

Obsah

Matematické tabulky	7
1 Logika a množiny	11
1.1 Matematická logika	11
1.2 Teorie množin	12
2 Aritmetika	13
2.1 Číselné množiny	13
2.2 Vztahy mezi čísly	15
2.3 Početní operace (výkony) s reálnými čísly	16
2.4 Užití aritmetiky	20
3 Algebra	24
3.1 Výrazy	24
3.2 Mnohočleny a lomené výrazy	24
3.3 Rovnice a nerovnice s jednou neznámou	26
4 Funkce	28
4.1 Elementární funkce	29
4.2 Goniometrické funkce	31
5 Základy statistiky	35
6 Pravděpodobnost	36
7 Planimetrie	37
7.1 Geometrické útvary v rovině	40
7.2 Zobrazení v rovině	46
7.3 Množiny všech bodů roviny, které mají danou vlastnost	49
8 Stereometrie	50
8.1 Prostorové útvary a jejich vztahy	50
8.2 Objemy a povrchy těles	52
9 Tabulky	55
Rejstřík	57

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

Fyzikální a chemické tabulky

Úvod

1 Veličiny a jednotky

1.1	Fyzikální veličiny a jejich jednotky	65
1.2	Rozdělení jednotek	65
1.3	Základní jednotky soustavy SI	66
1.4	Odvozené jednotky s vlastním názvem	67
1.5	Vybrané fyzikální veličiny a jejich jednotky v soustavě SI	68
1.6	Předpony pro tvorbu násobných a dílčích jednotek	75
1.7	Jednotky užívané spolu s SI	76
1.8	Anglosaská soustava jednotek	77
1.9	Některé speciální jednotky	77
1.10	Některé další jednotky	78
1.11	Převody jednotek	78
1.11.1	Jednotky délky (malé)	79
1.11.2	Jednotky délky (střední)	79
1.11.3	Jednotky délky (astronomické)	79
1.11.4	Jednotky obsahu	80
1.11.5	Jednotky objemu (menší)	80
1.11.6	Jednotky objemu (větší)	80
1.11.7	Jednotky hmotnosti	80
1.11.8	Jednotky času	81
1.11.9	Jednotky rychlosti	81
1.11.10	Jednotky úhlu	81
1.11.11	Jednotky síly	82
1.11.12	Jednotky tlaku	82
1.11.13	Jednotky práce, energie a tepla	82
1.11.14	Jednotky teploty	82
1.11.15	Jednotky výkonu	83
1.12	Univerzální fyzikální konstanty	83
1.13	Dohodnuté fyzikální konstanty	84
1.14	Typické hodnoty některých veličin	85

2 Vztahy

2.1	Významné fyzikální vztahy	86
2.2	Poloha těžiště	96
2.3	Momenty setrvačnosti	97

3 Částice, jádra, atomy, molekuly

3.1	Hlavní elementární částice	98
3.2	Označení nuklidů a jader	98
3.3	Radioaktivita	99
3.4	Některé pro člověka významné radionuklidy	99
3.5	Účinky ionizujícího záření na živé organismy	100
3.5.1	Některé hodnoty efektivních dávek a jejich příkonů	100

