

Monitoringa darbs optimālajā mācību satura apguves līmenī  
Centralizētais eksāmens augstākajā mācību satura apguves līmenī

# **FIZIKA**

## **Datu buklets**

1. Fizikas formulas optimālajam un padziļinātajam mācību satura apguves līmenim
2. Fizikālo lielumu apzīmējumi un mērvienības
3. Fizikālās konstantes aprēķiniem
4. Astronomiskās konstantes aprēķiniem
5. Priedēkļi mērvienību daudzkārtņu un daļveida vienību nosaukumu veidošanai
6. Elektromagnētisko viļņu skala
7. Mērījumu kļūdu aprēķini
8. Matemātikas formulas
9. Fizikas formulas (2011–2025)

2025

Optimālais līmenis (Fizika I)	Padziļinātais līmenis (Fizika II)
<b>Mehānika</b>	
<b>Kinematika</b>	
$v_{\text{vid}} = \frac{s}{t}$ $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$ $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ $v^2 - v_0^2 = 2as$ $a_c = \frac{v^2}{R}$ $f = \frac{1}{T}$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $v = \omega R = \frac{2\pi R}{T}$	$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ $\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ $a_\tau = \varepsilon R$ $\omega = \omega_0 \pm \varepsilon t$ $\Delta\varphi = \omega_0 t \pm \frac{\varepsilon t^2}{2}$ $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\varepsilon \cdot \Delta\varphi$ $a_c = \omega^2 R$
<b>Dinamika</b>	
$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ $F_g = mg$ $F_e = -k\Delta l$ $F_b = \mu F_r$ $F_A = \rho_{\text{šķ}} g V_{\text{ķ}}$ $p = \frac{F}{S}$ $p = \rho gh$ $M = Fl$	$\varepsilon = \frac{M}{I}$ $L = I\omega$
<b>Enerģija, darbs, impulss</b>	
$A = Fs \cos \alpha$ $P = \frac{A}{t}$ $\eta = \frac{A_1}{A_p}$ $E_k = \frac{mv^2}{2}$ $E_p = mgh$ $E_p = \frac{k(\Delta l)^2}{2}$ $p = mv$ $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	$E_k = \frac{I\omega^2}{2}$
<b>Svārstības, viļņi</b>	
$x = x_m \cos \omega t$ $\lambda = vT$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	$f = \frac{v \pm v_{\text{uztvērējs}}}{v \mp v_{\text{avots}}} f_0$
<b>Termodinamika</b>	
<b>Vielas uzbūve, gāzu likumi</b>	
$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$ $\rho = \frac{m}{V}$ $pV = nRT$ $M = m_0 N_A$ $p = \frac{N}{V} kT$ $R = kN_A$ $T = t + 273$ $\frac{pV}{T} = \text{const}$	$p = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m_0 \overline{v^2}$ $\overline{E_k} = \frac{3}{2} kT$
<b>Termodinamikas likumi, siltuma pārnese</b>	
$U = \frac{3}{2} nRT$ $A = p\Delta V$ $\Delta U = Q - A$ $Q = cm\Delta T$	$A = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ $\eta = \frac{A}{Q}$ $\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ $U = \frac{i}{2} nRT$ $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$ $\frac{Q}{t} = kS \frac{\Delta T}{\Delta l}$
<b>Vielas īpašības, fāžu pārejas</b>	
$Q = Lm$ $Q = \lambda m$ $Q = qm$	$\sigma = \frac{F}{l}$ $l = l_0(1 + \alpha t)$ $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ $\frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0}$ $r = \frac{p}{p_0} \cdot 100\% = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$

