


## Mértékegység rendszerek és mértékegységek, különös tekintettel a klasszikus mechanikára

Mértékegység rendszerek és mértékegységek	cgs mértékegység rendszer	m-kp-s mértékegység rendszer	SI mértékegység rendszer  A rendszer francia neve: <b>Systcme International d'Unités</b>
	<p><a href="#"><u>Karl Friedrich Gauss (1777-1855)</u></a> német matematikus 1832-ben dolgozta ki, majd az 1881. évi párizsi konferencián véglegesítették.</p> <p>* Magyarországon az 1874. évi VIII. törvénycikk rendelte el a méter-mérték kötelező használatát 1876. január 1. hatállyal.</p>	<p>A mai iskolás gyerekek nagyszülei ezt tanulták az iskolában. (XX. század közepe.)</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Az SI nemzetközi mértékegység rendszer kidolgozása fél évszázadnál is tovább tartott, míg végül 1960-ban a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság elfogadta.</p> <p>Magyarországon az SI mértékegység rendszer 1976. óta hatályos. [8/1976. (IV. 27.) MT számú rendelet.]</p> <p>Az SI mértékegység rendszer építőipari alkalmazását az MSZ 15015:1979 szabvány tárgyalja.</p>

### Alap mértékegységek

<a href="#"><u>Hosszúság, út, lehajlás, hullámhossz</u></a>	* cm	centiméter	m	méter	m	méter
<a href="#"><u>Tömeg</u></a>	g	gramm	kg	kilogramm	kg	kilogramm
<a href="#"><u>Idő</u></a>	s	secundum	s	secundum	s	másodperc
Áramerősség					A	amper
Hőmérséklet					K	kelvin
Anyagmennyiség					mol	mól
<a href="#"><u>Fényerősség</u></a>					cd	<a href="#"><u>kandela</u></a>