3.5.2	Některé hodnoty aktivity	100
3.6	Polotloušky některých látek	101
3.7	Délky, úhly a disociační energie vazeb v některých jednoduchých molekulách	101
4	Chemické tabulky	103
4.1	Prvky a jejich vlastnosti	103
4.2	Nebezpečné prvky a sloučeniny	105
4.3	Vlastnosti důležitých anorganických sloučenin	106
4.4	Vlastnosti důležitých organických sloučenin	109
4.5	Systematické názvy vybraných organických sloučenin	113
4.6	Acidobazické neutralizační indikátory	114
4.7	Disociační konstanty kyselin a zásad ve vodných roztocích	114
4.8	Měrné spalné teplo a výhřevnost paliv	116
4.9	Rozpustnost plynů ve vodě za normálního tlaku	116
4.10	Rozpustnost pevných látek ve vodě	117
4.11	Součiny rozpustnosti málo rozpustných látek ve vodných roztocích	118
4.12	Důležité skupiny organických sloučenin	119
4.13	Přehled vztahů pro chemické výpočty	120
4.13.1	Složení látek a jejich směsí	120
4.13.2	Směšovací rovnice a křížové pravidlo	121
4.13.3	Výpočty na základě chemické rovnice	122
5	Mechanické a tepelné vlastnosti látek	123
5.1	Mechanické vlastnosti pevných látek	123
5.1.1	Rozsah hodnot modulu pružnosti pro některé skupiny materiálů	124
5.1.2	Rozsah hodnot meze pevnosti v tahu pro některé skupiny materiálů	124
5.2	Složení, vlastnosti a použití některých slitin	124
5.3	Hustoty a tepelné vlastnosti vybraných pevných látek	126
5.4	Hustoty některých dalších pevných látek	129
5.5	Hustoty a tepelné a mechanické vlastnosti vybraných kapalin	130
5.6	Hustoty a tepelné vlastnosti vybraných plynů	131
5.7	Součinitelé smykového tření a ramena valivého odporu	132
5.8	Hustota a složení suchého vzduchu	132
5.9	Vlastnosti vody v závislosti na teplotě	133
5.10	Tlak a hustota syté vodní páry v závislosti na teplotě	133
6	Akustika	134
6.1	Rychlost zvuku v pevných látkách	134
6.2	Rychlost zvuku v kapalinách a plynech	134
6.3	Orientační přehled hladin akustického tlaku	135
6.4	Nejvyšší přípustné hodnoty hladiny akustického tlaku	135
7	Elektrické a magnetické vlastnosti látek	136
7.1	Elektrické vlastnosti vodičů	136
7.2	Elektrické vlastnosti izolantů	137
7.3	Standardní elektrodové potenciály	137
7.4	Vlastnosti galvanických článků	138
7.5	Značky pro elektrotechnická schémata	139

8	Elektromagnetické záření	141
8.1	Přehled elektromagnetického spektra	141
8.2	Mezinárodní označení rádiových vln	142
8.3	Orientační tabulka barev tepelného záření	142
8.4	Orientační tabulka spektrálních a doplňkových barev	143
8.5	Index lomu vzhledem ke vzduchu	143
8.6	Schéma energetických hladin a spektrálních čar atomu vodíku	143
8.7	Orientační hodnoty světelné účinnosti některých svítidel	144
8.8	Doporučené minimální hodnoty osvětlení	145
8.9	Relativistické zkrácení délek a prodloužení času	145
9	Země a vesmír	146
9.1	Vybrané údaje o Zemi	146
9.2	Zemětřesení	147
9.3	Atmosféra Země	147
9.3.1	Členění atmosféry	147
9.3.2	Závislost tlaku, teploty a dalších veličin na nadmořské výšce	148
9.4	Vybrané údaje o Měsíci	149
9.5	Planety sluneční soustavy	149
9.6	Vybrané údaje o Slunci	150
9.7	Význačná souhvězdí noční oblohy	150
	Rejstřík	151
	Latinské (mezinárodní), anglické, francouzské, německé a ruské názvy některých prvků	156
	Zaokrouhlené hodnoty některých veličin a jednotek	157
	Periodická soustava prvků	158

1 Logika a množiny

1.1 Matematická logika

Výrok je sdělení, u něhož má smysl otázka zda je, nebo není pravdivé.	$A: 5 > -100$ pravdivý výrok (p) $B: 14 : 2 = 6$ nepravdivý výrok (n)
Označení výroků: $A, B, a, b, p, q, u, \dots$	

Logické operace

Znak, název	Čtení	Příklady
$\neg A$ <i>negace výroku A</i>	není pravda, že platí A ; výrok A neplatí	$A: 2 \cdot 4 = 9$ (n) $\neg A: 2 \cdot 4 \neq 9$ (p)
$A \wedge B$ <i>konjunkce výroků A, B</i>	platí A a zároveň platí B ; A a B ; A i B	A : Číslo 2 je kořenem rovnice $3x = 6$. (p) B : Číslo 2 je kořenem rovnice $2 - x = 0$. (p) $A \wedge B$: Číslo 2 je kořenem rovnice $3x = 6$ a zároveň je kořenem rovnice $2 - x = 0$. (p)
$A \vee B$ <i>disjunkce výroků A, B</i>	platí A nebo platí B	$A: \triangle ABC$ je pravoúhlý. (p) $B: \triangle ABC$ je rovnoramenný. (n) $A \vee B: \triangle ABC$ je pravoúhlý nebo rovnoramenný. (p)
$A \Rightarrow B$ <i>implikace výroků A, B</i>	jestliže platí A , pak platí i B ; z A plyne B	A : Číslo n je dělitelné číslem 12. B : Číslo n je dělitelné číslem 6. $A \Rightarrow B$: Je-li číslo n dělitelné číslem 12, pak je dělitelné i číslem 6. (p) $B \Rightarrow A$: Je-li číslo n dělitelné číslem 6, pak je dělitelné i číslem 12. (n)
$A \Leftrightarrow B$ <i>ekvivalence výroků A, B</i>	A platí, právě když platí B ; A platí právě tehdy, když platí B	A : Číslo n je dělitelné šesti. B : Číslo n je dělitelné dvěma i třemi. $A \Leftrightarrow B$: Číslo n je dělitelné šesti, právě když je dělitelné dvěma i třemi.

