

OBSAH

Předmluva	9
-----------------	---

MATEMATICKÉ TABULKY

1 Matematické značky	13
1.1 Užití typů latinské abecedy	13
1.2 Řecká abeceda	13
1.3 Logika, množiny	14
1.4 Aritmetika a algebra	15
1.5 Geometrie	18
2 Přehled nejdůležitějších vzorců a vztahů školské matematiky	20
2.1 Úvod do matematické logiky a teorie množin	20
2.2 Aritmetika a algebra	21
1 Vlastnosti rovnosti čísel	21
2 Vlastnosti operací sčítání a násobení	22
3 Komplexní čísla	22
4 Reálná čísla	23
5 Mocniny a rozklad mnohočlenů	26
6 Rovnice s jednou neznámou	27
7 Posloupnosti	28
8 Kombinatorika	30
9 Statistika a pravděpodobnost	30
10 Goniometrické funkce	32
2.3 Planimetrie a trigonometrie	34
2.4 Stereometrie	38
2.5 Vektorová algebra	40
2.6 Analytická geometrie	41
1 Lineární útvary v rovině a v prostoru	41
2 Kvadratické útvary v rovině a v prostoru	44
2.7 Diferenciální a integrální počet	47
1 Derivace funkce	47
2 Primitivní funkce	48
3 Určitý integrál	49
3 O tabulkách funkcí	50
3.1 Tabelování hodnot funkce	50
3.2 Lineární interpolace funkcí	51
3.3 Vyhledání hodnoty proměnné	52
3.4 Aproximace čísel a výpočty s nimi	52
3.5 Grafy funkcí a jejich užití	54
3.6 Úprava tabulek	54
4 Různá čísla	55
4.1 Rozklad čísel v součin prvočísel	57
4.2 Hodnoty a logaritmy hodnot některých konstant	61
4.3 Faktoriály	61
4.4 Binomičtí součinitelé	62
4.5 Mocniny čísla 2	62

4.6	Pravidelné mnohoúhelníky	63
4.7	Formáty papíru	63
5	Funkce $y = x^2$, $y = x^3$	64
5.1	Druhá mocnina a odmocnina	66
5.2	Třetí mocnina a odmocnina	68
6	Převody jednotek velikostí úhlů	71
6.1	Převod stupňů na radiány	74
6.2	Převod stupňů na grady	75
6.3	Převod stupňů na dílce	76
6.4	Převod minut a vteřin na desetinné zlomky stupně	76
7	Goniometrické funkce	77
7.1	$\sin \alpha$, $\cos \alpha$	80
7.2	$\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{cotg} \alpha$	82
7.3	$\sin x$ (x v radiánech)	86
7.4	$\cos x$ (x v radiánech)	87
7.5	$\operatorname{tg} x$ (x v radiánech)	88
7.6	$\operatorname{cotg} x$ (x v radiánech)	88
8	Funkce $y = e^x$, $y = e^{-x}$	90
9	Logaritmy	92
9.1	Přirozené logaritmy čísel	94
9.2	Logaritmy dekadické	95
10	Nejvýraznější odlišnosti značení používaného v tabulkách od normy ČSN EN ISO 80000-2	98

FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ TABULKY

Úvod	101
1 Základní jednotky soustavy SI	102
2 Měřicí jednotky	104
3 Definice některých jednotek	104
4 Přehled veličin, značek a hlavních jednotek	106
5 Násobky a díly jednotek	109
6 Vedlejší jednotky	110
7 Jiné jednotky	110
8 Mezinárodní teplotní stupnice (1990)	112
9 Řady vyvolených čísel	113
10 Acidobazické neutralizační indikátory	114
11 Disociační konstanty kyselin a zásad ve vodných roztocích při 25 °C	115
12 Součiny rozpustnosti látek při teplotě 25 °C ve vodných roztocích	117
13 Prvky a jejich vlastnosti	118
14 Obsazení elektronových podslupek v atomech	121
15 Stabilní nuklidy a jejich výskyt	124
16 Nejdůležitější elementární částice	127
17 Hmotnostní schodky jader některých prvků	128