Optimālais līmenis (Fizika I)	Augstākais līmenis (Fizika II)
<b>Elektromagnētisms</b>	
<b>Elektrostatika, elektriskais lauks</b>	
$F = \frac{k  q_1   q_2 }{\varepsilon R^2}$ $C = \frac{q}{U}$	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ $E = \frac{U}{d}$ $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}$ $U = \frac{A}{q}$
	$W_p = \frac{k q_1 q_2}{\varepsilon R}$ $U = -\Delta\varphi$ $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ $\varphi = \frac{W_p}{q} = \frac{A}{q}$ $W = \frac{CU^2}{2}$ $C = C_1 + C_2$
<b>Līdzstrāva</b>	
$R = \rho \frac{l}{S}$ $\varepsilon = \frac{A_{\text{ār}}}{q}$	$R = R_0(1 + \alpha t)$ $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ $A = IU\Delta t$ $P = IU$ $Q = I^2 R \Delta t$
	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ $I = \frac{U}{R}$ $R = R_1 + R_2$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
<b>Elektromagnētisms, maiņstrāva</b>	
$F_A = BIl \sin \alpha$ $\Phi = BS \cos \alpha$ $\varepsilon = Blv \sin \alpha$ $k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$ $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$	$F_L = qvB \sin \alpha$ $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ $i = I_m \sin \omega t$ $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$
	$L = \frac{\Phi}{I}$ $T = 2\pi\sqrt{LC}$ $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $\varepsilon_p = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $X_L = \omega L$ $P = IU \cos \varphi$ $W = \frac{LI^2}{2}$ $X_C = \frac{1}{\omega C}$
<b>Optika</b>	
<b>Staru gaita, ģeometriskā optika</b>	
$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n$	$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ $D = \frac{1}{F}$ $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{H}{h}$
<b>Apgaismojums</b>	
	$\Phi = \frac{W}{\Delta t}$ $E = \frac{\Phi}{S}$ $E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$
<b>Viļņu optika</b>	
$k\lambda = d \sin \varphi$	$\Delta r = k\lambda$ $\Delta r = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ $I = I_0 \cos^2 \alpha$
<b>Modernā fizika</b>	
$E = hf$ $A = Z + N$	$hf = A_i + E_k$ $E = mc^2$ $\lambda = \frac{h}{p}$ $v = H_0 d$ $N = N_0 2^{-\frac{t}{T_p}}$

## Apzīmējumu saraksts formulu lapai

Temata ietvaros vienreiz nosaukts apzīmējums nemainās, ja vien nav norādīts citādi. Konstantes skatīt tām veltītajā lapā.

### Mehānika

#### **Kinematika**

$v$  – ātrums [m/s],  $v_x$  – ātruma projekcija [m/s],  $x$  – koordināte [m],  $t$  – laiks [s],  $a$  – paātrinājums [m/s<sup>2</sup>],  $a_x$  – paātrinājuma projekcija [m/s<sup>2</sup>],  $s$  – ceļš vai pārvietojums [m],  $f$  – frekvence [Hz],  $T$  – periods [s],  $R$  – rādiuss [m],  $\omega$  – leņķiskais ātrums [rad/s],  $\varphi$  – leņķis [rad],  $\varepsilon$  – leņķiskais paātrinājums [rad/s<sup>2</sup>],  $a_c$  – centrtieces paātrinājums [m/s<sup>2</sup>],  $a_t$  – tangenciālais paātrinājums [m/s<sup>2</sup>].

#### **Dinamika**

$F$  – spēks [N],  $m$  – masa [kg],  $G$  – gravitācijas konstante [N · m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>],  $g$  – brīvās krišanas paātrinājums [m/s<sup>2</sup>],  $F_e$  – elastības spēks [N],  $k$  – stinguma koeficients [N/m],  $F_b$  – berzes spēks [N],  $F_g$  – smaguma spēks [N],  $\mu$  – berzes koeficients,  $F_R$  – reakcijas spēks [N],  $F_A$  – Arhimēda spēks [N],  $\rho$  – blīvums [kg/m<sup>3</sup>],  $V$  – tilpums [m<sup>3</sup>],  $p$  – spiediens [Pa],  $S$  – laukums [m<sup>2</sup>],  $h$  – augstums [m],  $M$  – spēka moments [N · m],  $l$  – spēka plecs [m],  $\Delta l$  – pagarinājums [m],  $I$  – inerces moments [kg · m<sup>2</sup>],  $L$  – leņķiskais impulss [kg · m<sup>2</sup>/s].

#### **Enerģija, darbs, impulss**

$A$  – darbs [J],  $\alpha$  – leņķis,  $P$  – jauda [W],  $\eta$  – lietderības koeficients,  $E$  – enerģija [J],  $p$  – impulss [kg · m/s].

#### **Svārstības, viļņi**

$\omega$  – leņķiskā frekvence [rad/s],  $\lambda$  – viļņa garums [m],  $l$  – svārsta garums [m].