4 Funkce

Soustava souřadnic

x, y	osy souřadnic, $x \perp y$	
O	počátek soustavy souřadnic	
I, II, III, IV	kvadranty, 4 části roviny (bez os) rozdělené osami souřadnic	
$A[a, b]$	bod A se souřadnicemi a, b (uspořádaná dvojice čísel)	

Základní pojmy

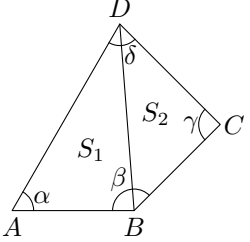
$y = f(x)$	Funkce f je předpis, který každému číslu $x \in D(f)$ přiřazuje právě jedno $y \in R$.	$f(x); y = 2x^2$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>0,7</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> <td>0,98</td> <td>...</td> </tr> </table>	x	-2	0	1	$\frac{1}{2}$	0,7	...	y	8	0	2	$\frac{1}{2}$	0,98	...
x	-2	0	1	$\frac{1}{2}$	0,7	...										
y	8	0	2	$\frac{1}{2}$	0,98	...										
x	proměnná (argument) funkce f	$x = 3$														
y	hodnota funkce f v bodě x	$y = f(3) = 2 \cdot 3^2 = 18$														
$D(f)$	definiční obor funkce f : množina všech čísel x , která lze do $f(x)$ za x dosazovat	$D(f) = R$														
$H(f)$	obor hodnot funkce f : množina všech hodnot y , příslušných k $x \in D(f)$	$H(f) = (0; \infty)$														

Některé vlastnosti funkcí

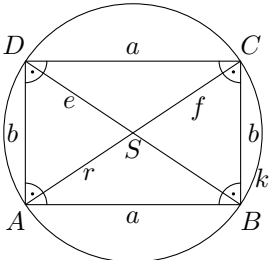
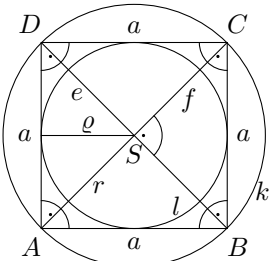
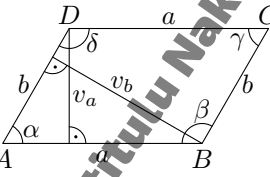
Graf funkce f v soustavě Oxy je množina všech bodů $[x, f(x)]$.

Funkce f je v intervalu I		
rostoucí	pro všechna $x_1, x_2 \in I$ platí: je-li $x_1 < x_2$, potom $f(x_1) < f(x_2)$	
klesající	pro všechna $x_1, x_2 \in I$ platí: je-li $x_1 < x_2$, potom $f(x_1) > f(x_2)$	
Funkce f má v intervalu I		
v bodě c maximum $f(c)$	pro všechna $x \in I$ platí $f(x) \leq f(c)$	$D(f) = \langle a; b \rangle$
v bodě d minimum $f(d)$	pro všechna $x \in I$ platí $f(x) \geq f(d)$	v $I_1 = \langle a; c \rangle$ rostoucí v $I_2 = \langle c; d \rangle$ klesající v $I_3 = \langle d; b \rangle$ rostoucí

