
krūzīte,
spainītis ar ūdeni,
īlens.

Ieteikumi skolotājam

Laboratorijas darbā skolēni pārbaudīs gāzes spiediena un tilpuma savstarpējo sakarību. Gaisa spiediena izmaiņu šļircē rada šļircei piekārtā plastmasas pudele ar ūdeni.

Pirms laboratorijas darbu veic skolēni, skolotājam tas jāizmēģina, lai skolēniem nodrošinātu atbilstošus piederumus.

Ūdens pudeles tilpumam jābūt atbilstošam šļirces tilpumam. Piemēram, 20 mL šļircei piemērota ir 1,5 L plastmasas ūdens pudele. Lai pudeli būtu ērtāk piekarināt šļirces virzulim un tas brīvi slīdētu, virzulī var ieurbt (vai izdurt ar īlenu) divus caurumus auklas nostiprināšanai eksperimenta laikā. Veicot mērījumus, ieteicams pudeli katru reizi aizskrūvēt.

Ūdens masas noteikšanai var izvēlēties svarus vai mērtrauku. Izmantojot svarus, mērījumi būs precīzāki, tomēr, ja tiek izvēlēts mērtrauks, pudeli iepriekš var nosvērt vai tās salīdzinoši mazo masu neņemt vērā.

Berzes spēkam jābūt ievērojami mazākam par atsvara (ūdens pudeles) radīto smaguma spēku. Lai mazinātu berzes spēku:

- šļirces gumiju var plānā kārtiņā apsmērēt ar vazelīnu, izmantojot vates tamponu,
- ieteicams pirms katra nākamā eksperimenta nedaudz pakustināt virzuli.

Nav obligāti nepieciešams īpašs mehānisms šļirces noslēgšanai. Turot šļirci plaukstā, to var izdarīt ar īkšķi vai rādītājpirkstu.

Lai noteiktu telpā atmosfēras spiedienu, skolēni savā mobilajā telefonā, ja tam ir iebūvēts spiediena sensors, var lejuplādēt atbilstošu aplikāciju, piemēram, *phyphox*.

Tabulā atstātas tukšas kolonnas, lai skolēnam būtu iespēja pārliecināties, ka ir spēkā Boila-Mariota likums vai kāda cita likumsakarība.

Pirmo mācību stundu velta datu ieguvei, bet otro – datu apstrādei un izvērtēšanai datorklasē. Ja dati apstrādāti ar datoru, tad skolēns izdrukā tabulu un grafiku, un pievieno darba lapai.

