

9. FIZIKAI TÁBLÁZATOK

9.1. A Nemzetközi Mértékegységrendszer (SI) (Système International d'Unités)

9.1.1. Alapmennyiségek és alapegységek

A mennyiség			Az SI-egység	
neve	jele	dimenzió jele	neve	jele
hosszúság	l	L	méter	m
tömeg	m	M	kilogramm	kg
idő	t	T	másodperc (szekundum)	s
elektromos áramerősség	I	I	amper	A
termodinamikai hőmérséklet	T	Θ	kelvin	K
anyagmennyiség	n	N	mól	mol
fényerősség	I_v	J	kandela	cd

9.1.2. Kiegészítő mennyiségek és kiegészítő egységek

A kiegészítő mennyiségek			A kiegészítő egységek	
neve	jele	dimenzió jele	neve	jele
síkszög	α, β	1	radián	rad
térszög	Ω, ω	1	szteradián	sr

9.1.3. Az alapegységek definíciója

A hosszúság mértékegysége a méter (m).

Egy méter az a távolság, amelyet a vákuumban terjedő fény 1/299 792 458 másodperc alatt tesz meg.

A tömeg mértékegysége a kilogramm (kg).

Egy kilogramm az 1889-ben megtartott Első Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet által etalonnak elfogadott platina-irídium henger tömege.

Az idő mértékegysége a másodperc (s).

Egy másodperc az alapállapotú cézium (^{133}Cs) atom két hiperfinom energiaszintje közötti átmenethez tartozó sugárzás 9 192 631 770 periódusának időtartama.

Az elektromos áramerősség mértékegysége az amper (A).

Egy amper annak az állandó áramnak az erőssége, amely két végtelen hosszú, párhuzamos, vékony, kör keresztmetszetű, egymástól 1 méter távolságban, vákuumban levő vezetőben áramolva, közöttük méterenként $2 \cdot 10^{-7}$ N erőt létesít.

A termodinamikai hőmérséklet mértékegysége a kelvin (K).

Egy kelvin a víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének 1/273,16-szorosa.

Az anyagmennyiség mértékegysége a mól (mol).

Egy mól az az anyagmennyiség, amely annyi elemi egységet tartalmaz, mint amennyi atom van 12 g ^{12}C -ben.

A fényerősség mértékegysége a kandela (cd).

Egy kandela annak a fényforrásnak a fényerőssége adott irányban, amelyik $540 \cdot 10^{12}$ Hz frekvenciájú monokromatikus fényt sugároz ki 1/683 watt/szteradián intenzitással az adott irányban.

9.1.4. A kiegészítő egységek definíciója

A síkszög egysége a radián (rad).

Egy radián a kör sugarával megegyező ívhosszhoz tartozó középponti síkszög.

A térszög egysége a szteradián (sr).

Egy szteradián a gömbsugar négyzetével megegyező területű gömbsüveghez tartozó középponti térszög.

9.1.5. Önálló nevű származtatott mértékegységek

A mennyiség neve	A mértékegység			
	neve	jele	kifejezése	
			szokásos egységekkel	alapszorzatokkal
frekvencia	hertz	Hz	1/s	1/s
erő	newton	N	$m \cdot kg/s^2$	$m \cdot kg/s^2$
nyomás	pascal	Pa	N/m^2	$kg/(m \cdot s^2)$
energia	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg/s^2$
teljesítmény	watt	W	J/s	$m^2 \cdot kg/s^3$
elektromos töltés	coulomb	C	$A \cdot s$	$A \cdot s$
elektromos feszültség	volt	V	W/A	$m^2 \cdot kg/(s^3 \cdot A)$
elektromos kapacitás	farad	F	C/V	$s^4 \cdot A^2/(m^2 \cdot kg)$
elektromos ellenállás	ohm	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg/(s^3 \cdot A^2)$
elektromos vezetőképesség	siemens	S	$1/\Omega$	$s^3 \cdot A^2/(m^2 \cdot kg)$
mágneses fluxus	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg/(s^2 \cdot A)$
mágneses indukció	tesla	T	Wb/m^2	$kg/(s^2 \cdot A)$
induktivitás	henry	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg/(s^2 \cdot A^2)$
fényáram	lumen	lm	$cd \cdot sr$	$cd \cdot sr$
megvilágítás	lux	lx	lm/m^2	$cd \cdot sr/m^2$
katalitikus aktivitás	katal	kat	mol/s	mol/s
radioaktív sugárforrás aktivitása	becquerel	Bq	1/s	1/s
elnyelt sugárdózis	gray	Gy	J/kg	m^2/s^2
dózisegyenérték	sievert	Sv	J/kg	m^2/s^2

9.1.6. Az SI-mértékegységrendszeren kívüli mértékegységek

A gyakorlatban előfordulnak az SI-hez nem tartozó mértékegységek.

Ezek egy része korlátozások nélkül használható (A jelűek) vagy csak adott szakterületen használható (B jelűek) vagy nem használható (C jelűek).

Neve	Jelölés	Kifejezése SI-egységgel	
hosszúságegységek			
ångström	Å	10^{-10} m	C
csillagászati egység	au, ua, Cs. E.	$1,496 \cdot 10^{11}$ m	B
fényév	ly	$9,460\,53 \cdot 10^{15}$ m	B
parsec	ps, pc	$3,0857 \cdot 10^{16}$ m	B
amerikai mérföld		$1,609\,35 \cdot 10^3$ m	C
amerikai tengeri mérföld		$1,853\,24 \cdot 10^3$ m	C
hivatalos angol mérföld		$1,609\,35 \cdot 10^3$ m	C
angol tengeri mérföld		$1,853\,18 \cdot 10^3$ m	C
tipográfiai pont		$3,76 \cdot 10^{-4}$ m	B
cicero (12 tipográfiai pont)		$4,512 \cdot 10^{-3}$ m	B
yard	yd	0,9144 m	C
foot (láb)	ft	0,3048 m	C
inch, hüvelyk, col	in	$2,54 \cdot 10^{-2}$ m	C
mil	mil	$2,54 \cdot 10^{-5}$ m	C
terület-mértékegységek			
hektár	ha	10^4 m ²	B
négyszögöl (bécsi négyszögöl)	□-öl	$3,596\,651$ m ²	C
katasztrális hold (1600 □-öl)	kh	$5\,754,64$ m ²	C
magyar hold (1200 □-öl)	mh	$4\,315,98$ m ²	C
acre		$4,046\,856 \cdot 10^3$ m ²	C
térfogategységek			
litér	l	$1 \cdot 10^{-3}$ m ³	A
bécsi akó		$5,659 \cdot 10^{-2}$ m ³	C
magyar akó		$5,43 \cdot 10^{-2}$ m ³	C
magyar icce		$8,484 \cdot 10^{-4}$ m ³	C
barrel (hordó) olaj esetén		$1,587 \cdot 10^{-1}$ m ³	C
gallon olaj esetén		$3,785 \cdot 10^{-3}$ m ³	C
pint		$5,683 \cdot 10^{-4}$ m ³	C