18	Radioaktivní přeměnové řady	129
19	Hustota, součinitel teplotní délkové roztažnosti a měrná tepelná kapacita některých prvků při teplotě 20 °C	131
20	Vlastnosti důležitých anorganických sloučenin	132
21	Vlastnosti důležitých organických sloučenin	134
22	Hustoty pevných látek	138
23	Mechanické vlastnosti pevných látek	139
24	Tvrdost některých látek	140
25	Tepelná vodivost některých pevných látek	141
26	Složení některých slitin	141
27	Rozpustnost pevných látek ve vodě	142
28	Měrné spalné teplo a výhřevnost paliv	143
29	Termochemické údaje	144
30	Délky, úhly a disociační entalpie vazeb v některých jednoduchých molekulách	147
31	Hustota, dynamická viskozita, tepelná vodivost, objemová roztažnost a povrchové napětí kapalin při 20 °C	149
32	Závislost tlaku a hustoty sytých vodních par na teplotě	150
33	Závislost teploty varu vody na tlaku	152
34	Tepelné konstanty kapalin	152
35	Molární hmotnosti, normální hustoty a měrné plynové konstanty plynů	153
36	Tepelné konstanty plynů	154
37	Rozpustnost plynů ve vodě za normálního tlaku	155
38	Střední volná dráha molekul a jiné konstanty plynů	155
39	Střední kvadratická rychlost pohybu molekul plynů	156
40	Vzduch	157
41	Rychlost šíření zvuku v různých látkách	159
42	Přehled hladin akustického tlaku	160
43	Temperované ladění	160
44	Součinitelé smykového tření	161
45	Ramena valivého odporu	161
46	Měrný elektrický odpor vodičů	162
47	Elektrické vlastnosti izolantů	163
48	Termoelektromotorická napětí	164
49	Polovodičivé prvky a látky	165
50	Elektrochemické ekvivalenty	165
51	Standardní elektrodové potenciály při 25 °C vztahující se ke standardní vodíkové elektrodě	166
52	Měrný elektrický odpor vodných roztoků při 18 °C	167
53	Závislost magnetické indukce a relativní permeability na intenzitě magnetického pole	167
54	Magnetické permeability neferomagnetických látek	168
55	Přehled elektromagnetického záření	168
56	Přehled televizních pásem	169
57	Doporučená osvětlení	170
58	Vlnové délky některých intenzivních čar ve spektrech	171
59	Index lomu různých látek	172
60	Ionizační práce volných atomů	173
61	Výstupní práce elektronů z kovů; mezní vlnové délky fotoelektrického jevu	174
62	Závislost hmotnosti částice, hmotnosti a energie elektronu na rychlosti	175
63	Energie a hmotnosti fotonů	176
64	Slunce, Země, Měsíc	177
65	Elementy trajektorií planet	178

66	Fyzikální charakteristiky planet	178
67	Měsíce planet	179
68	Údaje o některých významných planetkách	180
69	Některé komety a meteorické roje	181
70	Paralaxy a vzdálenosti blízkých hvězd	181
71	Spektrální klasifikace hvězd	182
72	Základní fyzikální charakteristiky hvězd	182
73	Galaxie (galaktická soustava)	183
74	Místní skupina galaxií	183
75	Vesmír	184
76	Některé důležité astronomické konstanty	184
77	Přehled důležitých fyzikálních konstant	185
78	Přehled důležitých fyzikálních vzorců	186
79	Přehled vzorců pro chemické výpočty	197
80	Značky pro elektrotechnická schémata	200
	Rejstřík	202
	Periodická soustava prvků	210

Ukázka titulu Nakladatelství Prometheus <https://prometheus-nakl.cz>

1 MATEMATICKÉ ZNAČKY

Nejdůležitější značky užívané v matematice jsou normovány normou ČSN EN ISO 80000-2 Veličiny a jednotky – Část 2: Matematika. Terminologie, již se užívá zejména ve školním vyučování, je předepsána příručkou „Názvy a značky školské matematiky“. Tyto značky a termíny jsou uvedeny na prvním místě. Značky a starší termíny uvedené v tomto přehledu v závorce poněkud přesahují rámec učiva střední školy; přehled obsahuje i značky užívané v odborné literatuře a v populárně vědeckých časopisech, jsou uvedeny i značky obvyklé v zahraniční literatuře. V závorce za výkladem značky je stránka tabulek, na níž je další poučení o příslušném pojmu.

1.1 Užití typů latinské abecedy

A, a, B, b, C, c, ...	(stojaté písmo) jsou symboly pro konstanty, např. značky jednotek (m, g, kg, ...) a definované funkce (sin, cos, tg, log, ...)
<i>A, a, B, b, C, c, ...</i>	(kurzíva, šikmé písmo) jsou symboly pro proměnné, body a přímky, výroky, prvky množin, funkce
A, a, B, b, C, c, ...	(gill polotučný kurzíva) jsou symboly pro vektory, orientované úsečky, matice
A, B, C, ...	(stojatý gill) jsou symboly pro množiny
<i>T, R, S, O, H, ...</i>	(kurzíva gill) jsou symboly pro geometrická zobrazení

1.2 Řecká abeceda

Křížkem označená písmena se neuvžívají, aby se nezapomněla s písmeny latinské abecedy.

Písmo		Název	Číslo	Písmo		Název	Číslo
stojaté	kurzíva			stojaté	kurzíva		
⁺ A	⁺ A	alfa	1	⁺ N	⁺ N	ný	50
⁺ B	⁺ B	béta	2	Ξ	Ξ	ksí	60
Γ	Γ	gamma	3	⁺ O	⁺ o	omikron	70
Δ	Δ	delta	4	Π	Π	pí	80
⁺ E	⁺ E	epsilon	5	⁺ P	⁺ P	ró	100
⁺ Z	⁺ Z	(d)zéta	7	Σ	Σ	sigma	200
⁺ H	⁺ H	éta	8	⁺ T	⁺ T	tau	300
Θ	Θ	théta	9	⁺ Y	⁺ v	ypsilon	400
⁺ I	⁺ I	(i)jóta	10	Φ	Φ	fi	500
⁺ K	⁺ K	kappa	20	⁺ X	⁺ X	chi	600
Λ	Λ	lambda	30	Ψ	Ψ	psi	700
⁺ M	⁺ M	mý	40	Ω	Ω	omega	800

Chybějící čísla 6, 90, 900 se zapisovala zastaralými písmeny; od 1 do 999 se číslice označovaly písmeny s čárkou nahoře: $\overset{+}{\alpha}$ = 1; pro tisíce se užívala stejná písmena, ale s čárkou dole před písmenem: $\underset{+}{\alpha}$ = 1 000.