Čtyřúhelník

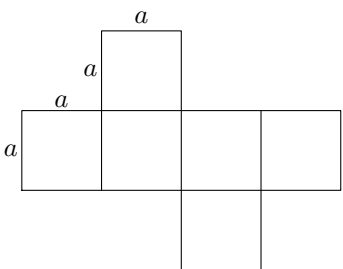
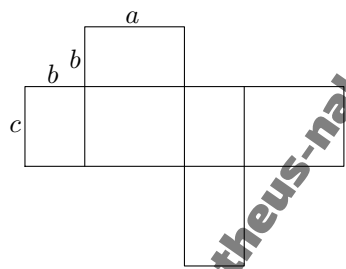
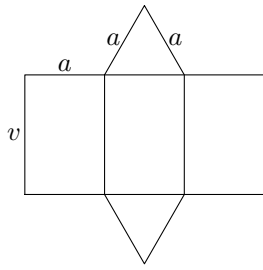
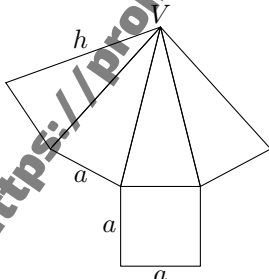
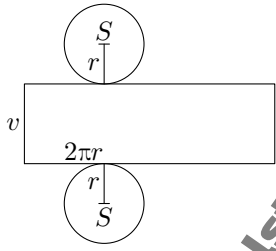
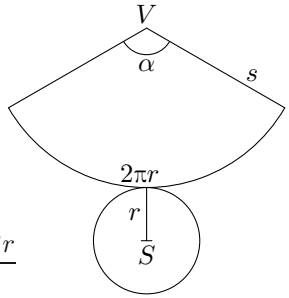
	úhly	$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$
	obsah	$S = S_1 + S_2$

Zvláštní druhy čtyřúhelníků

<p><i>obdélník</i></p> 	obvod	$o = 2 \cdot (a + b)$
	obsah	$S = a \cdot b$
	úhlopříčky	$e = \sqrt{a^2 + b^2}, f = e$
	poloměr kružnice opsané	$r = \frac{e}{2}$
<p><i>čtverec</i></p> 	obvod	$o = 4a$
	obsah	$S = a^2$ $S = \frac{1}{2} u^2$
	úhlopříčky	$u = e = f = a\sqrt{2}$
	poloměr kružnice opsané	$r = \frac{e}{2}$
	poloměr kružnice vepsané	$\rho = \frac{a}{2}$
<p><i>rovnoběžník</i></p> 	úhly	$\alpha = \gamma, \beta = \delta$ $\alpha + \beta = 180^\circ = \gamma + \delta$
	obvod	$o = 2 \cdot (a + b)$
	obsah	$S = a \cdot v_a$ $S = b \cdot v_b$ $S = ab \cdot \sin \alpha$
	výšky	$v_a = b \cdot \sin \alpha$ $v_b = a \cdot \sin \alpha$

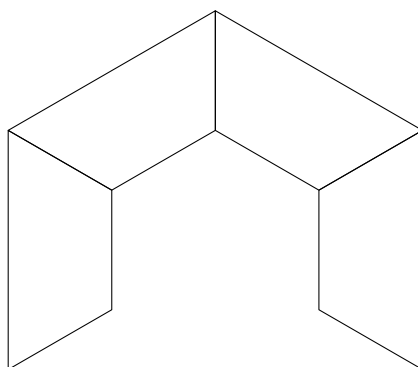
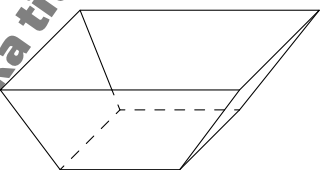
tabulka pokračuje

Sítě jednoduchých těles

<p>sítě krychle o hraně a</p> 	<p>sítě kvádrů</p> 
<p>sítě pravidelného trojbokého hranolu</p> 	<p>sítě pravidelného čtyřbokého jehlanu</p> 
<p>sítě rotačního válce</p> 	<p>sítě rotačního kužele</p>  $\alpha = \frac{360^\circ r}{s}$

Příklad

Sítě výsypného zařízení



Úvod

Komu je tato kniha určena? Studentům *středních odborných učilišť* a netechnických oborů *středních odborných škol* jako pomůcka ke studiu i k řešení praktických problémů.

Co v ní najdeme? Především údaje o fyzikálních veličinách užívaných ve fyzice a chemii, o jejich jednotkách, o částicích, jádrech a molekulách, o látkách, o záření a o Zemi i o dalších astronomických objektech. Dále přehled důležitých fyzikálních i chemických vztahů a některé další potřebné informace.

U každé tabulky je vysvětlení uvedených údajů. U řady tabulek jsou také příklady, které ukazují, jak se údaje z tabulek mohou používat.

Jak v tabulkách hledat? Tabulky jsou řazeny od obecnějších (jednotky, vztahy) ke konkrétnějším (vlastnosti látek, vlastnosti vesmírných těles). Snažili jsme se, aby pokud možno veličiny stejného druhu, nejsou-li v téže tabulce, byly aspoň blízko sebe.

Je-li veličina téhož druhu uvedena ve více tabulkách, pak u každé z těchto tabulek jsou odkazy na všechny ostatní. Např. u tabulky hustot pevných látek na str. 126 najdeme, kde jsou uvedeny i hustoty kapalin a plynů.