Neve	Jelölés	Kifejezése SI-egységgel	
szövegységek			
ív fok	... °	$\pi/180 = 1,745 \cdot 10^{-2}$ rad	A
ív perc	... '	$\pi/(180 \cdot 60) = 2,908 \cdot 10^{-4}$ rad	A
ívmásodperc	... ''	$\pi/(180 \cdot 60 \cdot 60) = 4,848 \cdot 10^{-6}$ rad	A
gon (új fok)	gon, ... ^g	$\pi/200 = 1,57 \cdot 10^{-2}$ rad	B
új perc	... ^{cg} , ... ^c	$\pi/(200 \cdot 100) = 1,57 \cdot 10^{-4}$ rad	B
ezredúj fok	... ^{mg}	$\pi/(200 \cdot 1000) = 1,57 \cdot 10^{-5}$ rad	B
új másodperc	... ^{cc}	$\pi/(200 \cdot 10000) = 1,57 \cdot 10^{-6}$ rad	B
időmértékegységek			
perc	min	60 s	A
óra	h	3 600 s	A
nap	d	86 400 s	A
sebességységek			
km/h		0,2777 m/s	A
mérföld/óra (amerikai)	mph	0,447 m/s	C
tömegységek			
metrikus karát		$2 \cdot 10^{-4}$ kg	C
mázsa	q	$1 \cdot 10^2$ kg	C
tonna	t	$1 \cdot 10^3$ kg	A
font	lb	0,4536 kg	C
uncia	oz	0,02835 kg	C
erőegységek			
dyn		$1 \cdot 10^{-5}$ N	B
pond		$9,8066 \cdot 10^{-3}$ N	C
kilopond	kp	9,8066 N	C
nyomásységek			
torr	torr	133,322 Pa	C
higanymilliméter	Hgmm	133,322 Pa	C
technikai atmoszféra	at	98 066,5 Pa	C
fizikai atmoszféra	atm	760 torr = 101 325 Pa	C
bar	bar	10^5 Pa	B

Neve	Jelölés	Kifejezése SI-egységgel	
munka-, energiaegységek			
elektronvolt	eV	$1,602\ 18 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$	B
erg	erg	$1 \cdot 10^{-7}\ \text{J}$	B
literatmoszféra, fizikai	l · atm	$1,013\ 28 \cdot 10^2\ \text{J}$	C
literatmoszféra, technikai	l · at	$0,980\ 665 \cdot 10^2\ \text{J}$	C
méterkilopond	mkp	$9,806\ 65\ \text{J}$	C
wattóra	Wh	$3,6 \cdot 10^3\ \text{J}$	A
lóerőóra	LEh	$2,6478 \cdot 10^6\ \text{J}$	C
kalória	cal	$4,1868\ \text{J}$	C
teljesítményegységek			
erg/szekundum	erg/s	$1 \cdot 10^{-7}\ \text{W}$	B
lóerő	LE	$735,5\ \text{W}$	C
voltamper	VA	$1\ \text{W}$	B
voltamper reaktív	var	$1\ \text{W}$	B
mkp/s	mkp/s	$9,8065\ \text{W}$	C
kcal/h	kcal/h	$1,163\ \text{W}$	C
viszkozitás egységek			
poise	P	$10^{-1}\ \text{Pa} \cdot \text{s}$	C
stokes	St	$10^{-4}\ \text{m}^2/\text{s}$	C
hőmérséklet egységek			
Celsius-fok	°C	$1\ \text{K}$	A
Réaumur-fok	°R	$0,8 \cdot (t)_{\text{°C}}$	C
Fahrenheit-fok	°F	$1,8 \cdot (t)_{\text{°C}} + 32$	C
elektromos egységek			
biot	Bi	$10\ \text{A}$	B
franklin	Fr	$(1/3) \cdot 10^{-9}\ \text{C}$	B
gauss	G	$10^{-4}\ \text{T}$	B
maxwell	M	$10^{-8}\ \text{Wb}$	B
oersted	Oe	$(10^3/4\pi)\ \text{A/m}$	B
sugárfizikai mennyiségek			
curie	Ci	$3,7 \cdot 10^{10}\ \text{Bq}$	C
rad	rd	$10^{-2}\ \text{Gy}$	C
röntgen	R	$2,58 \cdot 10^{-4}\ \text{Ci/kg}$	C
hangnyomás mennyiségek			
bel ($\lg(p/p_0)$)	B	Nem helyettesíthetők SI-mértékegységekkel	A
decibel ($20 \cdot \lg(p/p_0)$)	dB	Nem helyettesíthetők SI-mértékegységekkel	A
neper 8,685 89 db	Np	Nem helyettesíthetők SI-mértékegységekkel	A
phon ($10 \cdot \lg(I/I_0)$)	phon	Nem helyettesíthetők SI-mértékegységekkel	A

9.2. Prefixumok

Előtag	Jele	Neve	Értéke
yotta-	Y	kvadrillió	10^{24}
zetta-	Z	ezertrillió	10^{21}
exa-	E	trillió	10^{18}
peta-	P	ezerbillió	10^{15}
tera-	T	billió	10^{12}
giga-	G	milliárd	10^9
mega-	M	millió	10^6
kilo-	k	ezer	10^3
hekto-*	h	száz	10^2
deka-*	da	tíz	10^1

Előtag	Jele	Neve	Értéke
yocto-	y	kvadrilliomod	10^{-24}
zepto-	z	ezertrilliomod	10^{-21}
atto-	a	trilliomod	10^{-18}
femto-	f	ezerbilliomod	10^{-15}
piko-	p	billiomod	10^{-12}
nano-	n	ezermilliomod	10^{-9}
mikro-	μ	milliomod	10^{-6}
milli-	m	ezred	10^{-3}
centi-*	c	század	10^{-2}
deci-*	d	tized	10^{-1}

* Ennek a négy prefixumnak a használata csak az alábbi kivételes esetekben ajánlott:

Mértékegység	Jele
hektoliter	hl vagy hL
hektopascal	hPa
dekagramm	dag vagy dkg
deciliter	dl vagy dL
deciméter	dm
centiméter	cm
centigramm	cg
centiliter	c vagy cl
centigray	cGy
centisievert	cSv

Az alábbi egységekhez tilos prefixumot kapcsolni:

- fok, ívperc, ívmásodperc
- perc, óra, nap, hét, hónap, év
- Celsius-fok
- csillagászati egység, parsec, fényév, tengeri mérföld
- hektár

9.2.1. Nagyon kis arányok kifejezése

Régebben a nagyon kis arányok kifejezésére a *part per*... alakú kifejezéseket használták: ppm: milliomodrész; pphm: százmilliomodrész; ppb: billiomodrész. Ezek helyett a megfelelő prefixumos alakokat kell használni.

9.2.2. Ajánlott prefixumok nagyon kicsi és nagyon nagy mennyiségek kifejezésére

Neve	Jele	Értéke
yototta	Ya	10^{48}
zetotta	Za	10^{45}
exotta	Ea	10^{42}
petotta	Pa	10^{39}
terotta	Ta	10^{36}
gigotta	Ga	10^{33}
megotta	Ma	10^{30}
kilotta	Ka	10^{27}

Neve	Jele	Értéke
yocotto	yo	10^{-48}
zepocto	zo	10^{-45}
attocto	ao	10^{-42}
femocto	fo	10^{-39}
picocto	po	10^{-36}
nanocto	no	10^{-33}
micocto	mo	10^{-30}
milocto	mo	10^{-27}

9.2.3. Bináris prefixumok

Az IEC (International Electrotechnical Commission) ajánlása, egyeztetve a CIMP (International Committee for Weights and Measures) és az IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) szervezetekkel.