Na lince mají malá písmena normalizované řecké abecedy tuto polohu:

$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\kappa\lambda\mu\nu\zeta\omicron\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega$

2 PŘEHLED NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH VZORCŮ A VZTAHŮ ŠKOLSKÉ MATEMATIKY

Vzorce

2.1 Úvod do matematické logiky a teorie množin

Výrok

Výrok je každé sdělení, u něhož nastane právě jedna ze dvou možností: buď je pravdivé, nebo je nepravdivé. (Pravdivost výroků označujeme číslem 1, nepravdivost číslem 0.)

Logické operátory

Negace výroku

Negací výroku a je výrok $\neg a$, který popírá to, co výrok a tvrdí. Je-li výrok a pravdivý, je výrok $\neg a$ nepravdivý, a naopak; přehledně zapisujeme:

a	1	0
$\neg a$	0	1

Negace výroků s kvantifikátory

výrok	→	negace výroku
každý... je ... alespoň jeden... je ... alespoň n ... je ... nejvýše n ... je ...		alespoň jeden... není ... žádný... není ... nejvýše $(n - 1)$... je ... ($n > 1$) alespoň $(n + 1)$... je ... ($n \geq 1$)
negace výroku	←	výrok

Složené výroky

Konjunkce

Disjunkce (alternativa)

Implikace

Ekvivalence

Úplná disjunkce

Symbol	Pravdivost či nepravdivost výroků a složených výroků			
a	1	1	0	0
b	1	0	1	0
$a \wedge b$	1	0	0	0
$a \vee b$	1	1	1	0
$a \Rightarrow b$	1	0	1	1
$a \Leftrightarrow b$	1	0	0	1
$a \underline{\vee} b$	0	1	1	0

– Heronův vzorec

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad s = \frac{a+b+c}{2}$$

Poloměr kružnice opsané

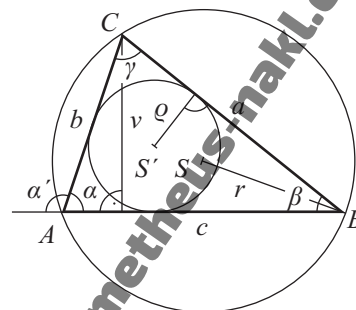
$$r = \frac{abc}{4S}; \quad r = \frac{a}{2 \sin \alpha}, \quad \text{CZ}$$

Poloměr kružnice vepsané

$$\varrho = \frac{S}{s}$$

Věta sinová

$$a : b : c = \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma$$
$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2r$$



– užití

Trojúhelník určen podle vět usu, Ssu

Věta kosinová

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha, \quad \text{CZ}$$

– užití

Trojúhelník určen podle vět sss, sus

Věta tangentová

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha-\beta}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha+\beta}{2}}, \quad \operatorname{tg} \frac{\alpha+\beta}{2} = \operatorname{cotg} \frac{\gamma}{2}, \quad \text{CZ}$$

– užití

Trojúhelník určen podle věty sus

Úhly

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\varrho}{s-a}, \quad \text{CZ}; \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}, \quad \text{CZ}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}, \quad \text{CZ}; \quad \cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}, \quad \text{CZ}$$

– užití

Trojúhelník určen podle věty sss

Trojúhelník rovnostranný

Strany

$$a = b = c$$

Úhly

$$\alpha = \beta = \gamma = 60^\circ$$

Výška

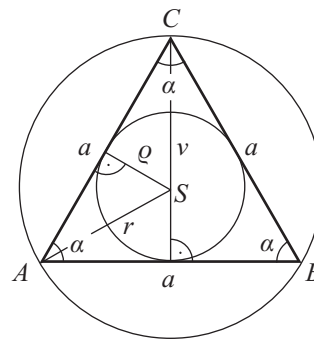
$$v = \frac{a}{2} \sqrt{3}$$

Obsah

$$S = \frac{a^2}{4} \sqrt{3}$$

Poloměry kružnic

$$r = \frac{a}{3} \sqrt{3}, \quad \varrho = \frac{a}{6} \sqrt{3}$$



Trojúhelník pravouhlý

Úhly ostré

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}, \quad \cos \alpha = \frac{b}{c}$$

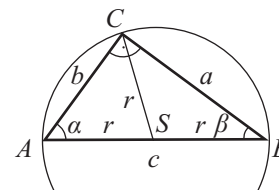
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}, \quad \operatorname{cotg} \alpha = \frac{b}{a}$$