Při hledání v tabulkách používáme především *rejstřík* na str. 151. Rejstřík je abecedně řazen podle *podstatných jmen*. Např. chceme-li najít měrnou tepelnou kapacitu hliníku, je pro nás důležité podstatné jméno *kapacita*, proto hledáme v rejstříku „kapacita tepelná měrná“. Pod tímto heslem najdeme, že měrná tepelná kapacita *pevných látek* (tedy i hliníku) je na str. 126.

Přesnost. Většina veličin je zaokrouhlena na dvě nebo tři platné číslice. Přesnost je tedy přibližně 1 %, což pro běžnou práci postačuje. V chemických tabulkách jsou některé veličiny uvedeny i s vyšší přesností. Také univerzální konstanty (tab. 1.12) jsou uvedeny s vyšší přesností.

Může-li veličina ležet v určitém rozmezí hodnot, označujeme to znaménkem \div („až“), např. místo „2 až 5“ píšeme $2 \div 5$. Velmi nepřesnou hodnotu označujeme znaménkem \approx („přibližně“), např. $\approx 10^5$.

Záhlaví tabulek. Záhlaví (první řádek) tabulky obsahuje obvykle symbol veličiny a jednotku. Např. je-li v záhlaví sloupce uvedeno $\frac{f}{\text{kHz}}$ a pod tím je uvedena hodnota 340, znamená to, že $\frac{f}{\text{kHz}} = 340$ neboli $f = 340 \text{ kHz}$. U bezrozměrových veličin samozřejmě žádná jednotka uvedena není.

V některých tabulkách je v záhlaví uvedeno kromě jednotky nebo místo ní i číslo, např. v tab. 1.12 na str. 83 je v záhlaví posledního sloupce uvedeno „ $\frac{\delta}{10^{-6}}$ “. Je-li níže v tomto sloupci uvedeno např. 1,7, znamená to, že $\frac{\delta}{10^{-6}} = 1,7$ neboli $\delta = 1,7 \cdot 10^{-6}$.

U jednotek tvaru podílu jsme v záhlaví užívali vodorovnou nebo šikmou zlomkovou čáru, např. $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ nebo kg/m^3 . Jestliže takový údaj použijeme jako součást matematického výrazu, který se dále upravuje, je vhodné psát jednotku s vodorovnou zlomkovou čarou.

Pro úsporu místa jsme někdy úzké tabulky rozdělili na části a tyto části jsme umístili vedle sebe. V tom případě jsou obě části odděleny dvojitou svislou čarou.

Prameny. Při psaní těchto tabulek jsme vycházeli především z fyzikální a chemické části publikace *Matematické, fyzikální a chemické tabulky a vzorce pro střední školy* (Prometheus, Praha 2003). Tam je také možno najít seznam všech pramenů, z kterých jsme přebírali údaje.

1 Veličiny a jednotky

1.1 Fyzikální veličiny a jejich jednotky

Veličiny jsou vlastnosti (těles, látek, bodů apod.), které popisujeme čísly. **Hodnoty** veličin zapisujeme jako součin **číselné hodnoty** a **jednotky**; pro zkrácení užíváme **značku veličiny** a **značku jednotky**. Např. veličinu „délka místnosti“ můžeme označit značkou l a to, že délka místnosti je 5 metrů, zapíšeme takto:

$$l = 5 \text{ m}$$

\swarrow hodnota veličiny \nwarrow jednotka
 \uparrow číselná hodnota

Před znaménkem = i za ním se dělá mezera. Mezi číselnou hodnotou veličiny a jednotkou se také dělá mezera.

Značky veličin se tisknou *ležatě* (kurzivou), např. značka hmotnosti je m , značka času je t , značka rychlosti světla je c .

Značky jednotek se tisknou *stoje*, např. značka jednotky metr je m , značka jednotky kilogram je kg , značka jednotky metr za sekundu je m/s nebo $\frac{m}{s}$ nebo $m \cdot s^{-1}$.

Pozor: Někdy se pro značku jednotky používá stejné písmeno jako pro značku veličiny. Příklady jsou v následující tabulce.