**Legfontosabb önálló nevű származtatott mértékegységek**

<p><u>Erő</u></p> <p><b>Erő = tömeg*gyorsulás</b></p> <p><b>Súly vagy súlyerő vagy nehézségi erő</b></p> <p><b>Súly = Súlyerő = Nehézségi erő = tömeg*nehézségi gyorsulás</b></p>	<p>1 dyn = 1 g*(cm/s<sup>2</sup>)</p> <p>{A gyakorlatban a dyn helyett a tömegegységgel azonos nevű grammot vagy kilogrammot alkalmazták az erő és a súly egységeként, ez volt a kilogrammsúly vagy erőkilogramm.</p> <p>Tehát 1 kg alatt az 1 kg tömegű test súlyát értették. Ilyen gyakorlati értelmezésben a tömeg származtatott mennyiség [(súly/nehézségi gyorsulás)] egysége g*s<sup>2</sup>/cm lenne, ahol a g grammsúlyt jelent.}</p>	<p>kp</p>	<p><b>kilopond</b></p> <p>Az erőegység egyenlő a nehézségi erővel, amely az egységnyi tömegre (a tengerszinten, a 45° földrajzi szélességen) hat.</p> <p>1 kp = 1 kg * 9,80665 m/s<sup>2</sup> ~ 9,81 kg*m/s<sup>2</sup> = 9,81 N ~ 10 N</p> <p>1 kg tömeg a földön átlagban 1 kp erőt képvisel.</p> <p>Az m-kp-s mértékrendszer érdeme, hogy először választotta szét a tömeg (kg) és az erő (kp) mértékegységét.</p>	<p>N</p> <p>1 N = 1 kg*m/s<sup>2</sup></p> <p>Az SI mértékrendszerben a tonna (1000 kg) átmenetileg használható tömegegység.</p> <p>A tonnát a cgs és az m-kp-s mértékrendszerben erő- illetve súlyegységként használták:</p> <p>1 tonnasúly = 1000 kilogrammsúly = 1000 kilopond (kp) = 1 megapond (Mp) ~ 9,81*10<sup>3</sup> N ~ 10 kN</p> <p>(A régi szóhasználatunk szerinti 100 tonnás törőgép mérési tartománya 1000 kN)</p>	<p>newton</p>
<p><b>Nyomás és mechanikai feszültség, elsősorban szilárd testek esetén</b></p> <p><b>Nyomás = erő/felület</b></p> <p><b>Rugalmassági (Young-) modulus</b></p> <p><b>E = σ/ε</b></p>	<p>1 dyn/cm<sup>2</sup> = 1 g*(cm/s<sup>2</sup>)/cm<sup>2</sup> = 1 g/(cm*s<sup>2</sup>)</p>	<p>1 kp/m<sup>2</sup> = 9,80665 Pa = 9,80665 N/m<sup>2</sup> ~ 10 N/m<sup>2</sup> = 0,00001 N/mm<sup>2</sup></p> <p>1 kp/cm<sup>2</sup> ~ 0,0981 MPa ~ 0,1 N/mm<sup>2</sup></p> <p>1 kp/mm<sup>2</sup> = 9,80665 MPa = 9,80665 N/mm<sup>2</sup></p>	<p>Pa</p> <p>Pa = N/m<sup>2</sup></p> <p>1 MPa = 10<sup>6</sup> Pa = 1 N/mm<sup>2</sup> = 0,1019716 kp/mm<sup>2</sup></p>	<p>pascal</p>	
<p><u>Megjegyzés:</u> Napjaink tartószerkezet tervező mérnökei <a href="#">a nyomást (terhet) szívesen fejezik ki</a> kN/cm<sup>2</sup> és kN/m<sup>2</sup> mértékegységben.</p>					
<p>Átszámítás: 1 kN/cm<sup>2</sup> = 1000 N/cm<sup>2</sup> = 10 N/mm<sup>2</sup> = 10 MPa = 1 kp/mm<sup>2</sup>, továbbá 1 dN/cm<sup>2</sup> = 0,01 kN/cm<sup>2</sup> = 1 kp/cm<sup>2</sup> és 0,01 kN/m<sup>2</sup> = 1 kp/m<sup>2</sup></p>					
<p><u>Munka, energia</u></p> <p><b>Munka = erő*út</b></p>	<p>erg</p> <p>1 erg = 1 dyn*cm = 1 g*(cm<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>)</p> <p>10<sup>7</sup> erg = joule</p>	<p>mkp</p> <p>1 kp*m = 9,80665 J</p>	<p>méterkilopond</p>	<p>J</p> <p>J = N*m</p> <p>1 cal (kalória, hőmennyiség) = 4,1855 J</p>	<p>joule</p>

<u>Teljesítmény</u>	$1 \text{ erg/s} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^3 = 10^{-7} \text{ W}$	LE	<u>lóerő</u>	W	<u>watt</u>
Teljesítmény = munka/idő		$1 \text{ LE} = 75 \text{ kp} \cdot \text{m/s} = 735,39875 \text{ W}$		$\text{W} = \text{J/s}$	
Síkszög	$1^\circ = \text{a teljes körfordulás } 360\text{-ad része} = (\pi/180) \cdot \text{rad}$ , ahol a radián (rad) a síkszög SI egysége: (körív hossza)/(körív sugara).	rad	radián		
		$\text{rad} = (180/\pi)^\circ = 57,29578^\circ$			
Súrlódási szög	$\text{arc tg } \mu$ , ahol $\mu = (\text{súrlódási tényező}) = (\text{súrlódási erő} / \text{merőleges nyomóerő})$ ; A súrlódási tényező nevezetlen szám.	A súrlódási szög egysége megegyezik a síkszög egységével			
Frekvencia vagy rezgésszám	A <b>frekvencia</b> a harmonikus rezgőmozgás másodpercenkénti lefutásainak (periódusainak) száma.	Hz	hertz		
Frekvencia = 1/rezgésidő		$\text{Hz} = 1/\text{s}$			
	A <b>körfrekvencia</b> a fázisváltozások másodpercenkénti száma, ahol a radián (rad) a síkszög SI egysége.	$\text{rad/s} = 1/\text{s}$ (radián/másodperc)			
	A <b>forgásfrekvencia</b> a gyakorlatban a fordulatok percenkénti száma	fordulat/perc = $1/60$ 1/s			
Poisson-féle (haránt alakváltozási) tényező, $\nu$	$\nu = \varepsilon_k/\varepsilon_h = 1/m$ ahol "m" a Poisson-féle szám: $m = \varepsilon_h/\varepsilon_k = 1/\nu$ és $\varepsilon_k$ a keresztirányú, illetve $\varepsilon_h$ a hosszirányú fajlagos hosszváltozás	Nevezetlen szám			
Elektromos feszültség		$V = W/A = \text{m}^2 \cdot \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A})$	V	volt	
Elektromos ellenállás		$\Omega = V/A = \text{m}^2 \cdot \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A}^2)$	$\Omega$	ohm	
Elektromos kapacitás		$F = \text{A} \cdot \text{s}/V = \text{A}^2 \cdot \text{s}^4/(\text{m}^2 \cdot \text{kg})$	F	farad	
Elektromos töltés			C	coulomb	
<b>Fontos származtatott mértékegységek</b>					
Terület, felület	$\text{cm}^2$	$\text{m}^2$	$\text{m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$		
Fajlagos felület (felület/tömeg)	$\text{cm}^2/\text{g}$	$\text{m}^2/\text{kg}$	$\text{m}^2/\text{kg} = 10 \text{ cm}^2/\text{g}$		
Térfogati fajlagos felület (felület/térfogat)	$\text{cm}^2/\text{cm}^3 = 1/\text{cm}$	$\text{m}^2/\text{m}^3 = 1/\text{m}$	$\text{m}^2/\text{m}^3 = 1/\text{m}$		
Térfogati fajlagos felület = (fajlagos felület)*testsűrűség					