Neve	Jele	Értéke
kibi	Ki	2^{10}
mebi	Mi	2^{20}
gibi	Gi	2^{30}
tebi	Ti	2^{40}
pebi	Pi	2^{50}
exbi	Ei	2^{60}

Néhány példa a használatra:

1 kibibit	1 Kibit = 2^{10} bit = 1024 bit
1 kibibájt	1 KiB = 2^{10} B = 1024 B
1 mebibit	1 Mibit = 2^{20} bit = 1 048 576 bit
1 mebibájt	1 MiB = 2^{20} B = 1 048 576 B

9.3. Fontosabb fizikai állandók

9.3.1. Univerzális állandók

Az állandó neve	Jele	Egysége	Pontos értéke	Gyakorlatban használt értéke
fénysebesség (vákuumban)	c	m/s	299 792 458	$3 \cdot 10^8$
a vákuum dielektromos állandója	ϵ_0	A · s/(V · m)	$8,854 187 817 \cdot 10^{-12}$	$8,85 \cdot 10^{-12}$
a vákuum permeabilitása	μ_0	V · s/(A · m)	$4\pi \cdot 10^{-7}$	$12,57 \cdot 10^{-7}$
gravitációs állandó	γ	m ³ /(kg · s ²)	$6,673 (10) \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$
Planck-állandó	h	J · s	$6,626 068 76 \cdot 10^{-34}$	$6,63 \cdot 10^{-34}$
a vákuum impedanciája	Z_0	Ω	376,730 313 461	377

9.3.2. Fizikai-kémiai állandók

Az állandó neve	Származtatása	Jele	Egysége	Pontos értéke	Gyakorlatban használt értéke
atomi tömeg egység	$m_u = (1/12)m(^{12}\text{C})$	m_u	kg	$1,660 538 73 \cdot 10^{-27}$	$1,66 \cdot 10^{-27}$
atomi tömeg egység energiaértéke	$E = m_u \cdot c^2$	E_{m_u}	J	$1,492 417 78 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10}$
	$E = m_u \cdot c^2$	E_{m_u}	MeV	931,494 013	931,5
Avogadro-állandó		N_A	1/mol	$6,022 141 99 \cdot 10^{23}$	$6 \cdot 10^{23}$
Boltzmann-állandó	$k = R/N_A$	k	J/K	$1,380 6503 \cdot 10^{-23}$	$1,38 \cdot 10^{-23}$
Faraday-állandó	$F = N_A \cdot e$	F	C/mol	96 485,3415	96 500
Loschmidt-szám (0 °C, 101 325 Pa)	$N_L = N_A/V_m$	N_L	1/m ³	$2,686 7775 \cdot 10^{25}$	$2,7 \cdot 10^{25}$
univerzális gázállandó		R	$\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$	8,314 472	8,31
Stefan–Boltzmann-állandó	$\sigma = \frac{(\pi^2/60)k^4}{\hbar^3 c^2}$	σ	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$	$5,670 400 \cdot 10^{-8}$	$5,67 \cdot 10^{-8}$
Wien-állandó	$b = \frac{(h \cdot c)/k}{4,965 114 231}$	b	m · K	$2,897 7686 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$
Ideális gáz moláris térfogata (0 °C, 101 325 Pa)	$V_m = R \cdot T/p$	V_m	$\frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$	22,413 996	22,41

9.3.3. Elektromágneses állandók

Az állandó neve	Származtatása	Jele	Egysége	Pontos értéke
Bohr-magneton	$\mu_B = e \cdot h/2m_e$	μ_B	J/T	$927,400\,899\,(37) \cdot 10^{-26}$
elemi töltés		e	C	$1,602\,176\,462\,(63) \cdot 10^{-19}$
Josephson-állandó	$K_J = 2e/h$	K_J	Hz/V	$483\,597,898\,(19) \cdot 10^9$
mágneses fluxuskvantum	$\Phi_0 = h/2e$	Φ_0	Wb	$2,067\,833\,636\,(81) \cdot 10^{-15}$
magneton	$\mu_N = e \cdot h/2m_p$	μ_N	J/T	$5,050\,783\,17\,(20) \cdot 10^{-27}$
von Klitzing-állandó	$R_K = h/e^2$	R_K	Ω	$25\,812,807\,572\,(95)$

9.3.4. Megállapított standard értékek

Az állandó neve	Származtatása	Jele és egysége	Pontos értéke
a ^{12}C moláris tömege	$M(^{12}\text{C}) = N_A m(^{12}\text{C})$	$M(^{12}\text{C})$ kg/mol	$12 \cdot 10^{-3}$
gravitációs gyorsulás normálértéke		g_N (m/s ²)	9,80665
légtörési nyomás		p (Pa)	101325

9.3.5. Atomfizikai állandók

Az állandó neve	Származtatása	Jele	Egysége	Pontos értéke
alfa részecske tömege		m_α	kg	$6,644\,655\,98\,(52) \cdot 10^{-27}$
alfa részecske tömege		m_α	m_u	$4,001\,506\,1747\,(10)$
Bohr-sugár	$a_0 = \frac{\alpha}{4\pi \cdot R_\alpha}$	a_0	m	$0,529\,177\,2083\,(19) \cdot 10^{-10}$
deutérium tömege		m_D	kg	$3,343\,583\,09\,(26) \cdot 10^{-27}$
elektronsugár (klasszikus)	$r_e = \alpha^2 \cdot a_0$	r_e	m	$2,817\,940\,285\,(31) \cdot 10^{-15}$
elektron Compton-hullámhossza	$\lambda_C = \frac{h}{m_e \cdot c}$	λ_C	m	$2,426\,310\,215\,(18) \cdot 10^{-12}$
elektron g faktor		g_e		$-2,002\,319\,304\,3737\,(82)$
elektron mágneses momentuma		μ_e	J/T	$-928,476\,362\,(37) \cdot 10^{-26}$
elektron tömege		m_e	kg	$9,109\,381\,88\,(72) \cdot 10^{-31}$
elektron tömege		m_e	m_u	$5,485\,799\,110\,(12) \cdot 10^{-4}$
müion tömege		m_μ	kg	$1,883\,531\,09\,(16) \cdot 10^{-28}$
neutron Compton-hullámhossza	$\lambda_{C,n} = h/m_n \cdot c$	$\lambda_{C,n}$	m	$1,319\,590\,898\,(10) \cdot 10^{-15}$
neutron g faktor	$g_N = \frac{2\mu_n}{e \cdot h/2m_p}$	g_n		$-3,826\,085\,45\,(90)$
neutron tömege		m_n	kg	$1,674\,927\,16\,(13) \cdot 10^{-27}$
neutron tömege		m_n	m_u	$1,008\,664\,915\,(55)$
proton Compton-hullámhossza	$\lambda_{C,p} = h/(m_p \cdot c)$	$\lambda_{C,p}$	m	$1,321\,409\,847\,(10) \cdot 10^{-15}$
proton g faktor	$g_P = 2\mu_p/\mu_n$	g_p		$-3,826\,085\,45\,(90)$
proton tömege		m_p	kg	$1,672\,621\,58\,(13) \cdot 10^{-27}$
proton tömege		m_p	m_u	$1,007\,276\,466\,(13)$
Rydberg-állandó	$R_\alpha = \alpha^2 \cdot m_e \cdot c/2h$	R_α	$\frac{1}{m}$	$10\,973\,731,568\,549\,(83)$