Obsah

$$S = \frac{ab}{2}$$

Poloměr kružnice opsané

$$r = \frac{c}{2}$$



Vzorce

4.1 Rozklad čísel v součin prvočísel

1–249

n	součin	n	součin	n	součin	n	součin	n	součin
		50	$2 \cdot 5^2$	100	$2^2 \cdot 5^2$	150	$2 \cdot 3 \cdot 5^2$	200	$2^3 \cdot 5^2$
1	1	51	$3 \cdot 17$	101	101	151	151	201	$3 \cdot 67$
2	2	52	$2^2 \cdot 13$	102	$2 \cdot 3 \cdot 17$	152	$2^3 \cdot 19$	202	$2 \cdot 101$
3	3	53	53	103	103	153	$3^2 \cdot 17$	203	$7 \cdot 29$
4	2^2	54	$2 \cdot 3^3$	104	$2^3 \cdot 13$	154	$2 \cdot 7 \cdot 11$	204	$2^2 \cdot 3 \cdot 17$
5	5	55	$5 \cdot 11$	105	$3 \cdot 5 \cdot 7$	155	$5 \cdot 31$	205	$5 \cdot 41$
6	$2 \cdot 3$	56	$2^3 \cdot 7$	106	$2 \cdot 53$	156	$2^2 \cdot 3 \cdot 13$	206	$2 \cdot 103$
7	7	57	$3 \cdot 19$	107	107	157	157	207	$3^2 \cdot 23$
8	2^3	58	$2 \cdot 29$	108	$2^2 \cdot 3^3$	158	$2 \cdot 79$	208	$2^4 \cdot 13$
9	3^2	59	59	109	109	159	$3 \cdot 53$	209	$11 \cdot 19$
10	$2 \cdot 5$	60	$2^2 \cdot 3 \cdot 5$	110	$2 \cdot 5 \cdot 11$	160	$2^5 \cdot 5$	210	$2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$
11	11	61	61	111	$3 \cdot 37$	161	$7 \cdot 23$	211	211
12	$2^2 \cdot 3$	62	$2 \cdot 31$	112	$2^4 \cdot 7$	162	$2 \cdot 3^4$	212	$2^2 \cdot 53$
13	13	63	$3^2 \cdot 7$	113	113	163	163	213	$3 \cdot 71$
14	$2 \cdot 7$	64	2^6	114	$2 \cdot 3 \cdot 19$	164	$2^2 \cdot 41$	214	$2 \cdot 107$
15	$3 \cdot 5$	65	$5 \cdot 13$	115	$5 \cdot 23$	165	$3 \cdot 5 \cdot 11$	215	$5 \cdot 43$
16	2^4	66	$2 \cdot 3 \cdot 11$	116	$2^2 \cdot 29$	166	$2 \cdot 83$	216	$2^3 \cdot 3^3$
17	17	67	67	117	$3^2 \cdot 13$	167	167	217	$7 \cdot 31$
18	$2 \cdot 3^2$	68	$2^2 \cdot 17$	118	$2 \cdot 59$	168	$2^3 \cdot 3 \cdot 7$	218	$2 \cdot 109$
19	19	69	$3 \cdot 23$	119	$7 \cdot 17$	169	13^2	219	$3 \cdot 73$
20	$2^2 \cdot 5$	70	$2 \cdot 5 \cdot 7$	120	$2^3 \cdot 3 \cdot 5$	170	$2 \cdot 5 \cdot 17$	220	$2^2 \cdot 5 \cdot 11$
21	$3 \cdot 7$	71	71	121	11^2	171	$3^2 \cdot 19$	221	$13 \cdot 17$
22	$2 \cdot 11$	72	$2^3 \cdot 3^2$	122	$2 \cdot 61$	172	$2^2 \cdot 43$	222	$2 \cdot 3 \cdot 37$
23	23	73	73	123	$3 \cdot 41$	173	173	223	223
24	$2^3 \cdot 3$	74	$2 \cdot 37$	124	$2^2 \cdot 31$	174	$2 \cdot 3 \cdot 29$	224	$2^5 \cdot 7$
25	5^2	75	$3 \cdot 5^2$	125	5^3	175	$5^2 \cdot 7$	225	$3^2 \cdot 5^2$
26	$2 \cdot 13$	76	$2^2 \cdot 19$	126	$2 \cdot 3^2 \cdot 7$	176	$2^4 \cdot 11$	226	$2 \cdot 113$
27	3^3	77	$7 \cdot 11$	127	127	177	$3 \cdot 59$	227	227
28	$2^2 \cdot 7$	78	$2 \cdot 3 \cdot 13$	128	2^7	178	$2 \cdot 89$	228	$2^2 \cdot 3 \cdot 19$
29	29	79	79	129	$3 \cdot 43$	179	179	229	229
30	$2 \cdot 3 \cdot 5$	80	$2^4 \cdot 5$	130	$2 \cdot 5 \cdot 13$	180	$2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$	230	$2 \cdot 5 \cdot 23$
31	31	81	3^4	131	131	181	181	231	$3 \cdot 7 \cdot 11$
32	2^5	82	$2 \cdot 41$	132	$2^2 \cdot 3 \cdot 11$	182	$2 \cdot 7 \cdot 13$	232	$2^3 \cdot 29$
33	$3 \cdot 11$	83	83	133	$7 \cdot 19$	183	$3 \cdot 61$	233	233
34	$2 \cdot 17$	84	$2^2 \cdot 3 \cdot 7$	134	$2 \cdot 67$	184	$2^3 \cdot 23$	234	$2 \cdot 3^2 \cdot 13$
35	$5 \cdot 7$	85	$5 \cdot 17$	135	$3^3 \cdot 5$	185	$5 \cdot 37$	235	$5 \cdot 47$
36	$2^2 \cdot 3^2$	86	$2 \cdot 43$	136	$2^3 \cdot 17$	186	$2 \cdot 3 \cdot 31$	236	$2^2 \cdot 59$
37	37	87	$3 \cdot 29$	137	137	187	$11 \cdot 17$	237	$3 \cdot 79$
38	$2 \cdot 19$	88	$2^3 \cdot 11$	138	$2 \cdot 3 \cdot 23$	188	$2^2 \cdot 47$	238	$2 \cdot 7 \cdot 17$
39	$3 \cdot 13$	89	89	139	139	189	$3^3 \cdot 7$	239	239
40	$2^3 \cdot 5$	90	$2 \cdot 3^2 \cdot 5$	140	$2^2 \cdot 5 \cdot 7$	190	$2 \cdot 5 \cdot 19$	240	$2^4 \cdot 3 \cdot 5$
41	41	91	$7 \cdot 13$	141	$3 \cdot 47$	191	191	241	241
42	$2 \cdot 3 \cdot 7$	92	$4 \cdot 23$	142	$2 \cdot 71$	192	$2^6 \cdot 3$	242	$2 \cdot 11^2$
43	43	93	$3 \cdot 31$	143	$11 \cdot 13$	193	193	243	3^5
44	$2^2 \cdot 11$	94	$2 \cdot 47$	144	$2^4 \cdot 3^2$	194	$2 \cdot 97$	244	$2^2 \cdot 61$
45	$3^2 \cdot 5$	95	$5 \cdot 19$	145	$5 \cdot 29$	195	$3 \cdot 5 \cdot 13$	245	$5 \cdot 7^2$
46	$2 \cdot 23$	96	$2^5 \cdot 3$	146	$2 \cdot 73$	196	$2^2 \cdot 7^2$	246	$2 \cdot 3 \cdot 41$
47	47	97	97	147	$3 \cdot 7^2$	197	197	247	$13 \cdot 19$
48	$2^4 \cdot 3$	98	$2 \cdot 7^2$	148	$2^2 \cdot 37$	198	$2 \cdot 3^2 \cdot 11$	248	$2^3 \cdot 31$
49	7^2	99	$3^2 \cdot 11$	149	149	199	199	249	$3 \cdot 83$

