

Darbs Nr. 1

Ideāla gāze

Darba mērķis:

Izprast sakarību, kas pastāv starp gāzes stāvokļa parametriem (p , V , T), apskatot ideālas gāzes izturēšanos dažādos procesos (izotermisks, izohorisks).

Teorētiskais apskats:

Anna V. Priede 16.02.25

Ideāla gāze

Ideāla gāze - atbilstošs

1. gāzes molekulas masas un stiprums ir nenolūkīgi zems
2. Saduršies absolūti elastīgas
3. attālum starp molekulām \gg molekulu izmēri

Ideālās gāzes vienādojums: $pV = nRT$

Absolūti nulle: $0K = -273,15^{\circ}C$ definējamā, pilnībā

Ja $n = \text{const}$, tad $\frac{pV}{T} = \text{const}$

- a) ja $p = \text{const}$, tad $\frac{V}{T} = \text{const}$ (izobarisks)
- b) ja $T = \text{const}$, tad $pV = \text{const}$ (izotermisks)
- c) ja $V = \text{const}$, tad $p = \text{const}$ (izohorisks)

kur: $V_{\text{gaisa}} = 24 \text{ ml}$

Darba piederumi:

šļirce ar tai pievienotiem temperatūras un spiediena sensoriem, doba sfēra ar temperatūras un spiediena sensoriem, trīs plastmasas trauki ūdenim, karsts ūdens, ledus, dators, bīdmērs ($0-500 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$).

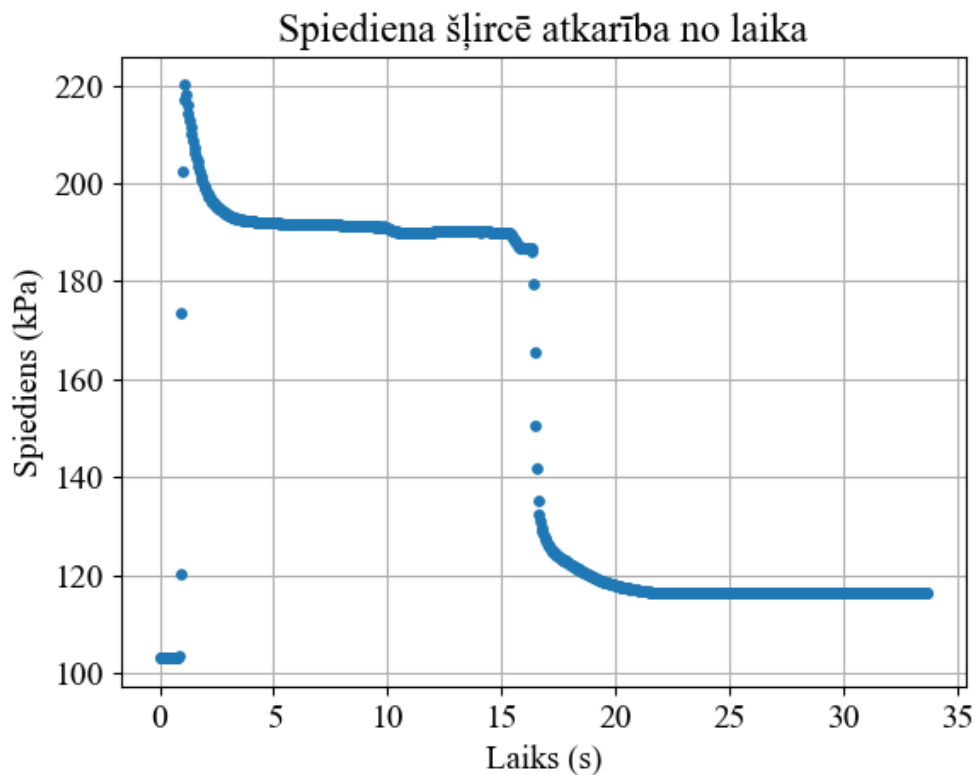
I daļa. Ideālas gāzes likums.

Darba uzdevumi:

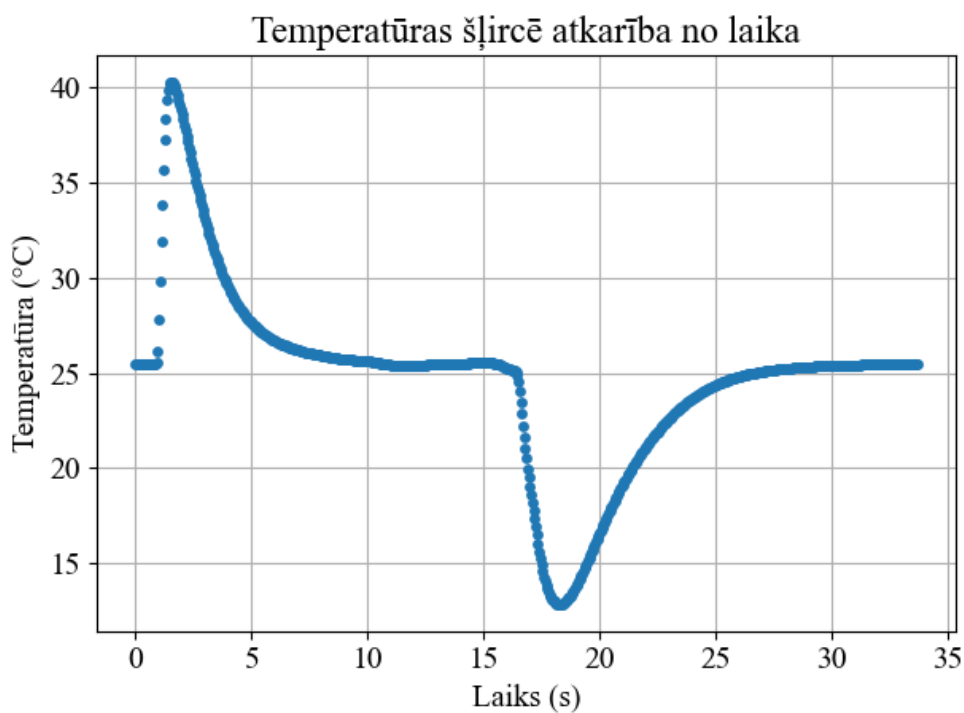
1. Uzņemt spiediena un temperatūras atkarības no laika šļircē, gaisu tajā saspiežot un pēc tam ļaujot tam izplesties. Sakarības $p(t)$ un (t) attēlot grafiski un izskaidrot, kā tās saistās ar virzuļa kustību.
2. Pārbaudīt ideālas gāzes likumu, izmantojot zināmos gaisa tilpumus pirms un pēc saspiešanas, kā arī izmērītās p un T vērtības pirms un pēc gaisa saspiešanas.