9.4. A víz (vízgőz, jég) fontosabb adatai

9.5. A levegő fontosabb adatai

sűrűség	
0 °C-on víz	999,868 kg/m ³
0 °C-on jég	920 kg/m ³
legnagyobb sűrűség 4 °C-on	1000 kg/m ³
20 °C-on	998,230 kg/m ³
100 °C-on	958,38 kg/m ³
fagyáspont	
101 325 Pa-on	0,00 °C
forráspont	
101 325 Pa-on	100,00 °C
hármaspont értékei	
608 Pa	273,16 K
kritikus pont értékei:	
hőmérséklet	374,15 °C
nyomás	22,06 MPa
sűrűség	326 kg/m ³
törésmutató	
101 325 Pa nyomású levegőre vonatkoztatva, $n_D = 589,3$ nm-en	
víz 20 °C-on	1,332 988
jég 0 °C-on	
rendes sugár	1,309 10
rendellenes sugár	1,310 50
longitudinális hullám terjedési sebessége	
20 °C-on	1483 m/s
viszkozitás	
20 °C-on	$1,002 \cdot 10^{-3}$ Pa·s
felületi feszültség	
levegő környezetben	
20 °C-on	0,0727 N/m
relatív dielektromos állandó	
rádiófrekvenciákon 20 °C-on	81
fajhő	
0 °C-on	4,218 kJ/(kg·K)
20 °C-on	4,182 kJ/(kg·K)
vízgőz	
100 °C-on	2,135 kJ/(kg·K)
jég	
0 °C-on	2,039 kJ/(kg·K)
párolgáshő	
(101 325 Pa-on)	
0 °C-on	2,50 MJ/kg
20 °C-on	2,45 MJ/kg
100 °C-on	2,26 MJ/kg
olvadáshő	
(101 325 Pa-on)	
0 °C-on	0,334 MJ/kg

sűrűség		
(101 325 Pa-on)		
0 °C-on	1,293 kg/m ³	
20 °C-on	1,205 kg/m ³	
100 °C-on	0,946 kg/m ³	
longitudinális hullám terjedési sebessége		
0 °C-on	331,8 m/s	
20 °C-on	343,8 m/s	
100 °C-on	387,2 m/s	
abszolút törésmutató		
0 °C-on, 101 325 Pa nyomáson		
$\lambda_{NaD} = 589,3$ nm-en	1,000 292	
relatív dielektromos állandó		
0 °C-on 101 325 Pa nyomáson	1,000 594	
kritikus pont értékei		
hőmérséklet	-140,6 °C = 132,5 K	
nyomás	3,7 MPa	
sűrűség	350 kg/m ³	
hővezetési együttható		
18 °C-on	0,0242 J/(m·K·s)	
dinamikus viszkozitása		
20 °C-on	$1,820 \cdot 10^{-5}$ Pa·s	
fajhő		
0 °C-on		
c_p	997 J/(kg·K)	
c_v	712 J/(kg·K)	
olvadáspont		
-220 °C = 53 K		
forráspont		
-192 °C = 81 K		
forráshő		
209 kJ/kg		
összetétele		
	térfogat%	tömeg%
nitrogén	78,09	75,52
oxigén	20,95	23,15
argon	0,93	1,28
szén-dioxid	0,0320	0,05
hidrogén	0,000 05	0,000 004

További adatok a 314. oldalon találhatóak.

9.6. Tudósok és feltalálók, akikről fizikai mértékegységet neveztek el

W. Gilbert (angol, 1544–1603)	$G_b = 10/4\pi \text{ A}$	magnetomotoros erő
G. Galilei (olasz, 1564–1642)	$gal = 0,01 \text{ m/s}^2$	gyorsulás
E. Torricelli (olasz, 1608–1647)	$torr = 133,3 \text{ Pa}$	nyomás
B. Pascal (francia, 1623–1662)	$Pa = \text{N/m}^2$	nyomás
I. Newton (angol, 1643–1727)	$N = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$	erő
R. A. F. Réaumur (francia, 1683–1757)	$^{\circ}\text{R}$	a hőmérséklet tapasztalati mértékegységei
G. D. Fahrenheit (német, 1686–1736)	$^{\circ}\text{F}$	
A. Celsius (svéd, 1701–1744)	$^{\circ}\text{C}$	
B. Franklin (amerikai, 1706–1790)	$Fr = 1/(3 \cdot 10^9) \text{ C}$	elektromos töltés
C. A. Coulomb (francia, 1736–1806)	$C = \text{A} \cdot \text{s}$	elektromos töltés
J. Watt (angol, 1736–1819)	$W = \text{J/s}$	teljesítmény
A. Volta (olasz, 1745–1827)	$V = \text{J/C}$	feszültség
J. B. Biot (francia, 1774–1862)	$Bi = 10 \text{ A}$	elektromos áram
A. M. Ampère (francia, 1775–1836)	A	elektromos áram
H. C. Oersted (dán, 1777–1851)	$Oe = 10^3/(4\pi) \text{ A/m}$	mágneses térerősség
C. F. Gauss (német, 1777–1855)	$G = 10^{-4} \text{ T}$	mágneses indukció
G. S. Ohm (német, 1787–1854)	$\Omega = \text{V/A}$	ellenállás
M. Faraday (angol, 1791–1867)	$F = \text{A} \cdot \text{s/V}$	kapacitás
J. Henry (amerikai, 1797–1878)	$H = \text{V} \cdot \text{s/A}$	induktivitás
J. L. M. Poiseuille (francia, 1799–1869)	$P = 10^{-1} \text{ Pa} \cdot \text{s}$	dinamikai viszkozitás
W. E. Weber (német, 1804–1891)	$Wb = \text{V} \cdot \text{s}$	mágneses fluxus
A. J. Ångström (svéd, 1814–1874)	$\text{Å} = 10^{-10} \text{ m}$	hosszúság
W. Siemens (német, 1816–1892)	$S = \text{A/V}$	vezetőképesség
J. P. Joule (angol, 1818–1889)	$J = \text{N} \cdot \text{m}$	energia
G. G. Stokes (angol, 1819–1903)	$St = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$	kinematikai viszkozitás
R. J. Clausius (német, 1822–1888)	$Cl = 4,187 \text{ J/K}$	entrópia
W. Thomson (Lord Kelvin, angol, 1824–1907)	K	abszolút hőmérséklet
J. C. Maxwell (angol, 1831–1879)	$M = 10^{-8} \text{ Wb}$	mágneses fluxus

W. C. Röntgen (német, 1845–1923)	$R = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/kg}$	besugárzási dózis
L. Eötvös (magyar, 1848–1919)	$E = 10^{-11} \text{ gal/m}$	a nehézségi gyorsulás gradiense
H. A. Becquerel (francia, 1852–1908)	Bq = bomlás/másodperc	aktivitás
N. Tesla (szerb, 1856–1943)	$T = \text{Wb/m}^2$	mágneses indukció
H. Hertz (német, 1857–1894)	$\text{Hz} = 1/\text{s}$	frekvencia
P. Curie (francia, 1859–1906) Mme Curie (lengyel, 1867–1934)	$Ci = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$	aktivitás
N. Bohr (dán, 1885–1962)	$\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-24} \text{ Am}^2$ Bohr-magneton	az elektron mágneses momentumának egysége
R. Sievert (svéd, 1896–1966)	S_v	dózisegyenérték
E. Fermi (olasz, 1901–1954)	$f = 10^{-15} \text{ m}$	hosszúság
L. H. Gray (angol, 1905–1965)	$\text{Gy} = \text{J/kg}$	elnyelési dózis