Čísla

8 FUNKCE $y = e^x$, $y = e^{-x}$

Exponenciální funkce e^x a e^{-x} , kde $e = 2,718 \dots$ je základ přirozených logaritmů, jsou definovány pro všechna reálná x .

V tabulce jsou uvedeny hodnoty těchto funkcí pro x rostoucí po 0,01 v intervalu $\langle 0,00; 1,50 \rangle$, pro x rostoucí po 0,1 v intervalu $\langle 1,5; 6,0 \rangle$ a pro $x \in \{6,5; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0\}$.

K vyhledávání hodnot funkcí pro x mimo uvedené intervaly použijeme vlastnosti exponenciální funkce, zejména vzorce:

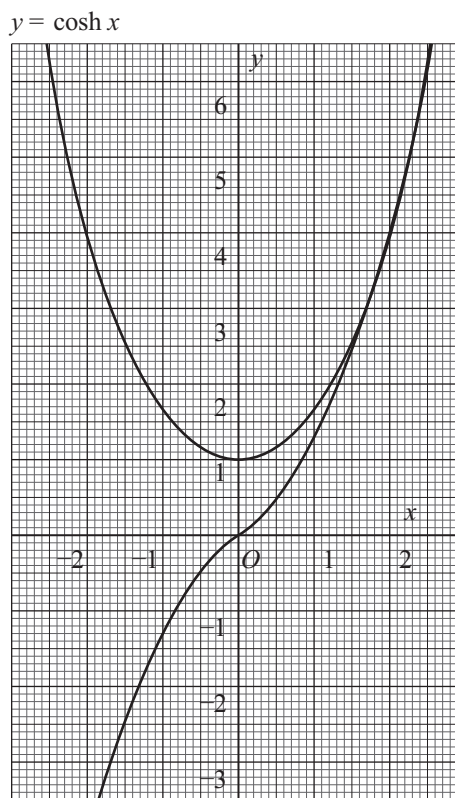
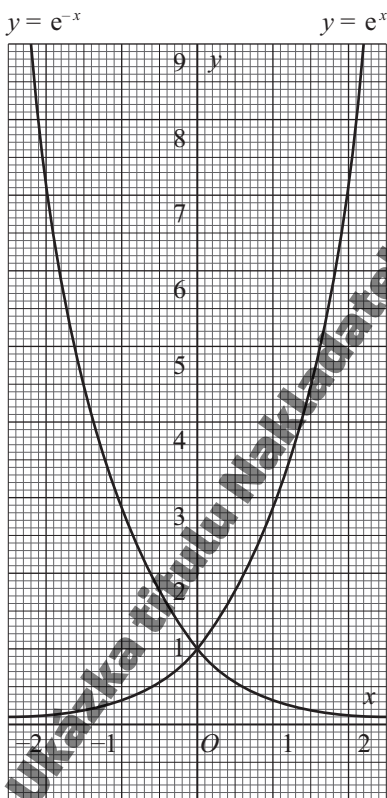
$$e^{x+y} = e^x \cdot e^y \quad \text{a} \quad (e^a)^b = e^{ab}$$