Značka veličiny			Nezaměňovat se značkou jednotky			
Zn.	Název	Příklady použití	Zn.	Název	Čeho:	Příklad použití
s	dráha	$s = vt, \quad s = 300 \text{ m}$	s	sekunda	času	$t = 5,5 \text{ s}$
m	hmotnost	$m = \rho V, \quad m = 2 \text{ kg}$	m^*	metr	délky	$l = 20 \text{ m}$
g	grav. zrychlení	$F_g = mg, \quad g = 10 \text{ N/kg}$	g	gram	hmotnosti	$m = 150 \text{ g}$
h	výška	$p = \rho hg, \quad h = 3 \text{ m}$	h	hodina	času	$t = 2 \text{ h}$
W	práce	$W = Fs, \quad W = 25 \text{ J}$	W	watt	výkonu	$P = 100 \text{ W}$
N	počet závitů	$U_2 : U_1 = N_2 : N_1$	N	newton	síly	$F = 12 \text{ N}$

* Písmeno m se navíc používá i jako značka předpony **mili-** (tisícina), např. mm (milimetr), ms (milisekunda).

1.2 Rozdělení jednotek

Aby všichni pokud možno používali stejné jednotky, byla v roce 1960 mezinárodní dohodou zavedena **soustava jednotek SI**. Podle ní se fyzikální jednotky dělí takto:

Jednotky SI		Jejich dekadické násobky a díly	Jednotky nepatřící k soustavě SI		
základní	odvozené		užívané s SI	speciální	ostatní
m, kg, s, A, K, cd, mol	$kg \cdot m^{-3}, m/s, N, Pa, rad, sr$ a další	$mm, g, kN, km/s, g/cm^3, \mu V$ a další	$min, h, d, ^\circ, ', ', eV, l, t, u$	astronomická jednotka, dioptrie a další	galon, atmosféra, $mm \text{ Hg}$, erg, gauss, loket, karát a další

1.11.4 Jednotky obsahu

akr — americká jednotka obsahu

Pro převod z jednotky	na jednotku				
	m ²	a	akr	ha	km ²
	vynásobte číslem				
m ²	1	0,01	0,000 247	0,000 1	0,000 001
a	100	1	0,024 7	0,01	0,000 1
akr	4 047	40,47	1	0,404 7	0,004 047
ha	10 000	100	2,47	1	0,01
km ²	1 000 000	10 000	247	100	1

1.11.5 Jednotky objemu (menší)

fl oz — tekutá unce (americká jednotka objemu); pt (US) — americká pinta; pt (UK) — britská pinta; gal (US) — americký gallon

Pro převod z jednotky	na jednotku						
	ml	fl oz	dl	l	pt (US)	pt (UK)	gal (US)
	vynásobte číslem						
ml = cm ³	1	0,033 8	0,01	0,001	0,002 11	0,001 76	0,000 264
fl oz	29,57	1	0,296	0,029 6	0,062 5	0,052	0,007 81
dl	100	3,38	1	0,1	0,211	0,176	0,026 4
l = dm ³	1 000	33,8	10	1	2,11	1,76	0,264
pt (US)	473	16,0	4,73	0,473	1	0,833	0,125
pt (UK)	568	19,2	5,68	0,568	1,201	1	0,150
gal (US)	3 784,96	128	37,85	3,785	8,002	6,664	1

1.11.6 Jednotky objemu (větší)

gal (US) — americký gallon; barrel — barel (americká jednotka objemu, zejména pro ropu); BRT — brutto registrovaná tuny = 100 krychlových stop (jednotka objemu pro udávání výtlaku lodí)

Pro převod z jednotky	na jednotku					
	l	gal (US)	hl	barrel	m ³	BRT
	vynásobte číslem					
l = dm ³	1	0,264	0,01	0,006 29	0,001	0,000 353
gal (US)	3,78	1	0,037 8	0,023 8	0,003 78	0,001 34
hl	100	26,4	1	0,629	0,1	0,035 3
barrel	159	42,0	1,59	1	0,159	0,056
m ³	1000	264,2	10	6,29	1	0,353
BRT = 100 ft ³	2832	748,2	28,32	17,8	2,83	1

1.11.7 Jednotky hmotnosti

ct — karát (pro udávání hmotnosti diamantů); dag — dekagram; oz — unce (americká jednotka pro udávání hmotností potravin); troy oz — trojská unce (pro udávání hmotnosti zlata); lb — libra (britská a americká jednotka)

2 Vztahy

2.1 Významné fyzikální vztahy

Pro úsporu místa naznačujeme dělení v některých jednoduchých případech šikmou zlomkovou čarou, např. $\omega = 2\pi/T$. Před dosazením do těchto vztahů nebo před jejich dalšími úpravami je vhodné přepsat je do tvaru s vodorovnou zlomkovou čarou, např. $\omega = \frac{2\pi}{T}$.