9.7. Gázok normálállapotú sűrűsége (0°C , 10^5 Pa)

Név	$\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$
ammónia	0,772
argon	1,782
acetilén (etín)	1,171
<i>n</i> -bután	2,503
cián	2,336
dimetil-éter	2,110
etán	1,356
fluor	1,695
hélium	0,179
hidrogén	0,0899
deutérium	0,180
trícium	0,270
kén-dioxid	2,858
kén-hidrogén	1,539

Név	$\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$
klór	3,220
kripton	3,740
levegő	1,293
metán	0,717
neon	0,900
nitrogén	1,251
oxigén	1,429
ózon	2,220
propán	2,019
sósavgáz	1,639
szén-dioxid	1,977
szén-monoxid	1,250
xenon	5,890
radon	9,074

9.8. Folyadékok sűrűsége 18 °C-on

Név	ρ (kg/m ³)	Név	ρ (kg/m ³)
aceton (dimetil-ke-ton)	791	higany	13 546
etil-alkohol *(etan-ol)	789	<i>n</i> -hexán	659,5
metil-alkohol (metan-ol)	792	kenőolaj*	900... 930
<i>n</i> -propil-alkohol (propan-1-ol)	804	kénsav (96%-os)	1840
<i>i</i> -propil-alkohol (propan-2-ol)	785	klórbenzol	1107
<i>n</i> -butil-alkohol (butan-1-ol)	810	kloroform	1489
<i>i</i> -amil-alkohol (pentan-3-ol)	809	méz	1390... 1430
<i>n</i> -amil-alkohol (pentan-1-ol)	817	nitro-benzol	1205
<i>i</i> -butil-alkohol (butan-2-ol)	808	<i>n</i> -pentán*	626
ammóniaoldat (25%-os)	910	petróleum*	850
anilin	1022	salétromsav (65%-os)	1400
benzin	~ 740	sósav (37%-os)	1190
benzol	879	szén-diszulfid	1261
dioxán	1033	szén-tetraklorid	1589
ecetsav (etánsav)	1050	terpentinolaj	870
etil-acetát	901	toluol	866
éter (diethyl-éter)	714	<i>m</i> -xilol	864,2
étolaj	918... 925	víz*	998,2
gázolaj	~ 840	nehézvíz*	1105,3
glicerin	1260	tengervíz**	1025

*: 20 °C-on

** : 20 °C-on, 3,5%-os sótartalom esetén

9.9. Ömlesztett anyagok halomsűrűsége

Név	ρ (kg/m ³)
aprószén	800... 850
lignit	650... 850
tőzeg, száraz	320... 410
tőzeg, nedves	410... 650
föld, száraz	1 100... 1 600
föld, nedves	1 600... 1 800
agyag, száraz	1 200... 1 600
agyag, nedves	1 600... 2 100
homok, finom, száraz	1 100... 1 650
homok, finom, nedves	1 650... 2 100
homok, durva	1 400... 1 600

Név	ρ (kg/m ³)
gránit, zúzott	1 800... 2 500
mész-kő, zúzott	1 500... 1 800
búza	700... 800
rozs	680... 800
árpa	650... 720
zab	400... 550
kukorica, morzsolt	700... 800
liszt	650... 720
cukor, darabos	750... 1 000
kő-só	1 500... 2 200
finomsó	650... 1 500

9.10. Szilárd és folyékony elemek sűrűsége 20 °C-on

Név	ρ (kg/m ³)	Név	ρ (kg/m ³)	Név	ρ (kg/m ³)
alumínium	2 702	ittrium	4 450	plutónium	19 840
antimon	6 691	jód	4 930	polónium	9 142
arany	19 300	kadmium	8 642	praeodímium	6 782
arzén	5 727	kalcium	1 530	rádium	5 000
bárium	3 500	kálium	862	rénium	21 020
berillium	1 848	kén (monoklin)	1 957	réz	8 920
bizmut	9 747	kén (rombos)	2 070	ródium	12 410
bór	2 340	kobalt	8 900	rubídium	1 532
bróm	2 928	króm	7 190	ruténium	12 370
cérium	6 670	lantán	6 146	stroncium	2 540
cézium	1 870	lítium	534	szamárium	7 536
cink	7 140	magnézium	1 738	szelén	4 810
cirkónium	6 530	mangán	7 430	szén (grafit)	2 260
diszprózium	8 536	molibdén	10 210	szén (gyémánt)	3 520
erbium	9 051	nátrium	974	szilícium	2 340
európium	5 260	neodímium	7 004	szkandium	2 992
ezüst	10 500	neptúnium	20 450	tallium	11 850
foszfor (fehér)	1 820	nikkel	8 902	tantál	16 600
foszfor (vörös)	2 200	nióbiium	8 570	technécium	11 500
gadolínium	7 895	ólom	11 344	tellúr	6 250
gallium	5 904	ón (fehér ón, β ón)	7 310	terbium	8 219
germánium	5 350	ón (rideg ón, γ ón, 162 °C felett)	6 540	titán	4 540
hafnium	13 100	ón (szürke ón, α ón, 13,2 °C alatt)	5 750	tórium	11 660
higany*	13 546	ozmium	22 570	túlium	9 332
holmium	8 803	palládium	12 020	urán	18 950
indium	7 310	platina	21 450	vanádium	6 110
irídium	22 420			vas	7 874
itterbium	6 977			volfrám	19 300

* 18 °C-on

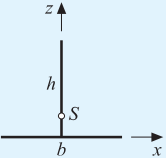
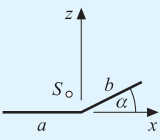
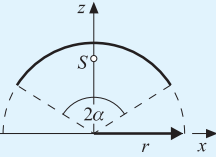
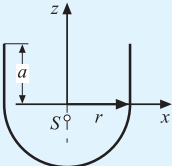
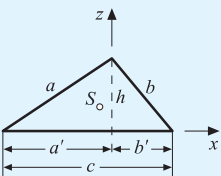
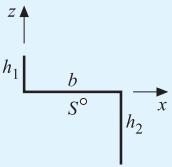
9.11. Szerkezeti és szerves anyagok, ásványok, kőzetek sűrűsége szobahőmérsékleten

(Az anyagok jellegéből adódóan csak tájékoztató értékek.)