Pomocí hodnot funkcí e^x a e^{-x} určujeme hodnoty **hyperbolického sinu a hyperbolického kosinu** podle vzorců:

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}, \quad \cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

Pro hyperbolický sinus a hyperbolický kosinus platí vztahy:

$$\begin{aligned} \sinh(-x) &= -\sinh x, & \cosh(-x) &= \cosh x \\ \cosh^2 x - \sinh^2 x &= 1, & \sinh x + \cosh x &= e^x \end{aligned}$$



e^x

4 Přehled veličin, značek a hlavních jednotek

Tabulka obsahuje názvy a značky vybraných fyzikálních veličin a názvy, značky a rozměry jejich hlavních jednotek. Výrazy uvedené ve sloupci Vztah udávají souvislost dané veličiny s ostatními a v některých případech matematicky vyjadřují obvyklou definici veličiny. V tomto sloupci jsou pro úsporu místa použity zlomky se šikmou zlomkovou čárou.

Veličina			Jednotka		
Název	Značka	Vztah	Název	Značka	Rozměr
délka	l, \dots		metr	m	m
obsah (plochy)	S		čtverečný metr	m^2	m^2
objem	V		krychlový metr	m^3	m^3
úhel (rovinný)	α, \dots		radián	rad	1
prostorový úhel	ω, Ω		steradián	sr	1
čas	t		} sekunda	s	s
perioda	T				
kmitočet	f	$f = 1/T$	hertz	Hz	s^{-1}
úhlový kmitočet	ω	$\omega = 2\pi/T$	reciproká sekunda	s^{-1}	s^{-1}
frekvence otáčení	f	$f = 1/T$	reciproká sekunda	s^{-1}	s^{-1}
rychlost	v, \dots	$v = \Delta s/\Delta t$	metr za sekundu	$m \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$
zrychlení	a	$a = \Delta v/\Delta t$	metr za sekundu na druhou	$m \cdot s^{-2}$	$m \cdot s^{-2}$
úhlová dráha	φ		radián	rad	1
úhlová rychlost	ω	$\omega = \Delta\varphi/\Delta t$	radián za sekundu	$rad \cdot s^{-1}$	s^{-1}
úhlové zrychlení	ε	$\varepsilon = \Delta\omega/\Delta t$	radián za sekundu na druhou	$rad \cdot s^{-2}$	s^{-2}
hmotnost	m		kilogram	kg	kg
hustota	ρ, σ	$\rho = m/V$	kilogram na krychlový metr	$kg \cdot m^{-3}$	$m^{-3} \cdot kg$
měrný objem	v	$v = 1/\rho$	krychlový metr na kilogram	$m^3 \cdot kg^{-1}$	$m^3 \cdot kg^{-1}$
hybnost	p	$p = mv$	kilogrammetr za sekundu	$kg \cdot m \cdot s^{-1}$	$m \cdot kg \cdot s^{-1}$
síla	F	$F = ma$	} newton	N	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
tíha	G				
tíhové zrychlení	g	$g = G/m$	metr za sekundu na druhou	$m \cdot s^{-2}$	$m \cdot s^{-2}$
moment setrvačnosti	I	$I = mr^2$	kilogrammetr na druhou	$kg \cdot m^2$	$m^2 \cdot kg$
moment síly	M	$M = rF^*$	newtonmetr	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
tlak	p	$p = F/S$	} pascal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
mechanické napětí	σ	$\sigma = F/S$			
relativní prodloužení	ε	$\varepsilon = \Delta l/l$	–	–	1
modul pružnosti v tahu	E	$E = \sigma/\varepsilon$	pascal	Pa	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
součinitel smykového tření	f	$f = F_t/F_n$	–	–	1
rameno valivého tření	ζ		metr	m	m
viskozita (dynamická)	η		pascalsekunda	$Pa \cdot s$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
povrchové napětí	σ	$\sigma = F/l$	newton na metr	$N \cdot m^{-1}$	$kg \cdot s^{-2}$
hmotnostní tok	Q_m	$Q_m = \Delta m/\Delta t$	kilogram za sekundu	$kg \cdot s^{-1}$	$kg \cdot s^{-1}$
objemový tok	Q_V	$Q_V = \Delta V/\Delta t$	krychlový metr za sekundu	$m^3 \cdot s^{-1}$	$m^3 \cdot s^{-1}$
práce	W	$W = Fl \cos \alpha$	} joule	J	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
energie	E				
výkon	P	$P = \Delta W/\Delta t$	watt	W	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
účinnost	η		–	–	1
rychlost šíření zvuku	v, c		metr za sekundu	$m \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$
vlnová délka	λ	$\lambda = c/f$	metr	m	m

*) r je rameno síly.