Tabulas, grafiki un aprēķini:

Tabula 1.1. Spiediena un temperatūras šļircē atkarība no laika. (pielikumā)



Grafiks 1.1. Spiediena šļircē atkarība no laika



Grafiks 1.2 Temperatūras šļircē atkarība no laika

Sākotnējā gaisa temperatūra $T_1 = 25,5 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sākotnējais gaisa spiediens $p_1 = 103 \pm 2 \text{ kPa}$.

Gaisa tilpums sākumā (pirms saspiešanas) $V = 40 \pm 1 \text{ ml}$.

Gaisa temperatūra pēc saspiešanas $T_2 = 31,9 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Gaisa spiediens pēc saspiešanas $p_2 = 220 \pm 2 \text{ kPa}$.

Gaisa tilpums beigās (pēc saspiešanas) $V = 25 \pm 1 \text{ ml}$.

Sākotnējā un beigu tilpumu attiecība:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{0.008}{0.005} = 1,60 \pm 0.55$$

Tilpumu attiecība, izmantojot ideālas gāzes likumu:

$$\frac{T_1 p_2}{T_2 p_1} = \frac{298,61 \cdot 220000}{305,01 \cdot 103000} = 2,090 \pm 0,045$$

Atbildes uz darba aprakstā uzdotajiem jautājumiem 1-9 no sadaļas I un secinājumi:

1. Brīdī, kad virzulis tiek saspiests, spiediens un temperatūra pieaug, un, kad tas tiek izvilkts, gan spiediens, gan temperatūra samazinās.
2. Temperatūra tieši saspiešanas brīdī palielinājās, bet tad lēnām, kad tilpums šļircē tika turēts nemainīgs, tā samazinājās. To var skaidrot ar to, ka temperatūra tiecās uz apkārtējā gaisa temperatūru, lai sasniegtu termisko līdzsvaru.
3. Saspiestas gāzes līdzsvara temperatūra pēc termiskā līdzsvara iestāšanās ir $T = 25,38\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas ir gandrīz vienāda ar istabas temperatūru, jo bija iestājies termiskais līdzsvars. Līdzsvara spiediens ir $p = 190\text{ kPa}$, kas ir par $\sim 90\text{ kPa}$ lielāks, kā sākotnējais spiediens. To var skaidrot ar to, ka tilpums un spiediens ir savstarpēji apgriezti proporcionāli lielumi un, ja tilpums samazinās, tad spiediens pieaug.
4. Izplešanās laikā temperatūra nokrītas līdz $T = 12,85\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas ir zemāka, kā istabas temperatūra. Spiediens visu laiku ir augstāks par istabas temperatūru, jo vārsts neatgriežas sākotnējā pozīcijā un šļirce neatgriežas sākuma tilpumā.
9. Attiecība kļūdu robežās ir vienāda.

II daļa. Izotermisks process.

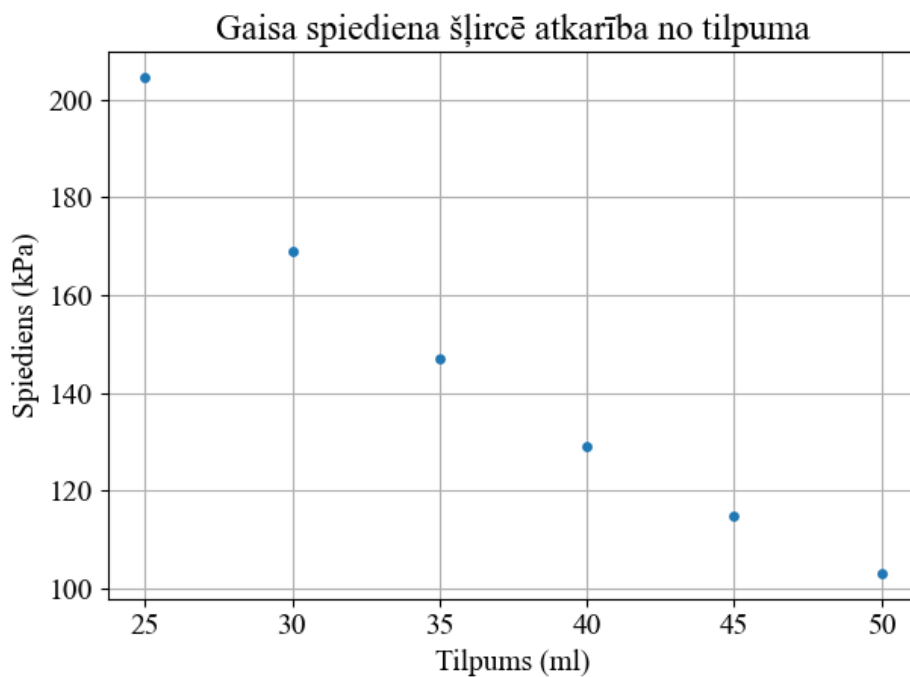
Darba uzdevumi:

1. Mainot gaisa tilpumu šļircē lēnām (ko var uzskatīt par izotermisku procesu, ja sagaidām vienādas temperatūras iestāšanos pie dažādiem tilpumiem), uzņemot un attēlot grafiski spiediena šļircē atkarību no tilpuma gadījumā, kad $T = \text{const}$.
2. Izvēlēties tādu T funkciju uz x ass, lai sakarība $p(x)$ būtu taisne. Aproximēt datus ar taisni.
3. Noteikt gaisa daudzumu šļircē, izmantojot taisnes slīpuma koeficienta vērtību.

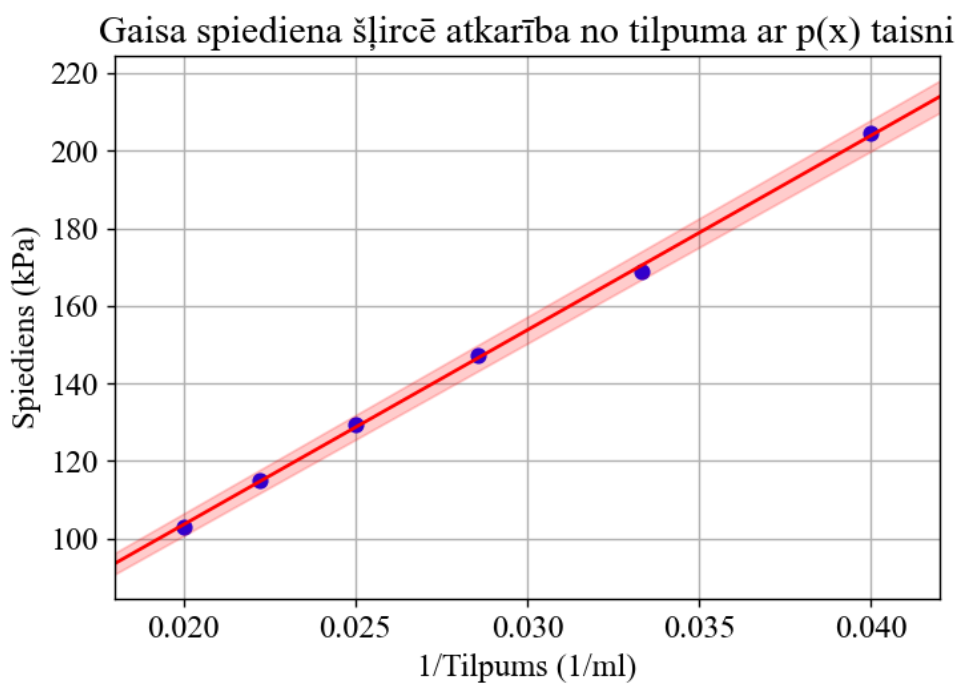
Tabulas, grafiki un aprēķini:

Tabula 2.1. Gaisa tilpums šļircē, tam atbilstošais spiediens un temperatūra (sākuma gaisa tilpums šļircē 50 ml)

$T \pm 0,5, ^{\circ}\text{C}$	$p \pm 2, \text{kPa}$	$V \pm 1, \text{ml}$
25,8	103	50
25,9	115	45
25,9	129	40
25,9	147	35
25,9	169	30
25,8	205	25



Grafiks 2.1. Gaisa spiediena šļircē atkarība no tilpuma



Grafiks 2.2. Gaisa spiediena šļircē atkarība no tilpuma funkcijas x , lai sakarība $p(x)$ būtu taisne

Funkcijas vienādojums: $p = 5016 \frac{1}{V} + 3$

Gaisa daudzuma (n) šļircē aprēķins, izmantojot taisnes $p(x)$ slīpuma koeficientu:

$$pV = nRT$$

$$p(V) = \frac{nRT}{V}$$

$$nRT = a = 5016$$

$$n = \frac{a}{RT} = \frac{3,923}{8,31 * 298,15} = 0,001583 \text{ mol}$$

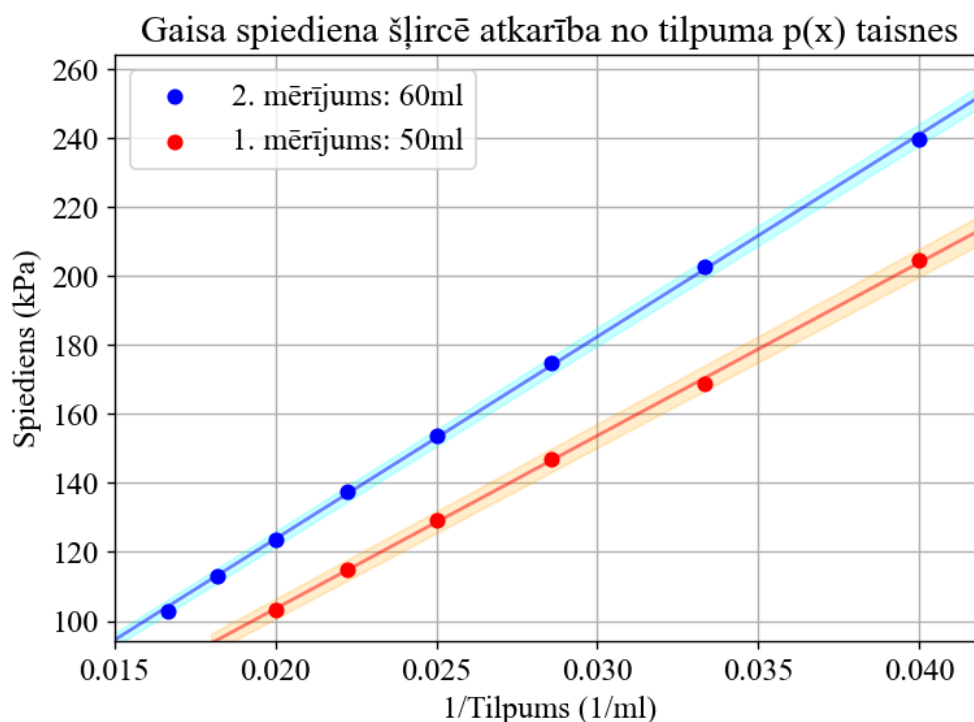
Atbildes uz darba aprakstā uzdotajiem jautājumiem 1-5 no sadaļas II un secinājumi:

2. Spiediens un tilpums ir apgriezti proporcionāli lielumi, šī sakarība saglabājas, ja temperatūra un vielas daudzums sistēmā saglabājas.
3. Taisnes grafika slīpumu nosaka gāzes temperatūra un vielas daudzums.
5. Šis papildus tilpums varētu rasties tāpēc, ka savienojums ar mērierīci rada šo papildus tilpumu, kā arī šļirce nav ļoti precīza mērierīce šādā mērogā.

***papildus uzdevumi:**

Tabula 2.2. Gaisa tilpums šļircē, tam atbilstošais spiediens un temperatūra (sākuma gaisa tilpums 60 ml)

$T \pm 0,5, ^\circ\text{C}$	$p \pm 2, \text{kPa}$	$V \pm 1, \text{ml}$
25,9	103	60
25,9	113	55
25,9	124	50
25,9	137	45
25,9	154	40
25,9	175	35
25,9	201	30
25,9	240	25



Grafiks 2.3. Gaisa spiediena šļircē atkarība no tilpuma funkcijas x , ar sākuma tilpumu 50 ml un 60 ml

Taisnes vienādojums papildus datiem: $p = 5862 \frac{1}{V} + 7$

Atbilde uz jautājumu 3.:

3. Taisnes slīpums atšķiras, jo ir mainījies gaisa daudzums, kas arī izraisa tilpuma nobīdes izmaiņu.

III daļa. Izohorisks process.

Darba uzdevumi:

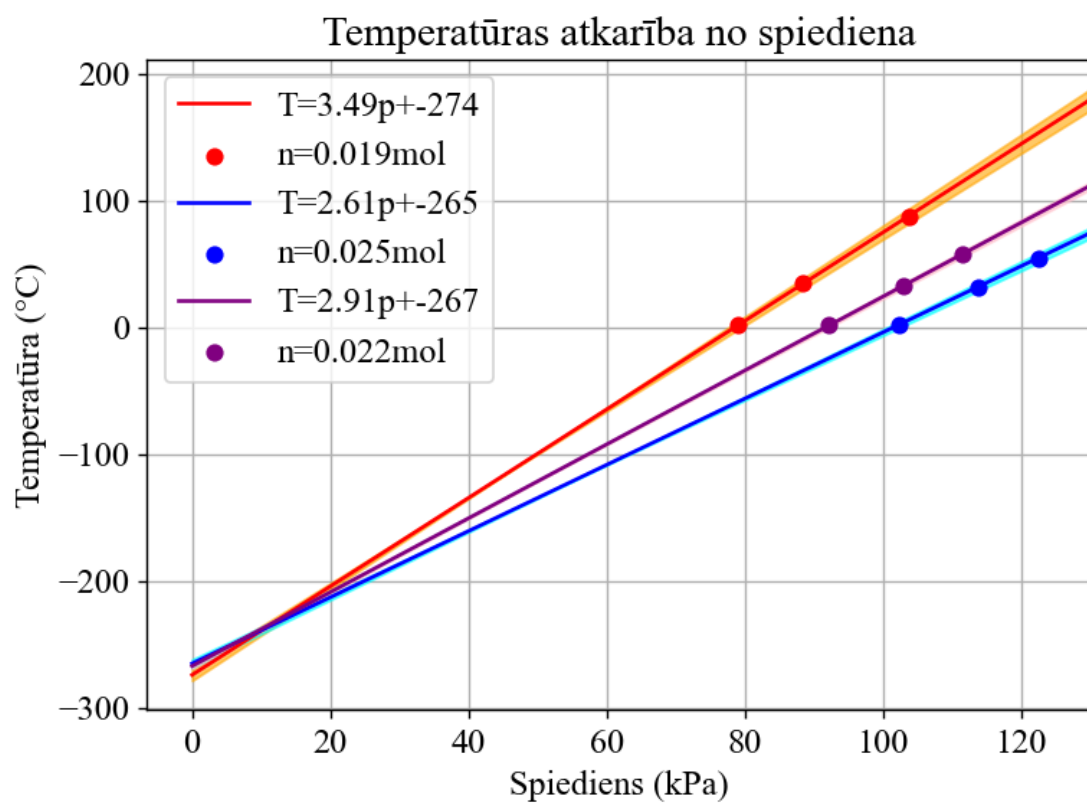
1. Izmērīt spiediena atkarību no gaisa temperatūras sfērā izohoriskā procesā 3 dažādiem gaisa daudzumiem (mol) sfērā.
2. Izmantojot iegūtos datus, noteikt gaisa daudzumu (n) sfērā.
3. No iegūtajām sakarībām noteikt absolūtās nulles vērtību.