### Termodinamika

#### **Vielas uzbūve, gāzu likumi**

$n$  – vielas daudzums [mol],  $m$  – masa [kg],  $M$  – molmasa [kg],  $N$  – daļiņu skaits,  $N_A$  – Avogadro skaitlis [mol<sup>-1</sup>],  $\rho$  – blīvums [kg/m<sup>3</sup>],  $V$  – tilpums [m<sup>3</sup>],  $p$  – spiediens [Pa],  $R$  – molārā gāzu konstante [J/(mol · K)],  $T$  – temperatūra [K],  $m_0$  – molekulas masa [kg],  $k$  – Bolcmaņa konstante [J/K],  $t$  – temperatūra [°C],  $v$  – molekulu haotiskās kustības ātrums [m/s].

#### **Termodinamikas likumi, siltuma pārnese**

$U$  – gāzes iekšējā enerģija [J],  $i$  – brīvības pakāpju skaits,  $A$  – gāzes veiktais darbs [J],  $Q$  – gāzei pievadītais siltums [J],  $c$  – īpatnējā siltumietilpība [J/(kg · K)],  $\eta$  – lietderības koeficients,  $\Delta S$  – entropijas izmaiņa [J/K],  $S$  – laukums [m<sup>2</sup>],  $k$  – siltumvadītspējas koeficients [W/(m<sup>2</sup> · K)],  $l$  – attālums [m].

#### **Vielas īpašības, fāžu pārejas**

$L$  – īpatnējais iztvaikošanas siltums [J/kg],  $\lambda$  – īpatnējais kušanas siltums [J/kg],  $q$  – īpatnējais sadegšanas siltums [J/kg],  $\sigma$  – virsmas spraigums [N/m],  $F$  – spēks [N],  $l$  – garums [m],  $\varepsilon$  – relatīvais pagarinājums,  $S$  – laukums [m<sup>2</sup>],  $E$  – Janga modulis [Pa],  $r$  – relatīvais gaisa mitrums,  $p$  – tvaika parciāls spiediens [Pa],  $p_0$  – piesātināta tvaika spiediens [Pa],  $\rho$  – tvaika blīvums [kg/m<sup>3</sup>],  $\rho_0$  – piesātināta tvaika blīvums [kg/m<sup>3</sup>].

### Elektromagnētisms

#### **Elektrostatika, elektriskais lauks**

$F$  – Kulona spēks [N],  $k$  – Kulona likuma konstante [N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>],  $q$  – lādiņš [C],  $\varepsilon$  – vides relatīvā dielektriskā caurlaidītība,  $R$  – attālums [m],  $E$  – elektriskā lauka intensitāte [N/C = V/m],  $U$  – spriegums [V],  $d$  – attālums,  $C$  – kapacitāte [F],  $\varepsilon_0$  – elektriskā konstante [F/m],  $S$  – kondensatora plākšņu laukums [m<sup>2</sup>],  $A$  – darbs [J],  $W$  – enerģija [J],  $\varphi$  – potenciāls [V].

#### **Līdzstrāva**

$R$  – elektriskā pretestība [Ω],  $\rho$  – īpatnējā pretestība [Ω · m],  $l$  – garums [m],  $S$  – šķērsgriezuma laukums [m<sup>2</sup>],  $\alpha$  – pretestības termiskais koeficients [K<sup>-1</sup>],  $T$  – temperatūra [K],  $I$  – strāvas stiprums [A],  $\mathcal{E}$  – elektrodzinējspēks [V],  $r$  – iekšējā pretestība [Ω],  $t$  – laiks [s],  $P$  – jauda [W],  $Q$  – izdalītais siltums [J].

#### **Elektromagnētisms, maiņstrāva**

$F_A$  – Ampēra spēks [N],  $B$  – magnētiskā lauka indukcija [T],  $F_L$  – Lorenca spēks [N],  $v$  – ātrums [m/s],  $\Phi$  – magnētiskā lauka plūsma [Wb],  $N$  – vijumu skaits,  $l$  – garums [m],  $k$  – transformācijas koeficients,  $L$  – induktivitāte [H],  $T$  – svārstību periods [s],  $X_L$  – induktīvā (reaktīvā) pretestība [Ω],  $X_C$  – kapacitatīvā (reaktīvā) pretestība [Ω],  $\cos \varphi$  – jaudas koeficients,  $R$  – aktīvā pretestība [Ω],  $Z$  – pilnā pretestība maiņstrāvas ķēdē [Ω].