Vztah	Komentář
<i>Kinematika obecně</i>	
$v = \frac{s}{t}$	v je velikost okamžité rychlosti, s je dráha uražená za krátký čas t
$a = \frac{\Delta v}{t}$	a je okamžité zrychlení, Δv je změna rychlosti za krátký čas t
$v_p = \frac{s}{t}$	v_p je průměrná rychlost v delším časovém úseku t , s je celková dráha uražená za tento čas
$a_p = \frac{v_2 - v_1}{t}$	a_p je průměrné zrychlení za delší čas t , $v_2 - v_1$ přírůstek rychlosti za tento čas
<i>Rovnoměrný přímočarý pohyb (zrychlení $a = 0$, rychlost $v = \text{konst.}$)</i>	
$s = vt$	s je dráha uražená za čas t
<i>Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb začínající z klidu a v počátku</i>	
$v = at$	v je okamžitá rychlost v čase t
$s = \frac{1}{2}at^2$	s je dráha uražená za čas t
<i>Volný pád (rovnoměrně zrychlený pohyb s tíhovým zrychlením $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)</i>	
$v = gt$	v je okamžitá rychlost padajícího tělesa v čase t
$s = \frac{1}{2}gt^2$	s je dráha uražená za čas t
$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$	t je doba volného pádu z výšky h
<i>Rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici o poloměru r</i>	
$s = r\varphi$	s je dráha bodu, φ úhel, který bod prošel (úhlová dráha); úhel se měří v radiánech
$\omega = \frac{\varphi}{t}, \quad \varphi = \omega t$	ω je úhlová rychlost, φ úhel, který bod projde za čas t
$\omega = v/r$	ω je úhlová rychlost bodu, v jeho obvodová rychlost
$f = \frac{1}{T}, \quad T = \frac{1}{f}$	T je oběžná doba (nazývá se též <i>perioda</i>), f frekvence (otáčení)
$\omega = 2\pi/T = 2\pi f$	
$v = 2\pi r/T = 2\pi r f = \omega r$	v je obvodová rychlost
$a_d = \omega^2 r = v^2/r$	a_d je dostředivé zrychlení při úhlové rychlosti ω

3 Částice, jádra, atomy, molekuly

3.1 Hlavní elementární částice

Značka — jsou uvedeny značky částice a její antičástice; s — spin; m_0 — hmotnost částice (udává se v atomové hmotnostní jednotce u , viz str. 76); Q — náboj (udává se v jednotkách elementárního náboje e , viz str. 83)

Název	Značka	s	$\frac{m_0}{u}$	$\frac{Q}{e}$	Vlastnosti
foton	γ	1	0	0	Z fotonů se skládá elektromagnetické záření (např. infračervené, světelné, ultrafialové, rentgenové, gama). Foton je stabilní, může však být pohlcen nebo vyzářen. Nemůže být v klidu, vždy se pohybuje rychlostí světla. Nemá antičástici.
elektron	e^- e^+	$1/2$	$\frac{1}{1823}$	-1	Elektrony jsou stabilní lehké záporné částice; skládají se z nich elektronové obaly atomů. Elektrony také vznikají při přeměně beta v jádrech. Antičásticí elektronu (e^-) je pozitron (e^+).
proton	p \bar{p}	$1/2$	1,007	1	Protony jsou stabilní kladné těžší částice; vyskytují se v atomových jádrech. Antičásticí protonu je antiproton.
neutron	n \bar{n}	$1/2$	1,009	0	Neutrony jsou neutrální těžší částice; vyskytují se v atomových jádrech. Volný neutron se přemění přibližně za 10 minut na proton, elektron a neutrino, neutron vázaný ve stabilním jádře se však nepřeměňuje.

3.2 Označení nuklidů a jader

Druh atomového jádra je určen počtem protonů Z (**protonové** nebo **atomové číslo**) a počtem neutronů N (**neutronové číslo**). Místo neutronového čísla se většinou uvádí **hmotnostní číslo** $A = Z + N$ (celkový počet protonů a neutronů).

Nuklid je látka, která se skládá jen z atomů se stejným jádrem. Je určen čísly Z a A (stejně jako jádro).

Prvek je látka, která se skládá jen z atomů se stejným počtem protonů Z . Prvek je směsí nuklidů se stejným Z , ale různými N a A . Každý prvek má svou chemickou značku.

Jádra a nuklidy se označují pomocí čísel Z a A a značky prvku, např. A_ZX .