Tabulas, grafiki un aprēķini:

Tabula 3.1. Gaisa temperatūra un spiediens sfērā trīs pie dažādiem gaisa daudzumiem sfērā.

Gaisa daudzums sfērā, mol	$T \pm 0,5, ^\circ\text{C}$	$p \pm 2, \text{kPa}$
---------------------------	-----------------------------	-----------------------

0,045	87,8	104
	1,8	79
	34,7	88
0,034	2,1	102
	31,8	114
	55,0	122
0,037	33,1	103
	1,7	92
	57,8	111



Grafiks 3.1. Gaisa temperatūras sfērā atkarība no spiediena 3 gadījumos (ar trīs dažādiem gaisa daudzumiem sfērā)

Sfēras diametrs: $d = 101 \text{ mm} = 0,101 \text{ m}$

Sfēras Rādiuss: $R = 0,0505 \text{ m}$

Sfēras tilpuma aprēķins:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 0,0505^3}{3} = 0,00054 \text{ m}^3 = 0,54 \text{ l}$$

Gaisa daudzuma sfērā aprēķins:

$$n_1 = \frac{V}{R \cdot k_1} = \frac{0,54}{8,31 \cdot 3,49} = 0,019 \text{ mol}$$

Pieņemot to, ka sfērā ir ideāla gāze: $pV = nRT \Rightarrow T = 0$ tad, ja $p=0$. Iegūtais taisnes vienādojums no eksperimentāliem datiem ir $T = k \cdot p + b$, tāpēc, ja $p=0$, tad $T(0) = b$ kur $T(0)$ ir absolūtā nulle. Lai noteiktu absolūtās nulles vērtību, tika aprēķināta vidējā vērtība b .

Precizitāte tika novērtēta, pieņemot, ka absolūtās nulles vērtība ir visu trīs iegūto vērtību kļūdu amplitūdā.

No datiem iegūtā absolūtās nulles vērtība un precizitātes novērtējums:

$$T_0 = (-268,6 \pm 9,8) \text{ } ^\circ\text{C}, r_{\%} = 0,036\%$$

Atbildes uz darba aprakstā uzdotajiem jautājumiem 1-5 no sadaļas III un secinājumi:

1. Iegūtais lodes tilpums ir lielāks nekā faktiskais, jo tā tika mērīta no ārpusēs, neņemot vērā lodes sienīņu biezumu.

2. $pV = nRT \Rightarrow T = p \cdot \frac{V}{nR}$ Taisnes vienādojums: $T = k \cdot p + b$, tāpēc $k = \frac{V}{nR}$

4. Atrastā vērtība: $-268,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ ir augstāka kā zināmā: $-272,15 \text{ } ^\circ\text{C}$, bet kļūdu robežās atbilst zināmajai.

5. Termiskais līdzsvars iestājas, ja visi noslēgtas sistēmas elementi ir sasnieguši vienādu temperatūru. Šajā darbā tas tika izmantots, iemērcot lodi 3 konteineros ar ūdeni ar dažādām temperatūrām un gaidot, kad lodē esošais gaiss sasniegs termisko līdzsvaru ar ūdeni. Termiskais līdzsvars tika sasniegts brīdī, kad lodē esošā gaisa temperatūra vairs nemainījās.

Pielikums

Tabula 1.1. Spiediena un temperatūras šļircē atkarība no laika

$p \pm 2, \text{ kPa}$	$T \pm 0,5, \text{ } ^\circ\text{C}$	$t \pm 0,05, \text{ } ^\circ\text{C}$
103	25,5	0,00
103	25,5	0,05
103	25,5	0,10

103	25,5	0,15
103	25,5	0,20
103	25,5	0,25
103	25,5	0,30
103	25,5	0,35
103	25,5	0,40
103	25,5	0,45
103	25,5	0,50
103	25,5	0,55
103	25,5	0,60
103	25,5	0,65
103	25,5	0,70
103	25,5	0,75
103	25,5	0,80
104	25,5	0,85
120	25,5	0,90
174	26,2	0,95
203	27,8	1,00
217	29,8	1,05
220	31,9	1,10
218	33,8	1,15
216	35,6	1,20
214	37,2	1,25
213	38,4	1,30
211	39,3	1,35
210	39,9	1,40
209	40,1	1,45
207	40,3	1,50
206	40,3	1,55
205	40,2	1,60
204	40,1	1,65
203	40,0	1,70
202	39,8	1,75
202	39,6	1,80
201	39,3	1,85
200	39,1	1,90
199	38,9	1,95
199	38,6	2,00
198	38,3	2,05
198	38,0	2,10
197	37,7	2,15
197	37,4	2,20
197	37,1	2,25
196	36,8	2,30
196	36,5	2,35
196	36,2	2,40