### Optika

#### **Staru gaita, ģeometriskā optika**

$\alpha$  – krišanas leņķis,  $\gamma$  – laušanas leņķis,  $n$  – gaismas laušanas koeficients,  $F$  – fokusa attālums [m],  $c$  – gaismas ātrums vakuumā [m/s],  $v$  – gaismas ātrums vidē [m/s],  $f$  – attēla attālums līdz lēcai/spogulim [m],  $d$  – priekšmeta attālums līdz lēcai/spogulim [m],  $D$  – optiskais stiprums [m<sup>-1</sup> vai dioptrijs],  $\Gamma$  – lineārais palielinājums,  $H$  – attēla augstums [m],  $h$  – priekšmeta augstums [m].

#### **Apgaismojums**

$\Phi$  – gaismas plūsma, starojuma plūsma [lm],  $W$  – enerģija [J],  $t$  – laiks [s],  $E$  – apgaismojums [lx],  $I$  – gaismas avota stiprums [cd],  $R$  – attālums [m],  $S$  – laukums [m<sup>2</sup>].

#### **Viļņu optika**

$\lambda$  – gaismas viļņa garums [m],  $k$  – kārtas skaitlis,  $d$  – difrakcijas režģa periods [m],  $\varphi$  – stara nolieces leņķis,  $\Delta r$  – optisko ceļu starpība [m],  $k$  – vesels skaitlis,  $l_0$  – uz analizatoru krītošās polarizētās gaismas intensitāte [W/m<sup>2</sup>],  $I$  – caur analizatoru izgājušās gaismas intensitāte [W/m<sup>2</sup>],  $\alpha$  – leņķis starp polarizētās gaismas  $E$  vektora virzienu un analizatora asi.

### Modernā fizika

$E$  – enerģija [J],  $h$  – Planka konstante [J · s],  $f$  – fotona frekvence [Hz],  $m$  – masa [kg],  $c$  – gaismas ātrums [m/s],  $A$  – masas skaitlis,  $Z$  – atomskaitlis,  $N$  – neitronu skaits,  $A_i$  – izejas darbs [J],  $\lambda$  – de Brojī viļņa garums [m],  $p$  – impulss [kg · m/s],  $N$  – daļiņu skaits,  $t$  – laiks [s],  $T_p$  – pussabrukšanas periods [s],  $v$  – ātrums [m/s],  $H_0$  – Habla konstante [km/(s · Mpc)],  $d$  – attālums [m].

## FIZIKĀLĀS KONSTANTES APRĒĶINIEM

Atommasas vienība	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro skaitlis	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Bolcmaņa konstante	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Elektriskā konstante	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Elektrona lādiņš	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Elektrona miera masa	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Elektronvolts	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Gaismas ātrums vakuumā	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Gravitācijas konstante	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
Kulona likuma konstante ( $k$ )	$1/(4\pi\epsilon_0) = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
Magnētiskā konstante	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m} = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}$
Molārā gāzu konstante	$R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
Neitrona miera masa	$m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Normāls atmosfēras spiediens	$p_0 = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
Planka konstante	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Protona miera masa	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Stefana–Bolcmaņa konstante	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$