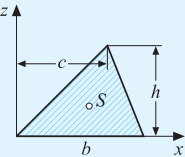
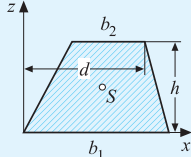
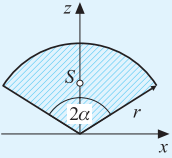
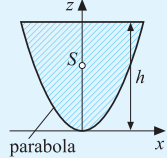
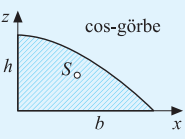
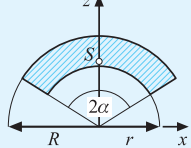
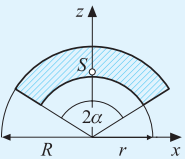
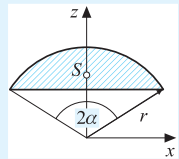
Név	ρ (kg/m ³)
acél	7 800... 7 850
agyag	1 500... 2 700
állati rostok	1 200... 1 400
alumínium-oxid	~ 3 900
alumíniumötvözetek	2 600... 2 900
aszfalt	1 050... 1 380
bakelit	~ 1 335
balsafa	~ 200
bauxit	~ 2 600
bazalt	~ 2 800
berillium-oxid	3 000
beton	2 000... 2 800
bronz	7 200... 8 900
cement	3 100... 3 200
cinkötvözetek	5 000... 7 200
cirkon-karbid	6 800
cukor	~ 1 600
csillám	2 600... 3 200
ébenfa	~ 1 200
ebonit	1 150... 1 500
emberi test	1 010... 1 070
farostlemezek	450... 750
faszén	~ 1 200
fémkerámiák	11 000... 12 500
fa (fenyő)	480... 620
fa (lombos)	700... 720
gránit	~ 2 900
gumi (feldolgozva)	1 000... 2 000
gumi (nyers)	~ 900
hó (friss)	~ 130
homokkő	1 900... 2 700
kerámiák	1 600... 3 900
korom	1 700... 1 800
magnéziumötvözetek	1 400... 1 800
márvány	~ 2 700
mészkő	2 600... 2 700
méz	~ 1 440
nikkelötvözetek	7 800... 9 200

Név	ρ (kg/m ³)
növényi rostok	1 300... 1 600
öntöttvas	7 100... 7 400
papír	700... 1 150
parafa	200... 500
paraffin	800... 900
polietilén	910... 965
polimerbeton	2 400... 2 500
poli(tetrafluoretén), teflon	2 100... 2 200
poli(vinil-klorid), PVC	1 160... 1 450
porcelán	2 200... 2 500
rétegelt falemez	800... 900
samott-tégla	1 600... 1 900
sárgaréz	8 400... 8 600
szén (ásvány)	1 200... 1 700
szénrostok	1 700... 2 200
szénszálas műanyag	1 500... 1 600
szilícium-dioxid	2 600
szilícium-karbid	3 200
szilícium-nitrid	3 200
szilikáttégla	~ 1 900
szilikongumi	~ 1 250
szurok	~ 1 100
szürkeöntvény	7 250
tantáloötvözetek	16 600... 16 900
tégla	1 400... 1 600
titán-karbid	4 900
titánötvözetek	4 400... 5 100
üveg, ablak-	2 400... 2 670
flint-	3 600... 4 700
jénai-	~ 2 600
kvarc-	~ 2 200
ólom-	2 600... 4 200
üvegszálas műanyag	1 300... 1 700
vasbeton	~ 2 400
volfrám-karbid	15 800
volfrámötvözetek	13 400... 19 600
zsír (sertés)	934... 938
zsrkő	2 600... 3 000

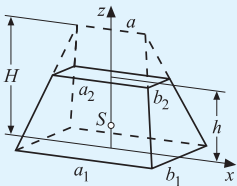
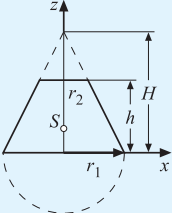
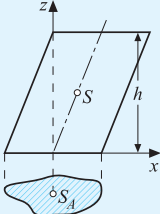
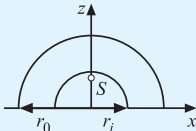
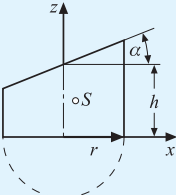
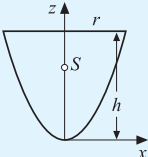
9.12. Homogén tömegeloszlású vonalas alakzatok tömegközéppontja

	$z_s = \frac{h^2}{2(b+h)}$		$x_s = \frac{-a^2 + b^2 \cos \alpha}{2(a+b)}$ $z_s = \frac{b^2 \sin \alpha}{2(a+b)}$
	$z_s = \frac{r \sin \alpha}{\alpha}$		$z_s = \frac{a^2 - 2r^2}{2a + \pi r}$
	$x_s = \frac{a'(a+a') - b'(b+b')}{2(a+b+c)}$ $z_s = \frac{h(a+b)}{2(a+b+c)}$		$x_s = \frac{b(\frac{b}{2} + h_2)}{b + h_1 + h_2}$ $z_s = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2(b + h_1 + h_2)}$

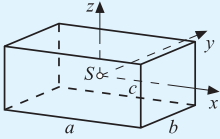
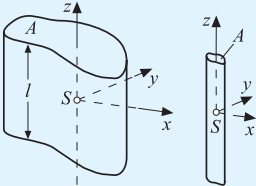
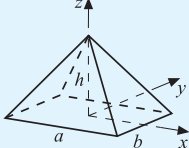
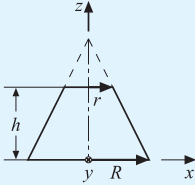
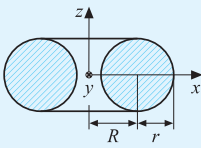
9.13. Homogén tömegeloszlású síkidomok tömegközéppontja

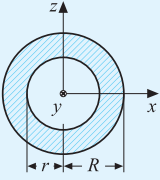
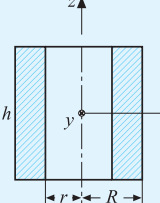
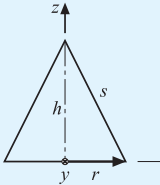
	$x_s = \frac{b+c}{3}$ $z_s = \frac{h}{3}$		$x_s = \frac{b_1^2 - b_2^2 + d(b_1 + 2b_2)}{3(b_1 + b_2)}$ $z_s = \frac{h(b_1 + 2b_2)}{3(b_1 + b_2)}$
	$z_s = \frac{2r \sin \alpha}{3\alpha}$		$z_s = \frac{3}{5}h$
	$x_s = \left(1 - \frac{2}{\pi}\right)b$ $z_s = \frac{\pi}{8}h$		$x_{s_1} = \frac{3}{8}b \quad z_{s_1} = \frac{3}{5}h$ $x_{s_2} = \frac{3}{4}b \quad z_{s_2} = \frac{3}{10}h$
	$z_s = \frac{2(R^3 - r^3) \sin \alpha}{3(R^2 - r^2)\alpha}$		$z_s = \frac{4r \sin^3 \alpha}{3(2\alpha - \sin 2\alpha)}$