195	35,9	2,45
195	35,7	2,50
195	35,4	2,55
195	35,1	2,60
195	34,9	2,65
194	34,6	2,70
194	34,3	2,75
194	34,0	2,80
194	33,8	2,85
194	33,5	2,90
194	33,3	2,95
194	33,0	3,00
193	32,8	3,05
193	32,6	3,10
193	32,3	3,15
193	32,1	3,20
193	31,9	3,25
193	31,7	3,30
193	31,5	3,35
193	31,3	3,40
193	31,1	3,45
193	31,0	3,50
193	30,8	3,55
193	30,6	3,60
193	30,5	3,65
192	30,3	3,70
192	30,1	3,75
192	30,0	3,80
192	29,9	3,85
192	29,7	3,90
192	29,6	3,95
192	29,5	4,00
192	29,3	4,05
192	29,2	4,10
192	29,1	4,15
192	29,0	4,20
192	28,9	4,25
192	28,8	4,30
192	28,7	4,35
192	28,6	4,40
192	28,5	4,45
192	28,4	4,50
192	28,3	4,55
192	28,2	4,60
192	28,1	4,65
192	28,0	4,70

192	28,0	4,75
192	27,9	4,80
192	27,8	4,85
192	27,8	4,90
192	27,7	4,95
192	27,6	5,00
192	27,6	5,05
192	27,5	5,10
192	27,4	5,15
192	27,4	5,20
192	27,3	5,25
192	27,3	5,30
192	27,2	5,35
192	27,2	5,40
192	27,1	5,45
192	27,1	5,50
192	27,0	5,55
192	27,0	5,60
192	26,9	5,65
192	26,9	5,70
192	26,9	5,75
192	26,8	5,80
192	26,8	5,85
192	26,8	5,90
192	26,7	5,95
192	26,7	6,00
192	26,6	6,05
192	26,6	6,10
192	26,6	6,15
192	26,6	6,20
192	26,5	6,25
192	26,5	6,30
192	26,5	6,35
192	26,4	6,40
192	26,4	6,45
192	26,4	6,50
192	26,4	6,55
192	26,3	6,60
192	26,3	6,65
192	26,3	6,70
192	26,3	6,75
192	26,3	6,80
192	26,2	6,85
192	26,2	6,90
192	26,2	6,95
192	26,2	7,00

192	26,2	7,05
192	26,2	7,10
192	26,1	7,15
192	26,1	7,20
192	26,1	7,25
192	26,1	7,30
192	26,1	7,35
192	26,1	7,40
192	26,1	7,45
192	26,0	7,50
192	26,0	7,55
192	26,0	7,60
192	26,0	7,65
192	26,0	7,70
192	26,0	7,75
192	26,0	7,80
192	25,9	7,85
191	25,9	7,90
191	25,9	7,95
191	25,9	8,00
191	25,9	8,05
191	25,9	8,10
191	25,9	8,15
191	25,9	8,20
191	25,9	8,25
191	25,8	8,30
191	25,8	8,35
191	25,8	8,40
191	25,8	8,45
191	25,8	8,50
191	25,8	8,55
191	25,8	8,60
191	25,8	8,65
191	25,8	8,70
191	25,8	8,75
191	25,7	8,80
191	25,7	8,85
191	25,7	8,90
191	25,7	8,95
191	25,7	9,00
191	25,7	9,05
191	25,7	9,10
191	25,7	9,15
191	25,7	9,20
191	25,7	9,25
191	25,7	9,30

191	25,7	9,35
191	25,7	9,40
191	25,7	9,45
191	25,7	9,50
191	25,7	9,55
191	25,7	9,60
191	25,6	9,65
191	25,6	9,70
191	25,6	9,75
191	25,6	9,80
191	25,6	9,85
191	25,6	9,90
191	25,6	9,95
191	25,6	10,00
191	25,6	10,05
191	25,6	10,10
191	25,6	10,15
190	25,6	10,20
190	25,6	10,25
190	25,6	10,30
190	25,6	10,35
190	25,6	10,40
190	25,5	10,45
190	25,5	10,50
190	25,5	10,55
190	25,5	10,60
190	25,5	10,65
190	25,5	10,70
190	25,5	10,75
190	25,4	10,80
190	25,4	10,85
190	25,4	10,90
190	25,4	10,95
190	25,4	11,00
190	25,4	11,05
190	25,4	11,10
190	25,4	11,15
190	25,4	11,20
190	25,4	11,25
190	25,4	11,30
190	25,4	11,35
190	25,4	11,40
190	25,4	11,45
190	25,4	11,50
190	25,4	11,55
190	25,4	11,60