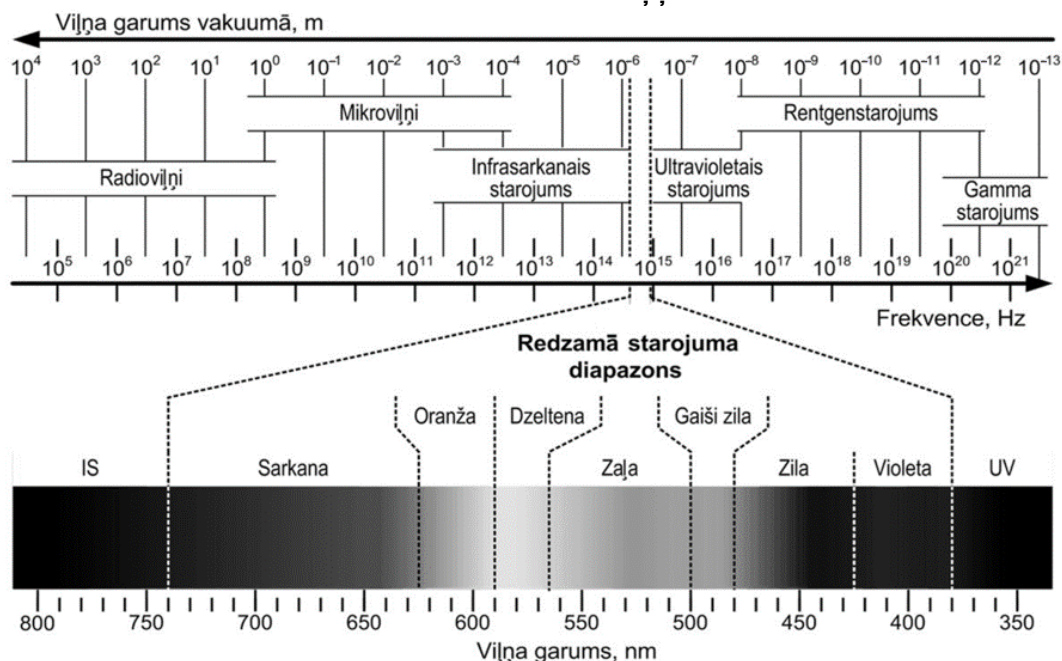
## ASTRONOMISKĀS KONSTANTES APRĒĶINIEM

Vidējais brīvās krišanas paātrinājums Zemes virsmas tuvumā	$9,81 \text{ m/s}^2$
Zemes rādiuss	$6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Zemes masa	$5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Zemes orbītas rādiuss	$1 \text{ au} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Pirmais kosmiskais ātrums	$7,91 \text{ km/s}$
Otrais kosmiskais ātrums	$11,2 \text{ km/s}$
Trešais kosmiskais ātrums	$16,7 \text{ km/s}$
Saules rādiuss	$6,96 \cdot 10^8 \text{ m}$
Saules masa	$1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
Mēness rādiuss	$1,74 \cdot 10^6 \text{ m}$
Mēness masa	$7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$
Mēness orbītas rādiuss	$3,85 \cdot 10^8 \text{ m}$
Parseks (pc)	$3,09 \cdot 10^{16} \text{ m}$
Gaismas gads (ly)	$9,46 \cdot 10^{15} \text{ m}$
Habla konstante $H_0$	$73 \text{ km}/(\text{s} \cdot \text{Mpc})$

## PRIEDĒKĻI MĒRVENĪBU DAUDZKĀRTŅU UN DAĻVIENĪBU NOSAUKUMU VEIDOŠANAI

Pakāpes rādītājs	Priedēklis	Simbols	Pakāpes rādītājs	Priedēklis	Simbols
$10^{12}$	tera-	T	$10^{-1}$	deci-	d
$10^9$	giga-	G	$10^{-2}$	centi-	c
$10^6$	mega-	M	$10^{-3}$	mili-	m
$10^3$	kilo-	k	$10^{-6}$	mikro-	$\mu$
$10^2$	hekto-	h	$10^{-9}$	nano-	n
$10^1$	deka-	da	$10^{-12}$	piko-	p

## ELEKTROMAGNĒTISKO VIĻŅU SKALA



## Kļūdu aprēķini

**Relatīvā kļūda:**  $r = \frac{\Delta x}{x_{\text{vid}}} \cdot 100 \%$ ,  $\Delta x$  – absolūtā kļūda

### Kļūdu saskaitīšanas metodes dažām tipiskām izteiksmēm netiešajā mērīšanā

Izteiksme	1. metode	2. metode
$y = a \pm b$	$\Delta y = \Delta a + \Delta b$	$\Delta y = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$
$y = ab$ vai $\frac{a}{b}$	$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$	$\frac{\Delta y}{y} = \sqrt{\left(\frac{\Delta a}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta b}{b}\right)^2}$
$y = a^\beta b^\gamma$	$\frac{\Delta y}{y} = \beta \frac{\Delta a}{a} + \gamma \frac{\Delta b}{b}$	$\frac{\Delta y}{y} = \sqrt{\left(\beta \frac{\Delta a}{a}\right)^2 + \left(\gamma \frac{\Delta b}{b}\right)^2}$

Pirmā metode ir vienkāršāka no aprēķinu viedokļa, taču salīdzinājumā ar otro metodi pārvērtē kļūdas lielumu. Izmantojot pirmo metodi, jāapzinās, ka iegūtā kļūda būs nedaudz pārvērtēta.

Otro metodi var izmantot, ja lielumi  $a$  un  $b$  ir savstarpēji neatkarīgi lielumi.

