

Optimālais līmenis (Fizika I)

Augstākais līmenis (Fizika II)

MEHĀNIKA

Kinemātika

$$v_{\text{vid}} = \frac{l_1 + l_2 + \dots}{t_1 + t_2 + \dots}$$
$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$
$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$$
$$v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x$$
$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\omega_{\text{vid}} = \frac{\varphi - \varphi_0}{t}$$
$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$$
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\varepsilon = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$
$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\varepsilon \varphi$$
$$v = \omega r$$

$$a_c = \omega^2 r$$

$$a_\tau = \varepsilon r$$

Dinamika

$$a = \frac{F}{m}$$
$$F_{\text{sm}} = mg$$
$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F_b = \mu F_r$$
$$F_e = k \Delta l$$
$$F_A = \rho_{\text{šķ}} g V_{\text{iegr}}$$

$$p = \frac{F}{S}$$
$$p = \rho g h$$
$$M = F \ell$$

$$\varepsilon = \frac{M}{I}$$
$$k = E \frac{S}{l}$$
$$\sigma = \frac{F}{S}$$

Energija, darbs, impulss

$$A = F s \cos \alpha$$
$$W_k = \frac{mv^2}{2}$$
$$p = mv$$

$$P = \frac{A}{t}$$
$$W_p = mgh$$
$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{liet}}}{A_{\text{piln}}}$$
$$W_p = \frac{k(\Delta l)^2}{2}$$
$$W_{\text{meh}} = W_k + W_p$$

$$L = I \omega$$
$$W_k = \frac{I \omega^2}{2}$$

$$I = I_0 + m d^2$$
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}$$

Svārstības un viļņi

$$x = x_m \sin(2\pi f t)$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\lambda = v T$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$x = x_m \sin \omega t$$
$$v = v_m \cos \omega t$$
$$a = -a_m \sin \omega t$$

$$v_m = \omega x_m$$
$$a_m = \omega^2 x_m$$

$$f = f_0 \frac{v \pm v_{\text{uztv}}}{v \mp v_{\text{av}}}$$

SILTUMFIZIKA

Vielas uzbūve, gāzu likumi

$$\rho = \frac{m}{V}$$
$$pV = nRT$$
$$R = k_B N_A$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$
$$p = \frac{N}{V} k_B T$$
$$T = t + 273$$

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

$$p = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m_0 \overline{v^2}$$

$$\overline{W_{k0}} = \frac{3}{2} k_B T$$

Termodinamikas likumi, siltuma pārnese

$$U = \frac{i}{2} n R T$$
$$Q = cm \Delta T$$

$$A = p \Delta V$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$A = n R T \ln \frac{V_2}{V_1}$$
$$\Delta S = \frac{Q}{T}$$

$$\eta = \frac{A}{Q}$$
$$\frac{Q}{t} = \lambda S \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$\eta_{\text{max}} = 1 - \frac{T_{\text{min}}}{T_{\text{max}}}$$

Vielas īpašības, fāžu pārejas

$$Q = L m$$
$$Q = \lambda m$$
$$Q = q m$$

$$\sigma = \frac{F}{l}$$
$$r = \frac{p}{p_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$
$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

ELEKTROMAGNĒTISMS

Elektriskais lauks, kapacitāte

$F = \frac{k q_1 q_2 }{r^2}$ $E = \frac{F}{q}$ $U = \frac{A}{q}$	$E = \frac{U}{d}$ $C = \frac{q}{U}$ $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$	$A = qEd$ $U = -\Delta \varphi$ $\frac{1}{C_v} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$	$W_p = \frac{k q_1 q_2}{\epsilon r}$ $W_e = \frac{CU^2}{2}$ $C_p = C_1 + C_2$	$\varphi = \frac{W_p}{q}$
---	---	---	---	---------------------------

Līdzstrāva

$I = \frac{q}{t}$ $\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ār}}}{q}$	$I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$	$R = \rho \frac{l}{S}$ $P = IU$	$R_v = R_1 + R_2$ $Q = I^2 R t$	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$
---	---	---------------------------------	---------------------------------	---

Magnētiskais lauks, elektromagnētiskā indukcija, maiņstrāva

$F_A = BIl \sin \alpha$ $\Phi = BS \cos \alpha$ $\mathcal{E}_i = Blv \sin \alpha$ $i = I_m \sin(2\pi f t)$	$F_L = qvB \sin \alpha$ $\mathcal{E}_i = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$ $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$	$L = \frac{\Phi}{I}$ $T = 2\pi \sqrt{LC}$ $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $P = IU \cos \varphi$ $P = I^2 R$	$\mathcal{E}_{pi} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $X_L = \omega L$ $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$	$W_m = \frac{LI^2}{2}$ $X_C = \frac{1}{\omega C}$
--	---	--	---	---