9.14. Homogén tömegeloszlású testek és felületek tömegközéppontja

<p>ék, csonkaék</p> 	<p>ék, tömör: $z_s = \frac{H(a_1 + a)}{2(2a_1 + a)}$</p> <p>csonkaék, tömör: $z_s = \frac{h}{2} \cdot \frac{(a_1 + a_2)(b_1 + b_2) + 2a_2b_2}{(a_1 + a_2)(b_1 + b_2) + a_1b_1 + a_2b_2}$</p>
<p>egyenes körkúp</p> 	<p>tömör csonkakúp: $z_s = \frac{h}{4} \cdot \frac{r_1^2 + 2r_1r_2 + 3r_2^2}{r_1^2 + r_1r_2 + r_2^2}$</p> <p>tömör kúp: $z_s = \frac{H}{4}$</p> <p>csonkakúppalást: $z_s = \frac{h(r_1 + 2r_2)}{3(r_1 + r_2)}$, kúppalást: $z_s = \frac{H}{3}$</p>
<p>ferde henger, hasáb</p> 	<p>tömör test és palást: $z_s = \frac{h}{2}$</p>
<p>üreges félgömb</p> 	<p>vastag falú: $z_s = \frac{3(r_0^4 - r_i^4)}{8(r_0^3 - r_i^3)}$</p> <p>vékony félgömbhéj: $z_s = \frac{r}{2}$</p>
<p>ferdén levágott körhenger</p> 	<p>tömör: $x_s = \frac{r^2 \operatorname{tg} \alpha}{4h}$, $z_s = \frac{h}{2} + \frac{r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{8h}$</p> <p>palástfelület: $x_s = \frac{r^2 \operatorname{tg} \alpha}{2h}$, $z_s = \frac{h}{2} + \frac{r^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{4h}$</p>
<p>forgási paraboloid</p> 	<p>tömör: $z_s = \frac{2}{3}h$</p> <p>palástfelület: $z_s = \frac{h}{10c} \cdot \frac{(4c + 1)^{3/2}(6c - 1) + 1}{(4c + 1)^{3/2} - 1}$, $c = \frac{h^2}{r^2}$</p>

9.15. Homogén tömegeloszlású testek különböző tengelyekre vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatékai

<p>derékszögű hasáb</p>  <p>$m = \rho \cdot a \cdot b \cdot c$</p>	<p>1.</p> $\Theta_x = m \frac{b^2 + c^2}{12} \quad \Theta_y = m \frac{c^2 + a^2}{12} \quad \Theta_z = m \frac{a^2 + b^2}{12}$
<p>rúd (hasáb)</p>  <p>$m = \rho \cdot A \cdot l$</p>	<p>vékony rudakra</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m \cdot l^2}{12} \quad \Theta_z = \frac{\rho \cdot l}{I_x + I_y}$ <p>I_x, I_y: a keresztmetszet felületének másodrendű nyomatéka</p>
<p>derékszögű gúla</p>  <p>$m = \frac{\rho \cdot a \cdot b \cdot h}{3}$</p>	$\Theta_x = \frac{m(b^2 + 2h^2)}{20} \quad \Theta_y = \frac{m(a^2 + 2h^2)}{20} \quad \Theta_z = \frac{m(a^2 + b^2)}{20}$
<p>csonka körkúp</p>  <p>$m = \frac{\rho \cdot \pi \cdot h(R^2 + R \cdot r + r^2)}{3}$</p>	$\Theta_z = \frac{3m}{10} \cdot \frac{r^5 - R^5}{r^3 - R^3}$
<p>kör keresztmetszetű tórusz</p>  <p>tömör: $m = \rho \cdot 2\pi^2 \cdot R \cdot r^2$ vékony héj: $m = \rho \cdot 4\pi^2 \cdot R \cdot r \cdot t$</p>	<p>tömör:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m(4R^2 + 5r^2)}{8} \quad \Theta_z = m \left(R^2 + \frac{3}{4}r^2 \right)$ <p>vékony héj:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m(2R^2 + 5r^2)}{4} \quad \Theta_z = \frac{m(R^2 + 6r^2)}{4}$

<p>gömb (üreges) 2.</p>  <p>vastag falú: $m = \frac{4}{3} \rho \cdot \pi (R^3 - r^3)$</p> <p>vékony héj: $m = \rho \cdot 4\pi \cdot r^2 \cdot t$</p>	<p>vastag falú:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \Theta_z = \frac{2}{3} m \frac{R^5 - r^5}{R^3 - r^3}$ <p>vékony héj:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \Theta_z = \frac{2m \cdot r^2}{3}$
<p>henger (üreges) 3.</p>  <p>vastag falú: $m = \rho \cdot \pi (R^2 - r^2) h$</p> <p>vékony héj: $m = \rho \cdot 2\pi \cdot r \cdot h \cdot t$</p>	<p>vastag falú:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m \left(R^2 + r^2 + \frac{h^2}{3} \right)}{4} \quad \Theta_z = \frac{m(R^2 + r^2)}{2}$ <p>vékony héj:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m(6r^2 + h^2)}{12} \quad \Theta_z = mr^2$
<p>körkúp</p>  <p>tömör: $m = \frac{\rho \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h}{3}$</p> <p>vékony héj: $m = \rho \cdot \pi \cdot r \cdot s \cdot t$</p>	<p>tömör:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m(3r^2 + 2h^2)}{20} \quad \Theta_z = \frac{3m \cdot r^2}{10}$ <p>vékony héj:</p> $\Theta_x = \Theta_y = \frac{m(3r^2 + 2h^2)}{12} \quad \Theta_x = \frac{m \cdot r^2}{2}$

Vékony héjak esetén $t \ll r$.

A henger és kúp végei nyitottak.

1. Kocka esetén: $\Theta = \frac{m \cdot a^2}{6}$

2. Tömör: $\Theta = \frac{2}{5} m \cdot R^2$.

3. Tömör, a tengely párhuzamos az alkotóval: $\Theta = \frac{1}{2} m \cdot R^2$

tömör, a tengely merőleges az alkotóra: $\Theta = \frac{1}{12} m(3r^2 + l^2)$

cső, kerék: $\Theta = \frac{1}{2} m(R^2 + r^2)$.

9.16. Súrlódási tényezők

Az értékek nagymértékben függenek a felületek minőségétől, így csak közelítő adatoknak tekinthetők. Sok esetben figyelembe kell venni a felületek deformációját és csúszás esetén a sebességet is.

Név	Tapadási súrlódási tényező, μ_0			Csúszási súrlódási tényező, μ		
	Száraz	Olajkenés	Vízkenés	Száraz	Olajkenés	Vízkenés
acél acélon	0,14	0,11	–	0,1	0,07	–
acél öntöttvason	0,19	0,1	–	0,18	0,09	–
fa fán	0,4...0,6	0,16	0,7	0,2...0,4	0,08	0,25
fa fémen	0,6	0,11	0,65	0,4...0,5	0,1	0,24
bőr fémen	0,3...0,5	0,16	0,4...0,6	0,3	0,15	0,36
bőr fatárcsán	0,45	–	–	0,25	–	–
fékbetét acélon	–	–	–	0,4	–	–
gumi acélon	–	–	–	1,6–3	–	–
gumi aszfalton	0,6...1,4	–	0,35...0,45	0,5...0,8	–	0,2...0,4
vas jégen	–	–	–	–	–	0,014
vas havon	–	–	–	–	–	0,035

Név	Csúszási súrlódási tényező, szárazon, μ
alumínium alumíniumon	1,3
alumínium acélon	0,5
ezüst ezüstön	1,4
ezüst acélon	0,5
króm krómon	0,4
króm acélon	0,5

Név	Csúszási súrlódási tényező, szárazon, μ
nikkel nikkelen	0,7
nikkel acélon	0,5
réz rézen	1,3
réz acélon	0,8
gyémánt gyémánton	0,1

9.17. Gördülési súrlódási tényezők

Az adatok szokásos méretű járműkerekekre vonatkoznak. Kisebb sugarú kerekek esetén μ_g értéke nő, nagyobbaknál csökken a megadott adatokhoz képest.