### Gadījuma kļūdas noteikšanas metodes, ja ir iegūti izklīdēti dati par nosakāmo lielumu

- Maksimālā novirze no vidējā lieluma
- Datu kopas standartnovirzes noteikšana, varbūtības koeficienta izmantošana (sk. matemātikas formulu sadaļu)
- Ticamības intervāla noteikšana ar Stjūdentu koeficienta metodi

Katrai minētajai kļūdas noteikšanas metodei ir savas stiprās un vājās puses. Metodes uzskaitītas secībā ar pieaugošu rezultāta uzticamību –, izmantojot mazāk uzticamu metodi, jāapzinās metodes ierobežojumi.

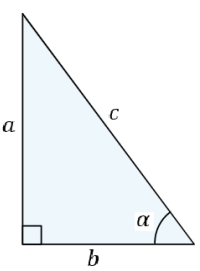
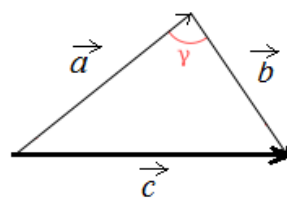
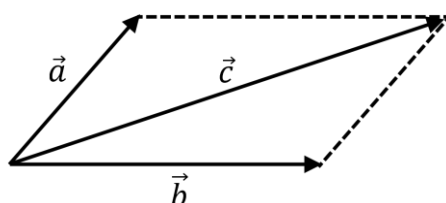
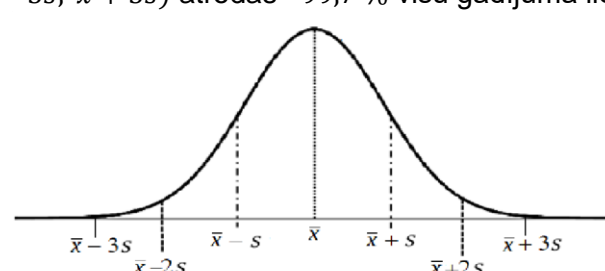
**Gadījuma kļūdas aprēķins pēc Stjūdentu koeficienta metodes:**  $\Delta x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - x_{\text{vid}})^2}{N(N-1)}} \cdot t_{p, N}$

### Stjūdentu koeficientu $t_{p, N}$ tabula

(nepieciešama tikai ticamības intervāla noteikšanai ar Stjūdentu koeficienta metodi)

Mērījumu skaits $N$	Ticamība 90 %	Ticamība 95 %	Ticamība 99 %
3	2,920	4,303	9,925
4	2,353	3,182	5,841
5	2,132	2,776	4,604
6	2,015	2,571	4,032
7	1,943	2,447	3,707
8	1,895	2,365	3,499
9	1,860	2,306	3,355
10	1,833	2,262	3,250
11	1,812	2,228	3,169
12	1,796	2,201	3,106
13	1,782	2,179	3,055
14	1,771	2,160	3,012
15	1,761	2,145	2,977