Příklady. Nuklid ${}^4_2\text{He}$ se skládá jen z atomů, které mají v jádře 2 protony ($Z = 2$, jsou to tedy atomy helia He) a 2 neutrony, celkem 4 částice ($A = 4$). Existuje také nuklid ${}^3_2\text{He}$, jehož atomy mají v jádře stejný počet protonů (jsou to tedy také atomy helia), ale o 1 neutron méně, tedy celkem 3 částice ($A = 3$). Prvek helium je směsí obou těchto nuklidů (na 730 000 atomů ${}^4_2\text{He}$ v něm připadá jeden atom ${}^3_2\text{He}$).

Nuklid ${}^{238}_{92}\text{U}$ se skládá jen z atomů, které mají v jádře 92 protonů ($Z = 92$, jsou to tedy atomy uranu U) a 146 neutronů, celkem 238 částic ($A = 238$).

5.6 Hustoty a tepelné vlastnosti vybraných plynů

ρ — hustota při 0 °C a 101,325 kPa; α_p — teplotní součinitel rozpínavosti při 0 °C; c_V — měrná tepelná kapacita při konstantním objemu a při 20 °C; c_p — měrná tepelná kapacita při konstantním tlaku a 20 °C; c_p/c_V — Poissonova konstanta při 20 °C; l_t — měrné skupenské teplo tání; l_v — měrné skupenské teplo varu; $r = R/M$ — měrná plynová konstanta (kde $R \doteq 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ je molární plynová konstanta, M molární hmotnost plynu). Pro ideální plyn je $\alpha_p = 1/T$, což při $T = 273,15 \text{ K}$ ($t = 0 \text{ °C}$) dá $\alpha_p = 3,66 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Teploty tání a varu všech prvků jsou v tab. 4.1. Hustoty, teploty tání a teploty varu významných anorganických sloučenin jsou v tab. 4.3. Hustoty, teploty tání a teploty varu významných organických sloučenin jsou v tab. 4.4. Další tabulky hustot: pevné látky 5.3, 5.4, kapaliny 5.5.

Plyn	$\frac{\rho}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$	$\frac{\alpha_p}{10^{-3} \text{ K}^{-1}}$	$\frac{c_V}{\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}$	$\frac{c_p}{\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}$	$\frac{c_p}{c_V}$	$\frac{t}{\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$	$\frac{l_v}{\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$	$\frac{r}{\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}$
acetylen, C ₂ H ₂	1,17	3,73	1,37	1,67	1,23		687	0,32
amoniak, NH ₃	0,77	3,77	1,66	2,1	1,30		1370	0,49
argon, Ar	1,78	3,68	0,32	0,52	1,65	29	163	0,21
dusík, N ₂	1,25	3,67	0,74	1,04	1,40	25,6	200	0,30
ethan, C ₂ H ₆	1,35	3,75	1,45	1,73	1,19	95,1	490	0,28
ethen, C ₂ H ₄	1,25		1,25	1,55	1,24	119	483	0,30
helium, He	0,18	3,66	3,21	5,2	1,63	5	21	2,08
chlor, Cl ₂	3,21	3,81	0,55	0,48	1,35	90,4	290	0,12
chlorovodík, HCl	1,5	3,72	0,58	0,80	1,39	54,6	443	0,23
krypton, Kr	3,74	3,69	0,15	0,25	1,69	19,5	110	0,10
kyslík, O ₂	1,43	3,67	0,66	0,92	1,40	13,8	210	0,26
methan, CH ₄	0,72	3,68	1,69	2,21	1,31	58,4	510	0,52
neon, Ne	0,90	3,66	0,63	1,03	1,64	16,7	100	0,41
oxid dusnatý, NO	1,34	3,68	0,72	1,00	1,39	77	460	0,28
oxid dusný, N ₂ O	1,98	3,68	0,69	0,88	1,28	149	376	0,19
oxid siřičitý, SO ₂	2,9	3,84	0,50	0,64	1,27	135	390	0,13
oxid uhelnatý, CO	1,25	3,67	0,74	1,04	1,40	30	210	0,30
oxid uhličitý, CO ₂	1,98	3,73	0,65	0,84	1,29	300		0,19
sulfan, H ₂ S	1,53		0,80	1,0	1,31	70	550	0,24
vodík, H ₂	0,09	3,66	10,2	14,4	1,41	58	450	4,12
vzduch (bez CO ₂)	1,29	3,67	0,72	1,0	1,40		210	0,29
xenon, Xe	5,90	3,72	0,10	0,16	1,67	17,5	100	0,06