13 Prvky a jejich vlastnosti

Zn. – značka prvku; Z – protonové (atomové) číslo; A_r – relativní atomová hmotnost; t_f , t_v – teploty tání a varu při tlaku 101,3 kPa, není-li v poznámce uveden jiný tlak; I – první ionizační energie izolovaného atomu prvku; Rok obj. – rok objevu

^g – existují i geologicky výjimečné vzorky s neobvyklým izotopovým složením; ^m – možnost změny izotopového složení při výrobě komerčně dodávaných látek; ^r – velký rozsah přírodního izotopového složení zabraňující přesnějšímu stanovení A_r ; * – hodnota A_r přísluší izotopu daného prvku s nejdelším poločasem přeměny

Hodnoty A_r jsou z roku 2015 a vztahují se k uhlíkovému standardu $A_r(^{12}_6\text{C}) = 12$ přesně. Přesahuje-li interval spolehlivosti rozmezí ± 1 na posledním uváděném desetinném místě, je uveden v závorce za hodnotou A_r . Údaj 78,96(3) pro Se tedy např. znamená, že pravděpodobnost výskytu hodnoty $A_r(\text{Se})$ přesahující interval $78,96 \pm 0,03$ je zhruba 10 % až 15 %.

Pro některé prvky se hodnoty t_f a zejména t_v uváděné v literatuře značně liší (u t_v až o stovky °C). Tyto údaje jsme proto zaokrouhlovali tak, aby zaokrouhlovací interval pokud možno pokrýval hodnoty uvedené ve spolehlivých pramenech. Údaj v závorce znamená, že hodnoty uváděné v některých pramenech leží mimo zaokrouhlovací interval. U celočíselných údajů je poslední platnou číslicí poslední nenulová číslice nebo podtržená nula; tak např. v údaji 2 600 je poslední platná číslice 6 a zaokrouhlovací interval je (2 550, 2 650), ale v údaji 2 600 je zaokrouhlovací interval (2 595, 2 605).

Je-li číslo ve sloupci t_f vytištěno tučně, jde o referenční bod mezinárodní teplotní stupnice ITS 90, tedy údaj velmi spolehlivý.

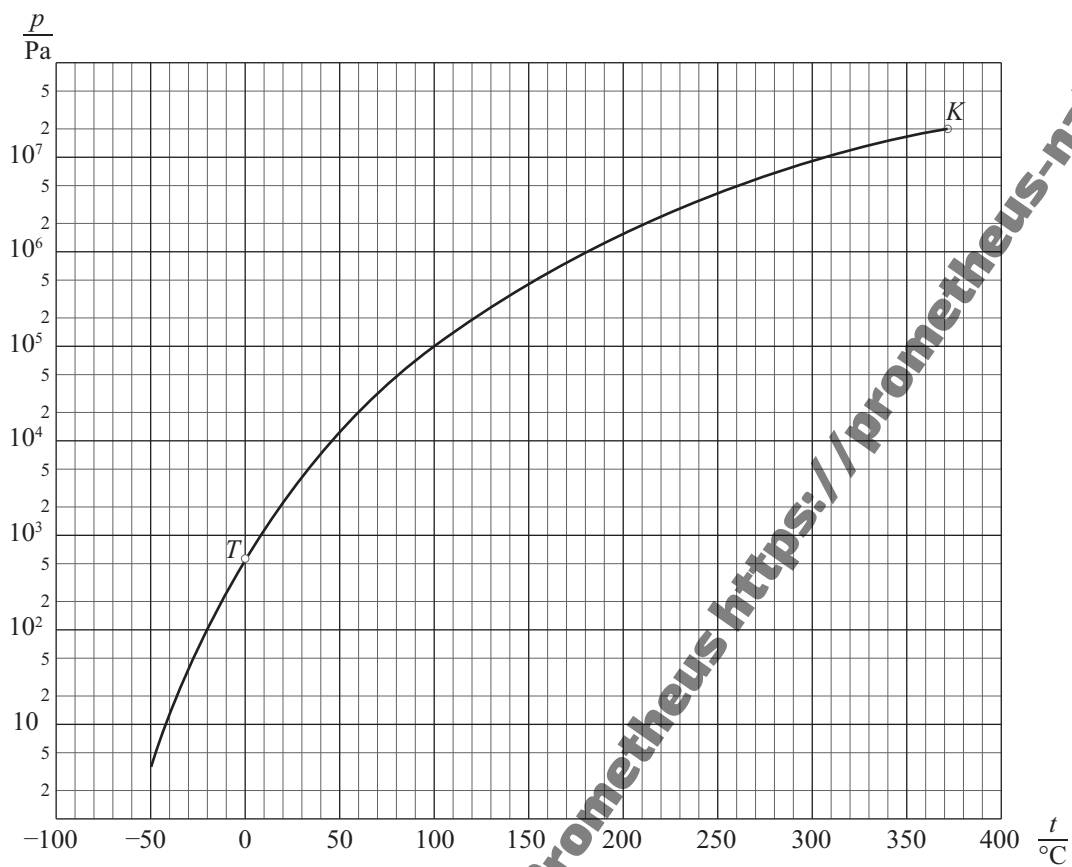
Název prvku	Zn.	Z	A_r	Oxidační čísla	t_f °C	t_v °C	I kJ/mol	Rok obj.
aktinium	Ac	89	227,027 8*	3, 5	1 050	3 200	499	1899
americium	Am	95	243,061 4*	3, 4, 5, 6	1 176	2 010	576,4	1944
antimon	Sb	51	121,760(1) ^g	-3, 3, 5	630,6	1 587	833,7	
argon	Ar	18	39,948(1) ^{gr}	—	-189,4	-185,8	1 520,6	1894
arsen	As	33	74,921 595(6)	-3, 3, 5	817 ^a	616 ^b	947,0	1649
astat	At	85	209,987 2*	-1	302	337	930	1940
baryum	Ba	56	137,327(7)	2	727	1 845	502,8	1808
berkelium	Bk	97	247,070 3*	3, 4	986		598	1950
beryllium	Be	4	9,012 183 1(5)	2	1 287	2 468	899,5	1797
bismut	Bi	83	208,980 40(1)	3, 5	271,40	1 564	703	1753
bohrium	Bh	107	270,133 4*					1981
bor	B	5	10,814(8) ^{gmr}	-3, 3	2 077 ^c	4 000	800,6	1808
brom	Br	35	79,904(3)	-1, 1, 3, 5, 7	-7,2	58,8	1 139,9	1826
cer	Ce	58	140,116(1) ^g	3, 4	799	3 443	527,4	1803
cesium	Cs	55	132,905 451 96(6)	1	28,5	671	375,7	1860
cín	Sn	50	118,710(7) ^g	2, 4	231,93^d	(2 586)	708,6	
curium	Cm	96	247,070 4*	3, 4	1 345	3 100	578	1944
draslík	K	19	39,098 3(1)	1	63,5	759	418,8	1807
dubnium	Db	105	268,125 7*					1970
dusík	N	7	14,006 9(9) ^{gr}	-3, 1 až 5	-210,0	-195,8	1 402,3	1772
dysprosium	Dy	66	162,500(1) ^g	3	1 412	2 567	573,0	1886
einsteinium	Es	99	252,083 0*	3	860		600	1952
erbium	Er	68	167,259(3) ^g	3	1 529	2 868	589,3	1843
europium	Eu	63	151,964(1) ^g	2, 3	822	1 529	547,1	1896
fermium	Fm	100	257,095 1*	3	1 527		600	1952
fluor	F	9	18,998 403 163(6)	-1	-219,7	-188,1	1 681	1886