OPTIKA

Ģeometriskā optika

$n = \frac{c}{v}$	$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \gamma$	$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$	$\Gamma = \frac{ f }{d} = \frac{H}{h}$
-------------------	-------------------------------------	---	--

Apgaismojums

$I = \frac{\Phi}{\Omega}$	$E = \frac{\Phi}{S}$	$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$
---------------------------	----------------------	---------------------------------

Viļņu optika

$k\lambda = d \sin \alpha$	$\text{MAX: } \Delta x = k\lambda$ $\text{MIN: } \Delta x = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$	$I = I_0 \cos^2 \alpha$
----------------------------	--	-------------------------

MODERNĀ FIZIKA

$W = hf$	$hf = W_m - W_n$	$hf = A_i + W_k$ $P = \epsilon \sigma S T^4$ $W_0 = m_0 c^2$	$N = N_0 \cdot 2^{-t/T}$ $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta f}{f} = \frac{v}{c}$ $\lambda = \frac{h}{p}$ $v = H_0 d$
----------	------------------	--	--

MĒRĪJUMU KĻŪDU APRĒĶINI

$r = \frac{\Delta x}{x_{\text{vid}}}$	Izteiksme	$y = a \pm b$	$y = \frac{ab}{c}$	$y = a^\beta$
	Kļūda	$\Delta y = \Delta a + \Delta b$	$\frac{\Delta y}{y} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c}$	$\frac{\Delta y}{y} = \beta \frac{\Delta a}{a}$