## Matemātikas formulas fizikas eksāmenā

<p style="text-align: center;"><b>Taisnleņķa trijstūra sakarības</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <math display="block">\sin \alpha = \frac{\text{pretkatete}}{\text{hipotenūza}} = \frac{a}{c}</math> <math display="block">\cos \alpha = \frac{\text{piekatete}}{\text{hipotenūza}} = \frac{b}{c}</math> <math display="block">\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{pretkatete}}{\text{piekatete}} = \frac{a}{b}</math> </div> </div>	<p style="text-align: center;"><b>Trigonometriskās sakarības</b></p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta$										
<p style="text-align: center;"><b>Vektoru saskaitīšana (trijstūra paņēmiens)</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><math>\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}</math></p> </div> <p><math>c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma</math> (kosinusu teorēma)</p> <p>Ja leņķis <math>\gamma = 90^\circ</math>, tad <math>c^2 = a^2 + b^2</math> (Pitagora teorēma)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Vektoru saskaitīšana (paralelograma paņēmiens)</b></p> <div style="text-align: center;">  <p><math>\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}</math></p> </div>										
<p style="text-align: center;"><b>Kvadrātvienādojuma saknes</b></p> $ax^2 + bx + c = 0; x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	<p style="text-align: center;"><b>Taisnes vienādojums</b></p> $y = kx + b, \text{ virziena koeficients } k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$										
<p style="text-align: center;"><b>Figūras plaknē</b></p> <p>Loka garums <math>C = R\theta</math>, kur <math>R</math> ir riņķa rādiuss, <math>\theta</math> – leņķis radiānos.</p> <p>Riņķa līnijas garums <math>C = 2\pi R</math></p> <p>Riņķa laukums <math>S = \pi R^2</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Sfēra</b></p> <p>Lodes (sfēras) virsmas laukums <math>S = 4\pi R^2</math></p> <p>Lodes tilpums <math>V = \frac{4}{3}\pi R^3</math></p>										
<p><b>Normālsadalījuma 1, 2 un 3 standartnoviržu likums</b></p> <p>Standartnovirze <math>s</math> raksturo vērtību izkliedi ap vidējo vērtību.</p> <p>Standartnovirze <math>s = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}</math>, kur <math>x</math> ir mērījuma vērtība, <math>\bar{x}</math> – vidējā vērtība, <math>N</math> – mērījumu skaits.</p> <p>Intervālā <math>(\bar{x} - s; \bar{x} + s)</math> atrodas <math>\approx 68,3\%</math> visu gadījuma lieluma vērtību.</p> <p>Intervālā <math>(\bar{x} - 2s; \bar{x} + 2s)</math> atrodas <math>\approx 95,5\%</math> visu gadījuma lieluma vērtību.</p> <p>Intervālā <math>(\bar{x} - 3s; \bar{x} + 3s)</math> atrodas <math>\approx 99,7\%</math> visu gadījuma lieluma vērtību.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>											
<p><b>Standartklūda</b></p> <p>Standartklūda raksturo lieluma vidējās vērtības neprecizitāti.</p> $\Delta s = \frac{s}{\sqrt{N}}$ <p>Pareizinot ar varbūtību koeficientu <math>t</math>, standartklūda ir <math>\Delta s(t) = \Delta s \cdot t</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Biežāk lietotie varbūtību koeficienti</b></p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Varbūtība <math>P</math>, %</th> <th>68</th> <th>90</th> <th>95</th> <th>99</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Varbūtības koeficients <math>t</math></td> <td>1,00</td> <td>1,64</td> <td>1,98</td> <td>2,58</td> </tr> </tbody> </table>		Varbūtība $P$ , %	68	90	95	99	Varbūtības koeficients $t$	1,00	1,64	1,98	2,58
Varbūtība $P$ , %	68	90	95	99							
Varbūtības koeficients $t$	1,00	1,64	1,98	2,58							