190	25,4	11,65
190	25,4	11,70
190	25,4	11,75
190	25,4	11,80
190	25,4	11,85
190	25,4	11,90
190	25,4	11,95
190	25,4	12,00
190	25,4	12,05
190	25,4	12,10
190	25,4	12,15
190	25,4	12,20
190	25,4	12,25
190	25,4	12,30
190	25,4	12,35
190	25,4	12,40
190	25,4	12,45
190	25,4	12,50
190	25,4	12,55
190	25,4	12,60
190	25,4	12,65
190	25,4	12,70
190	25,4	12,75
190	25,4	12,80
190	25,4	12,85
190	25,4	12,90
190	25,4	12,95
190	25,4	13,00
190	25,4	13,05
190	25,4	13,10
190	25,5	13,15
190	25,5	13,20
190	25,5	13,25
190	25,5	13,30
190	25,5	13,35
190	25,5	13,40
190	25,5	13,45
190	25,5	13,50
190	25,5	13,55
190	25,5	13,60
190	25,5	13,65
190	25,5	13,70
190	25,5	13,75
190	25,5	13,80
190	25,5	13,85
190	25,5	13,90

190	25,5	13,95
190	25,5	14,00
190	25,5	14,05
190	25,5	14,10
190	25,5	14,15
190	25,5	14,20
190	25,5	14,25
190	25,5	14,30
190	25,5	14,35
190	25,5	14,40
190	25,5	14,45
190	25,5	14,50
190	25,5	14,55
190	25,5	14,60
190	25,5	14,65
190	25,5	14,70
190	25,5	14,75
190	25,5	14,80
190	25,5	14,85
190	25,5	14,90
190	25,5	14,95
190	25,5	15,00
190	25,5	15,05
190	25,5	15,10
190	25,5	15,15
190	25,5	15,20
190	25,5	15,25
190	25,5	15,30
190	25,5	15,35
190	25,5	15,40
189	25,5	15,45
189	25,5	15,50
189	25,5	15,55
188	25,5	15,60
188	25,5	15,65
187	25,4	15,70
187	25,4	15,75
187	25,4	15,80
187	25,3	15,85
187	25,3	15,90
187	25,3	15,95
187	25,2	16,00
187	25,2	16,05
187	25,2	16,10
187	25,2	16,15
187	25,2	16,20

187	25,1	16,25
187	25,1	16,30
186	25,1	16,35
180	25,1	16,40
166	24,9	16,45
151	24,6	16,50
142	24,1	16,55
135	23,5	16,60
133	22,8	16,65
131	22,2	16,70
130	21,6	16,75
129	21,1	16,80
128	20,5	16,85
128	20,0	16,90
127	19,5	16,95
127	19,0	17,00
126	18,6	17,05
126	18,2	17,10
126	17,8	17,15
125	17,4	17,20
125	17,0	17,25
125	16,5	17,30
124	16,1	17,35
124	15,6	17,40
124	15,3	17,45
124	14,9	17,50
124	14,6	17,55
124	14,3	17,60
123	14,1	17,65
123	13,9	17,70
123	13,7	17,75
123	13,5	17,80
123	13,4	17,85
123	13,2	17,90
122	13,1	17,95
122	13,1	18,00
122	13,0	18,05
122	12,9	18,10
122	12,9	18,15
122	12,9	18,20
122	12,9	18,25
121	12,8	18,30
121	12,9	18,35
121	12,9	18,40
121	12,9	18,45
121	13,0	18,50

121	13,0	18,55
121	13,1	18,60
121	13,2	18,65
120	13,2	18,70
120	13,3	18,75
120	13,4	18,80
120	13,5	18,85
120	13,6	18,90
120	13,7	18,95
120	13,8	19,00
120	14,0	19,05
119	14,1	19,10
119	14,2	19,15
119	14,3	19,20
119	14,5	19,25
119	14,6	19,30
119	14,7	19,35
119	14,9	19,40
119	15,0	19,45
119	15,2	19,50
119	15,3	19,55
119	15,4	19,60
119	15,6	19,65
118	15,7	19,70
118	15,9	19,75
118	16,0	19,80
118	16,2	19,85
118	16,3	19,90
118	16,4	19,95
118	16,6	20,00
118	16,7	20,05
118	16,9	20,10
118	17,0	20,15
118	17,1	20,20
118	17,3	20,25
118	17,4	20,30
118	17,5	20,35
117	17,7	20,40
117	17,8	20,45
117	17,9	20,50
117	18,1	20,55
117	18,2	20,60
117	18,3	20,65
117	18,4	20,70
117	18,6	20,75
117	18,7	20,80

117	18,8	20,85
117	18,9	20,90
117	19,0	20,95
117	19,1	21,00
117	19,3	21,05
117	19,4	21,10
117	19,5	21,15
117	19,6	21,20
117	19,7	21,25
117	19,8	21,30
117	19,9	21,35
117	20,0	21,40
117	20,1	21,45
117	20,2	21,50
117	20,3	21,55
117	20,4	21,60
117	20,5	21,65
117	20,6	21,70
117	20,7	21,75
117	20,8	21,80
117	20,9	21,85
117	20,9	21,90
116	21,0	21,95
116	21,1	22,00
116	21,2	22,05
116	21,3	22,10
116	21,4	22,15
116	21,4	22,20
116	21,5	22,25
116	21,6	22,30
116	21,7	22,35
116	21,8	22,40
116	21,8	22,45
116	21,9	22,50
117	22,0	22,55
116	22,1	22,60
116	22,1	22,65
116	22,2	22,70
117	22,3	22,75
116	22,3	22,80
117	22,4	22,85
116	22,5	22,90
116	22,5	22,95
116	22,6	23,00
116	22,7	23,05
116	22,7	23,10