<u>Térfogat</u>	$\text{cm}^3$	$\text{m}^3$	$\text{m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
Inercia- (tehetetlenségi) nyomaték, I	"a" alapélű, "b" magasságú, négyzög keresztmetszetű rúd középvonalára: $I = a \cdot b^3 / 12$ <a href="#">Részletesen az inercia-nyomatékról itt olvashat</a>		$\text{m}^4 = 10^8 \text{ cm}^4$
Keresztmetszeti tényező, K	"a" alapélű, "b" magasságú, négyzög keresztmetszetű rúd középvonalára: $K = I / (b/2) = a \cdot b^2 / 6$ <a href="#">Részletesen a keresztmetszeti tényezőről itt olvashat</a>		$\text{m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
<u>Sebesség, vízáteresztési együttható (Darcy-féle)</u>  Sebesség = út/idő	$\text{cm/s}$	$\text{m/s}$	$\text{m/s}$  $1 \text{ mm}/\mu\text{s} = 1000 \text{ m/s}$
<u>Gyorsulás</u>  Gyorsulás = sebesség/idő	$\text{cm/s}^2$	$\text{m/s}^2$	$\text{m/s}^2$
Sűrűség fogalmköre: anyagsűrűség, testsűrűség, halmazsűrűség  Sűrűség = tömeg/térfogat	$1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$	$\text{kg/m}^3$	$\text{kg/m}^3$
Fajsúly fogalmköre: fajsúly, térfogatsúly, halmazsúly  Fajsúly = súly/térfogat	$\text{g/cm}^3$ vagy ezerszerese: $\text{kg/m}^3$ ,  ahol a g grammsúlyt, a kg kilogrammsúlyt jelent.	$1 \text{ kp/m}^3 = 9,80665 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}^2 = 9,80665 \text{ N/m}^3$ $\text{N/m}^3 \sim 9,81 \text{ N/m}^3 \sim 10 \text{ N/m}^3$	$\text{N/m}^3$  $1 \text{ N/m}^3 = 1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}^2$
<u>Megjegyzés:</u> Napjaink tartószerkezet tervező mérnökei az anyagok testsűrűsége helyett szívesen használják a térfogatsúly fogalmát, és azt $\text{kN/m}^3$ mértékegységben fejezik ki. (A testsűrűséggel szemben a térfogatsúly nem szabatos anyagjellemző, hiszen függvénye a nehézségi gyorsulásnak.)  Például a $2000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ g/cm}^3$ testsűrűségű anyag térfogatsúlya (ha a nehézségi gyorsulás $\sim 10 \text{ m/s}^2$ ) közelítőleg $20 \text{ kN/m}^3$ .			
Tömörség, porozitás, látszólagos porozitás (amely utóbbi vízfelvétel térfogat arányban)			Nevezetlen szám, vagy térfogat%
Vízfelvétel, víztartalom			Nevezetlen szám, vagy tömeg%