**FIZIKAS FORMULAS (2011–2024)**

<b>Mehānika</b>	$v_{vid} = \frac{l}{\Delta t}$	$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{\Delta t}$	$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$		<b>Apzīmējumi</b> Absolūtā temperatūra – $T$ Apgaismojums – $E$ Ātrums – $v$ Berzes koeficients – $\mu$ Ceļš – $l$ Blīvums – $\rho$ Darbs – $A$ Dielektriskā caurlaidība – $\epsilon$ Difrakcijas režģa periods – $d$ Elastības modulis – $E$ Elektriskā kapacitāte – $C$ Elektriskā lauka intensitāte – $E$ Elektriskais lādiņš – $q$ Elektriskās pretestības termiskais koeficients – $\alpha$ Elektrodzinējspēks – $\mathcal{E}$ Elektroķīmiskais ekvivalents – $k$ Elementa kārtas skaitlis – $Z$ Energija – $W, E$ Fokusa attālums – $F$ Frekvence – $\nu$ Gaisa relatīvais mitrums – $r$ Gaismas plūsma – $\Phi$ Gaismas stiprums – $I$ Iekšējā enerģija – $U$ Iekšējā pretestība – $r$ Impulss – $p$ Induktīvā pretestība – $X_L$ Induktivitāte – $L$ Īpatnējā pretestība – $\rho$ Īpatnējā siltumietilpība – $c$ Īpatnējais iztvaikošanas siltums – $L$ Īpatnējais kušanas siltums – $\lambda$ Īpatnējais sadegšanas siltums – $q$ Jauda – $P$ Jaudas koeficients – $\cos\varphi$ Kapacitīvā pretestība – $X_C$ Kinētiskā enerģija – $W_k$ Koordināta – $x$ Leņķiskā frekvence – $\omega$ Leņķiskais ātrums – $\omega$ Lietderības koeficients – $\eta$ Lineārais palielinājums – $\Gamma$ Lineārās izplešanās termiskais koeficients – $\alpha$ Magnētiskā indukcija – $B$ Magnētiskā plūsma – $\Phi$ Masas skaitlis – $A$ Mehāniskais spriegums – $\sigma$ Masa – $m$ Molmasa – $M$ Neitronu skaits – $N$ Optiskais stiprums – $D$ Paātrinājums – $a$ Pagrieziena leņķis – $\varphi$ Pārvietojums – $s$ Periods – $T$ Potenciālā enerģija – $W_p$ Potenciāls – $\varphi$ Pretestība – $R$ Relatīvais pagarinājums – $\epsilon$ Siltuma daudzums – $Q$ Spēka moments – $M$ Spēka plecs – $l$ Spēks – $F$ Spiediens – $p$ Spriegums – $U$ Stinguma koeficients – $k$ Strāvas stiprums – $I$ Telpas leņķis – $\Omega$ Tilpums – $V$ Vielas daudzums – $n$ Viļņa garums – $\lambda$ Virsmas spraiguma koeficients – $\sigma$
$v^2 - v_0^2 = 2as$	$\omega = \frac{\varphi}{\Delta t}$	$f = \frac{1}{T}$	$v = \frac{2\pi R}{T}$	$v = \omega R$	
$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$	$a = \frac{F}{m}$	$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$	$F = mg$	$F_e = -kx$	
$F_b = \mu F_R$	$F_A = \rho_{\text{šķ}} g V_{\text{ķ}}$	$p = \rho gh$	$M = Fl$	$p = mv$	
$A = F_s \cos \alpha$	$P = \frac{A}{\Delta t}$	$\eta = \frac{A_l}{A_p}$	$W_k = \frac{mv^2}{2}$	$W_p = mgh$	
$W_p = \frac{kx^2}{2}$	$x = x_m \cos \omega t$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	$\lambda = vT$	
<b>Molekulārfizika Termodinamika</b>	$M = m_0 N_A$	$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$p = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m_0 v^2$	
$p = \frac{N}{V} kT$	$\bar{W}_k = \frac{3}{2} kT$	$\frac{pV}{T} = \text{const}$	$pV = \frac{m}{M} RT$	$R = kN_A$	
$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$	$T = t + 273$	$A = p\Delta V$	$Q = \Delta U + A_g$	$\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$	
$\eta = \frac{A}{Q}$	$Q = cm\Delta t$	$Q = \lambda m$	$Q = Lm$	$Q = qm$	
$\sigma = \frac{F}{l}$	$l = l_0(1 + \alpha t)$	$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$	$\sigma = \frac{F}{S}$	$r = \frac{p}{p_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$	
<b>Elektromagnētisms</b>	$F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon R^2}$	$E = \frac{F}{q}$	$A = qEd$	$\varphi = \frac{W_p}{q}$	
$U = \frac{A}{q}$	$E = \frac{U}{\Delta d}$	$C = \frac{q}{U}$	$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$	$W = \frac{CU^2}{2}$	
$R = \rho \frac{l}{S}$	$R = R_0(1 + \alpha t)$	$I = \frac{q}{\Delta t}$	$I = \frac{U}{R}$	$R = R_1 + R_2$	
$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ār}}}{q}$	$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$	$A = IU\Delta t$	$P = IU$	
$Q = I^2 R \Delta t$	$m = kI\Delta t$	$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$	$F_A = BIl \sin \alpha$	$F_L = Bqv \sin \alpha$	
$\Phi = BS \cos \alpha$	$\mathcal{E} = Blv \sin \alpha$	$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	$L = \frac{\Phi}{I}$	$\mathcal{E}_p = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$	
$W = \frac{LI^2}{2}$	$T = 2\pi \sqrt{LC}$	$i = I_m \sin \omega t$	$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$	$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$	
$X_L = \omega L$	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$	$P = IU \cos \varphi$	$k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$	
<b>Optika Atomfizika</b>	$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n$	$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$	$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{H}{h}$	$\Phi = \frac{W}{\Delta t}$	
$I = \frac{\Phi}{\Omega}$	$E = \frac{\Phi}{S}$	$E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$	$d \sin \varphi = k \lambda$	$E = hf$	
$hf = A_i + E_i$	$hf = E_m - E_n$	$E = mc^2$	$A = Z + N$	$N = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$	