Gumitömlős kerék	μ_g	Egyéb kerekek	μ_g
makadámúton	0,02...0,04	vasalt kerék földúton	0,2
aszfalt- és betonúton	0,015...0,025	vasalt kerék betonúton	0,01
földúton	0,05...0,15	villamos	0,006
homokban	0,15...0,3	vasúti kocsi	0,002

9.18. Műanyagok rugalmas adatai szobahőmérsékleten

Az alkalmazásnál figyelembe kell venni a viszonylag alacsony olvadási, bomlási, üvegesedési hőmérsékletet.

Név	Young-modulus E (GPa)	Szakítószilárdság σ_B (MPa)	Poisson-szám μ
epoxigyanta	2 ... 3	30 ... 120	–
polietilén (LDPE) (kis sűrűségű)	0,1 ... 0,3	5 ... 25	–
polietilén (HDPE) (nagy sűrűségű)	0,5 ... 1,2	15 ... 40	0,46
poli(etilén-tereftalát) (PET, poliészter)	2 ... 4	80	0,37 ... 0,44
poliimid (PI)	2,0 ... 3,0	70 ... 150	–
polikarbonát (PC)	2,3 ... 2,4	55 ... 75	0,37
poli(metil-metakrilát) (PMMA, plexi)	2,4 ... 3,3	80	0,35 ... 0,40
polipropilén (PP)	0,9 ... 1,5	25 ... 40	–
poli(tetra-fluoretilén) (teflon)	0,3 ... 0,8	10 ... 40	0,46
poli(vinil-klorid) (PVC)	2,4 ... 4,0	25 ... 70	–

9.19. Szerkezeti anyagok rugalmas adatai

Az értékek nagymértékben függenek a gyártási, előállítási technológiától, származási helytől összetételtől és fajtától, ezáltal az anyag szerkezetétől.

Név	Young-modulus E (GPa)	Szakítószilárdság σ_B (MPa)	Poisson-szám μ
acél (ausztenites)	191...199	440...750	–
acél (ferrites)	108...212	440...930	–
alumíniumötvözetek	60...80	300...700	–
bronz	105...124	200...320	0,35
cinkötvözetek	100...128	220...500	–
fémkerámiák	400...530	900	–
grafit	27	–	–
gránit	62	10...20	0,20
gyémánt	1000	–	–
porcelán	60...90	15...40	–
sárgaréz (60% Cu, 40% Zn)	78...123	140...780	0,36
SiC-szálak	–	2400...3800	0,16
titánötvözetek	101...128	540...1300	–
üvegszálak	–	3100...4800	–
üvegszál-erősítésű műanyag	10...45	100...300	–

9.20. Szilárd elemek rugalmas adatai

Az értékek nagymértékben függenek a gyártási technológiától, ezáltal az anyag szerkezetétől.

Név	Young-modulus E (GPa)	Torziós modulus G (GPa)	A rugalmasság határa σ (MPa)	Szakító- szilárdság σ_B (MPa)	Poisson-szám μ
alumínium	70	26	100	200	0,35
arany	78	27	–	260	0,44
berillium	287	132	–	–	0,032
cink	108	43	–	180	0,25
ezüst	83	30	–	280	0,37
írdium	528	210	–	–	0,26
króm	279	115	–	–	0,21
molibdén	329	20	–	400	0,31
nikkel	200	76	–	500	0,31
ólom	16	5,6	3	18	0,44
ón	50	18	–	20	0,36
platina	168	61	–	300	0,38
réz	130	48	120	450	0,34
titán	116	44	–	–	0,32
vanádium	128	47	–	–	0,37
vas	100	56	120	200	0,29
volfrám	411	161	–	400	0,28

9.21. Longitudinális hullám terjedési sebessége gázokban és gőzökben 0 °C-on, 10^5 Pa nyomáson

Név	c (m/s)	Név	c (m/s)
acetilén	327	higanygőz 360 °C-on	208
ammónia	415	klór	205
argon	308	metán	432
bróm	135	nitrogén	337
etil-alkohol gőz 80 °C-on	271	oxigén	317
hélium	971	szén-dioxid	258
hidrogén	1286	szén-monoxid	337

9.22. Longitudinális hullám terjedési sebessége folyadékokban, 20 °C-on

Név	c (m/s)	Név	c (m/s)
aceton	1 190	petróleum	~ 1 320
benzol	1 326	propil-alkohol	1 220
etil-alkohol	1 168	szén-diszulfid	1 158
glicerin	1 923	szén-tetraklorid	943
higany	1 451	tengervíz	1 531
metil-alkohol	1 123	toluol	1 308
nehésvíz	1 399	xilol	1 357
nitrobenzol	1 470	víz	1 483
paraffinolaj	~ 1 420		

9.23. Longitudinális hullám terjedése szilárd anyagokban, 20 °C-on

Csak közelítő értékek, mert nagymértékben függhet az anyag szerkezetétől és összetételétől.

Név	c (m/s)	Név	c (m/s)
acél	5 100	keménygumi	1 570
alumínium	5 110	koronaüveg	5 300
bazalt	5 080	kvarcüveg	5 400
cink	3 600	márvány	3 800
bükkfa	3 300	ólom	1 200
tölgyfa	3 800	ón	2 700
fenyőfa	4 500	paraffin	1 300
flintüveg	4 000	porcelán	4 880
gránit	4 000	réz	3 800
tégla	3 650	sárgaréz	3 500
jég (-4 °C)	3 280	vas	5 180

9.24. Longitudinális hullám terjedési sebességének hőmérsékletfüggése vízben

t (°C)	c (m/s)
0	1403
20	1483
40	1529
60	1551
80	1555
100	1543

9.25. Longitudinális hullám terjedésének hőmérsékletfüggése levegőben

t (°C)	c (m/s)	t (°C)	c (m/s)
-100	263	5	334,8
-60	293	10	337,8
-40	306,5	15	340,8
-20	319,3	20	343,8
-15	322,5	25	346,7
-10	325,6	30	349,6
-5	328,7	35	352,5
0	331,8	40	355,3
		60	366,5
		100	387,2

9.26. Hangskálák hangjainak frekvenciái és hangközei

A hang neve	A kiegyenlített lebegésű temperált hangskála hangjainak frekvenciája (Hz)	A dúr hangskála alaphangjainak és színező hangjainak frekvenciája (Hz)	Viszonya az alaphanghoz	Szomszédos hangközök a dúr hangskálán	
c¹ (dó)	261,5	264	1	16/15	$n_d/n_{c^1} = 9/8$
cisz	279,7	278,3	16/15	135/128	
d (re)	296,3	297	9/8	16/15	$n_e/n_d = 10/9$
disz	314	316,8	6/5	25/24	
e (mi)	332,6	330	5/4	16/15	$n_f/n_e = 16/15$
f (fá)	352,4	352	4/3	16/15	
fisz	373,3	375,5	64/45	135/128	$n_g/n_f = 9/8$
g (szó)	395,5	396	3/2	16/15	
gisz	419	422,4	8/5	25/24	$n_a/n_g = 10/9$
a (lá)	440	440	5/3	16/15	
aisz	470,3	469,3	16/9	135/128	$n_h/n_a = 9/8$
h (ti)	498,3	495	15/8	16/15	
c² (dó)	523	528	2	16/15	$n_{c^2}/n_h = 16/15$

A kiegyenlített lebegésű temperált hangskála szomszédos hangjainak hangköze $\sqrt[12]{2}$.