117	22,8	23,15
117	22,8	23,20
117	22,9	23,25
117	23,0	23,30
116	23,0	23,35
117	23,1	23,40
116	23,1	23,45
117	23,2	23,50
117	23,2	23,55
116	23,3	23,60
116	23,3	23,65
117	23,4	23,70
117	23,4	23,75
117	23,5	23,80
116	23,5	23,85
117	23,6	23,90
117	23,6	23,95
117	23,7	24,00
117	23,7	24,05
116	23,7	24,10
116	23,8	24,15
116	23,8	24,20
117	23,9	24,25
117	23,9	24,30
117	23,9	24,35
117	24,0	24,40
117	24,0	24,45
117	24,0	24,50
116	24,1	24,55
117	24,1	24,60
117	24,2	24,65
117	24,2	24,70
116	24,2	24,75
117	24,2	24,80
117	24,3	24,85
116	24,3	24,90
117	24,3	24,95
117	24,4	25,00
117	24,4	25,05
117	24,4	25,10
117	24,4	25,15
116	24,5	25,20
117	24,5	25,25
117	24,5	25,30
117	24,5	25,35
117	24,6	25,40

117	24,6	25,45
117	24,6	25,50
116	24,6	25,55
116	24,7	25,60
117	24,7	25,65
117	24,7	25,70
117	24,7	25,75
117	24,7	25,80
117	24,7	25,85
116	24,8	25,90
117	24,8	25,95
116	24,8	26,00
116	24,8	26,05
117	24,8	26,10
117	24,8	26,15
117	24,9	26,20
117	24,9	26,25
116	24,9	26,30
117	24,9	26,35
116	24,9	26,40
117	24,9	26,45
116	25,0	26,50
116	25,0	26,55
116	25,0	26,60
116	25,0	26,65
117	25,0	26,70
116	25,0	26,75
117	25,0	26,80
116	25,0	26,85
116	25,0	26,90
116	25,1	26,95
116	25,1	27,00
116	25,1	27,05
116	25,1	27,10
116	25,1	27,15
117	25,1	27,20
116	25,1	27,25
117	25,1	27,30
116	25,1	27,35
116	25,1	27,40
116	25,1	27,45
116	25,2	27,50
116	25,2	27,55
116	25,2	27,60
116	25,2	27,65
116	25,2	27,70

116	25,2	27,75
116	25,2	27,80
116	25,2	27,85
116	25,2	27,90
116	25,2	27,95
116	25,2	28,00
116	25,2	28,05
116	25,2	28,10
116	25,2	28,15
116	25,2	28,20
116	25,3	28,25
116	25,3	28,30
116	25,3	28,35
116	25,3	28,40
116	25,3	28,45
116	25,3	28,50
116	25,3	28,55
116	25,3	28,60
116	25,3	28,65
116	25,3	28,70
116	25,3	28,75
116	25,3	28,80
116	25,3	28,85
116	25,3	28,90
116	25,3	28,95
116	25,3	29,00
116	25,3	29,05
116	25,3	29,10
116	25,3	29,15
116	25,3	29,20
116	25,3	29,25
116	25,3	29,30
116	25,3	29,35
116	25,3	29,40
116	25,3	29,45
116	25,3	29,50
116	25,4	29,55
116	25,4	29,60
116	25,4	29,65
116	25,4	29,70
116	25,4	29,75
116	25,4	29,80
116	25,4	29,85
116	25,4	29,90
116	25,4	29,95
116	25,4	30,00

116	25,4	30,05
116	25,4	30,10
116	25,4	30,15
116	25,4	30,20
116	25,4	30,25
116	25,4	30,30
116	25,4	30,35
116	25,4	30,40
116	25,4	30,45
116	25,4	30,50
116	25,4	30,55
116	25,4	30,60
116	25,4	30,65
116	25,4	30,70
116	25,4	30,75
116	25,4	30,80
116	25,4	30,85
116	25,4	30,90
116	25,4	30,95
116	25,4	31,00
116	25,4	31,05
116	25,4	31,10
116	25,4	31,15
116	25,4	31,20
116	25,4	31,25
116	25,4	31,30
116	25,4	31,35
116	25,4	31,40
116	25,4	31,45
116	25,4	31,50
116	25,4	31,55
116	25,4	31,60
116	25,4	31,65
116	25,4	31,70
116	25,4	31,75
116	25,4	31,80
116	25,4	31,85
116	25,4	31,90
116	25,4	31,95
116	25,4	32,00
116	25,4	32,05
116	25,4	32,10
116	25,4	32,15
116	25,4	32,20
116	25,4	32,25
116	25,4	32,30

116	25,4	32,35
116	25,4	32,40
116	25,4	32,45
116	25,4	32,50
116	25,4	32,55
116	25,4	32,60
116	25,4	32,65
116	25,4	32,70
116	25,5	32,75
116	25,5	32,80
116	25,4	32,85
116	25,5	32,90
116	25,5	32,95
116	25,4	33,00
116	25,5	33,05
116	25,5	33,10
116	25,5	33,15
116	25,5	33,20
116	25,5	33,25
116	25,5	33,30
116	25,5	33,35
116	25,5	33,40
116	25,5	33,45
116	25,5	33,50
116	25,5	33,55
116	25,5	33,60
116	25,5	33,65
116	25,5	33,70