FIZIKĀLO LIELUMU APZĪMĒJUMI UN MĒRVIENĪBAS

MEHĀNIKA		
v	ātrums	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
l	ceļš	m
t	laiks	s
x	koordināte	m
a	paātrinājums	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
s	pārvietojums	m
f	frekvence	Hz
T	periods	s
r	rādiuss	m
a_c	centrtieces paātrinājums	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
ω	leņķiskais ātrums	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
φ	pagrieziena leņķis	rad
ε	leņķiskais paātrinājums	$\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$
a_τ	tangenciālais paātrinājums	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
F	spēks	N
m	masa	kg
g	brīvās krišanas paātrinājums	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
G	gravitācijas konstante	$\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{kg}^2}$
μ	slides berzes koeficients	
k	stinguma koeficients	$\frac{\text{N}}{\text{m}}$
Δl	absolūtais pagarinājums	m
ρ	blīvums	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
V	tilpums	m^3
p	spiediens	Pa
S	laukums	m^2
h	augstums	m
M	spēka moments	$\text{N}\cdot\text{m}$
ℓ	spēka plecs	m
I	inerces moments	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$
E	Janga modulis	Pa
σ	mehāniskais spriegums	Pa
A	darbs	J
P	jauda	W
η	lietderības koeficients	
W	enerģija	J
p	impulss	$\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$
L	impulsa moments	$\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}}$
d	attālums līdz rotācijas asij	m
R	orbītas rādiuss	m
x	novirze no līdzsvara stāvokļa	m
x_m	amplitūda	m
λ	viļņa garums	m
l	svārsta garums	m
ω	leņķiskā frekvence	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
v_m	maksimālais ātrums	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
a_m	maksimālais paātrinājums	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
SILTUMFIZIKA		
ρ	blīvums	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
m	masa	kg
V	tilpums	m^3
M	molmasa	$\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$
N_A	Avogadro skaitlis	$\frac{1}{\text{mol}}$
n	vielas daudzums	mol
N	daļiņu skaits	
p	spiediens	Pa
R	universālā gāzu konstante	$\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$
T	absolūtā temperatūra	K
k_B	Bolcmaņa konstante	$\frac{\text{J}}{\text{K}}$
t	temperatūra	$^{\circ}\text{C}$
m_0	molekulas masa	kg
W_0	molekulas enerģija	J
U	gāzes iekšējā enerģija	J
i	brīvības pakāpju skaits	
A	gāzes veiktais darbs	J
Q	siltuma daudzums	J
c	īpatnējā siltumietilpība	$\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$
η	lietderības koeficients	
S	entropija	$\frac{\text{J}}{\text{K}}$
λ	īpatnējā siltumvadītspēja	$\frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$
S	šķērsgriezuma laukums	m^2
Δl	slāņa biezums	m
t	laiks	s
L	īpatnējais iztvaikošanas siltums	$\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
λ	īpatnējais kušanas siltums	$\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
q	īpatnējais sadegšanas siltums	$\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
σ	virsmas spraigums	$\frac{\text{N}}{\text{m}}$
F	spēks	N
l	garums	m
r	relatīvais gaisa mitrums	
p	tvaika parciālspiediens	Pa
p_0	piesātinātā tvaika spiediens	Pa
ρ	tvaika blīvums	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
ρ_0	piesātinātā tvaika blīvums	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
α	termiskās izplešanās koeficients	$\frac{1}{\text{K}}$
ELEKTROMAGNĒTISMS		
F	Kulona spēks	N
k	Kulona likuma konstante	$\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$
q	lādiņš	C
ε	relatīvā dielektriskā caurlaidība	
r	attālums	m
E	elektriskā lauka intensitāte	$\frac{\text{V}}{\text{m}}$
U	spriegums	V
d	attālums	m
A	darbs	J
C	kapacitāte	F
ε_0	elektriskā konstante	$\frac{\text{F}}{\text{m}}$
S	laukums	m^2
φ	potenciāls	V
W	enerģija	J
I	strāvas stiprums	A
t	laiks	s
R	elektriskā pretestība	Ω
ρ	īpatnējā pretestība	$\Omega\cdot\text{m}$
l	garums	m
$\mathcal{E}$	elektrodzinējspēks	V
r	iekšējā pretestība	Ω
P	jauda	W
Q	izdalītais siltuma daudzums	J
α	pretestības termiskais koeficients	$\frac{1}{\text{K}}$
T	temperatūra	K
F_A	Ampēra spēks	N
B	magnētiskā lauka indukcija	T
F_L	Lorenca spēks	N
v	ātrums	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Φ	magnētiskā lauka plūsma	Wb
OPTIKA		
n	laušanas koeficients	
c	gaismas ātrums vakuumā	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
v	gaismas ātrums vidē	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
α	krišanas leņķis	
γ	laušanas leņķis	
D	optiskais stiprums	$\frac{1}{\text{m}}$
F	fokusa attālums	m
f	attēla attālums līdz lēcai	m
d	priekšmeta attālums līdz lēcai	m
Γ	lineārais palielinājums	
H	attēla augstums	m
h	priekšmeta augstums	m
I	gaismas avota stiprums	cd
Φ	gaismas plūsma	lm
Ω	telpas leņķis	sr
E	apgaisojums	lx
S	laukums	m^2
r	attālums	m
k	vesels skaitlis	
λ	viļņa garums	m
d	difrakcijas režģa periods	m
Δx	optisko ceļu starpība	m
I	gaismas intensitāte	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
MODERNĀ FIZIKA		
W	enerģija	J
h	Planka konstante	$\text{J}\cdot\text{s}$
f	frekvence	Hz
A_i	izejas darbs	J
N	kodolu skaits	
t	laiks	s
T	pussabrukšanas periods	s
P	jauda	W
ε	emisijas koeficients	
σ	Stefana–Bolcmaņa konstante	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}^4}$
S	laukums	m^2
T	absolūtā temperatūra	K
λ	viļņa garums	m
v	ātrums	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
c	gaismas ātrums vakuumā	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
m_0	miera masa	kg
p	impulss	$\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$
H_0	Habla konstante	$\frac{\text{km/s}}{\text{MPc}}$
d	attālums	m
MĒRĪJUMU KĻŪDU APRĒĶINI		
r	relatīvā kļūda	
Δx	absolūtā kļūda	

FUNDAMENTĀLĀS KONSTANTES

Avogadro skaitlis	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Bolcmaņa konstante	$k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$
Elektriskā konstante	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$
Elektrona miera masa	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Elementārlādiņš	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Gaismas ātrums vakuumā	$c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Gravitācijas konstante	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$
Kulona likuma konstante	$k = 8,99 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$
Magnētiskā konstante	$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \frac{\text{H}}{\text{m}}$
Neitrona miera masa	$m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Planka konstante	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Protona miera masa	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Universālā gāzu konstante	$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
Stefana–Bolcmaņa konstante	$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}^4}$

CITAS KONSTANTES UN LIELUMI

Brīvās krišanas paātrinājums*	$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Habla konstante	$H_0 = 73 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}}$
1. kosmiskais ātrums*	$v_I = 7,91 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
2. kosmiskais ātrums*	$v_{II} = 11,2 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

* Zemes virsmas tuvumā

ĀRPUSSISTĒMAS MĒRVENĪBAS

Astronomiskā vien.	1 au = $1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Atommasas vienība	1 u = $1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Elektronvolts	1 eV = $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Gaismas gads	1 ly = $9,46 \cdot 10^{15} \text{ m}$
Grāds	1° = 0,0175 rad
Parseks	1 pc = $3,09 \cdot 10^{16} \text{ m}$

SI PRIEDĒKĻI

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

ELEKTROMAGNĒTISKO VIĻŅU SKALA

Viļņa garums vakuumā, m