^a při 2,8 MPa; ^b teplota sublimace šedé modifikace při standardním tlaku; ^c černý; ^d bílý

14 Obsazení elektronových podslupek v atomech

Slupka	K	L		M			N				O			
Podslupka	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f
Prvek														
1. H 2. He	1 2													
3. Li 4. Be 5. B 6. C 7. N 8. O 9. F 10. Ne	2 2 2 2 2 2 2 2	1 2 2 2 2 2 2 2		1 2 2 2 2 2 2 2										
11. Na 12. Mg 13. Al 14. Si 15. P 16. S 17. Cl 18. Ar	2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2	6 6 6 6 6 6 6 6	1 2 2 2 2 2 2 2	1 2 2 2 2 2 2 2									
19. K 20. Ca 21. Sc 22. Ti 23. V 24. Cr 25. Mn 26. Fe 27. Co 28. Ni 29. Cu 30. Zn 31. Ga 32. Ge 33. As 34. Se 35. Br 36. Kr	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6		1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2							

Prvky



Závislost tlaku sytých vodních par na teplotě.

K = kritický bod
 $t_k = 374,15 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $p_k = 2,213 \cdot 10^6 \text{ Pa}$

T = trojný bod
 $t_{tr} = 0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $p_{tr} = 6,106 \cdot 10^2 \text{ Pa}$

Kapaliny

Ukázka titulu Nakladatelství Prometheus https://prometheus-nakl.cz

78 Přehled důležitých fyzikálních vzorců

Přehled vzorců obsahuje důležité fyzikální vzorce probírané na středních školách. Nemá nahradit učebnici, ale připomenout vzorce, které si žák nezapamatoval. Předpokládá se, že žák vzorce zná a rozumí jim; proto u nich není ani výklad, ani vysvětlení značek. Užívají se značky běžné v učebnicích a značky uvedené v tab. 4. Definiční vzorce veličin jsou v přehledu uvedeny jen výjimečně tam, kde je to nutné pro doplnění vzorců. Pro součty se užívá důsledně sumační znaménko (Σ).

a) Mechanika

Hustota homogenní látky

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Objemová hmotnost nehomogenní látky (objem se měří včetně mezer, např. u sypaných látek)

$$\rho_v = \frac{m}{V}$$

Rovnoměrný pohyb

rychlost

$$v = \frac{s}{t} = \text{konst.}$$

dráha

$$s = vt$$

Průměrná rychlost nerovnoměrného pohybu

$$v_p = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb

zrychlení

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \text{konst.}$$

rychlost

$$v = v_0 + at$$

dráha

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

zrychlení*

$$a = \frac{v}{t} = \text{konst.}$$

rychlost*

$$v = at = \sqrt{2as}$$

dráha*

$$s = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} vt$$

Volný pád*

zrychlení

$$g \doteq 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = \text{konst.}$$

rychlost

$$v = gt$$

dráha

$$s = \frac{1}{2} gt^2$$

rychlost dopadu z výšky h

$$v = \sqrt{2gh}$$

Svislý vrh vzhůru (v_0 je počáteční rychlost)

výška

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} t^2$$

rychlost

$$v = v_0 - gt$$

doba stoupaní

$$T = \frac{v_0}{g}$$

výška výstupu

$$H = \frac{v_0^2}{2g}$$

* vzorce platí, jen když začíná pohyb z klidu.