Fajhő (újabb neve: fajlagos hőkapacitás)  fajhő = hőenergia/(tömeg*hőmérséklet-különbség)	$\text{erg}/(\text{g}\cdot\text{K}) = \text{cm}^2/(\text{s}^2\cdot\text{K})$		$\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K}) = \text{m}^2/(\text{s}^2\cdot\text{K})$
Hőtágulási együttható		$1/^\circ\text{C}$	$1/\text{K}$
Hővezetési tényező, $\lambda$ (anyag jellemző)	$\text{erg}/(\text{cm}\cdot\text{s}\cdot\text{K}) = 10^{-5} \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$		$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Hőátbocsátási tényező, $k$ (szerkezet jellemző)  $k = 1/R = \lambda/\text{rétegvastagság}$	A hővezetési ellenállás (R):  $R = \text{rétegvastagság}/\lambda$		Hőátbocsátási tényező:  $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Párovezetési (páradiffúziós) tényező, $\delta$ (anyag jellemző)			$\text{g}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{MPa})$
Páraátbocsátási tényező, $g$ (szerkezet jellemző)  $g = 1/G = \delta/\text{rétegvastagság}$	A párovezetési ellenállás (G):  $G = \text{rétegvastagság}/\delta$		Páraátbocsátási tényező:  $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{MPa})$

**Törvényes, az SI mértékrendszeren kívüli legfontosabb mértékegységek**

<a href="#">Hőmérséklet</a>		$^\circ\text{C}$ (celsius)	$\text{K} = ^\circ\text{C} + 273,15$
Térfogat		liter	liter = $10^{-3} \text{ m}^3$
Folyadékok és <a href="#">gázok nyomása</a>		$1 \text{ bar} = 1 \text{ kp}/\text{cm}^2 = 10000 \text{ kp}/\text{m}^2 = 10000 \text{ H}_2\text{O mm} = 10 \text{ H}_2\text{O m}$  (A vízoszlop nyomás értelmezése lenn, a nem törvényes mértékegységek rovatában található.)  <b>KÉRDÉS:</b> Hány bar nyomás van a pezsgős üvegben?  <b>VÁLASZ:</b> <a href="#">Tessék ide kattintani!</a>	bar  $1 \text{ bar} = 10 \text{ N}/\text{cm}^2 = 0,1 \text{ N}/\text{mm}^2$  <i>Építőanyagok vízzel való terhelése</i> esetén az <b>1 bar víznyomás</b> túlnyomást jelent, azaz az 1 bar víznyomás az 1 at technikai atmoszféra feletti nyomást fejezi ki, tehát: 1 bar = 1 at = 2 ata

## Légnyomás

A légnyomás a levegő (a légkör teljes levegőoszlopa) felületegységre ható nyomóereje.

A Föld felszínén 1 m<sup>3</sup> levegő súlya 1,3 kp.

A higany fajsúlya 13,6 pond/cm<sup>3</sup>, a 76 cm magas, 1 cm<sup>2</sup> alapterületű higanyoszlop súlya 1033 pond ~ 1 kp. A légnyomás tudományos egysége: 1033 pond/cm<sup>2</sup> = 1 atm

1 atm (fizikai atmoszféra) = 760 Hg mm = 101325 N/m<sup>2</sup> = 1,01325 bar = 1,033 at = 760 torr ~ 0,1 MPa = 0,1 N/mm<sup>2</sup>

1 at (technikai atmoszféra) = 1 kp/cm<sup>2</sup> = 98066,5 N/m<sup>2</sup> = 0,980665 bar = 0,967841 atm = 735,6 torr

1 ata (abszolút technikai atmoszféra) = 1 at

1 att (technikai atmoszféra túlnyomása) = az 1 at feletti nyomás = 2 ata és például 3 att = 4 ata

atü (Atmosphäre Überdruck) = az att atmoszféra túlnyomás német megfelelője

## Nem törvényes, az SI mértérendszeren kívüli mértékegységek

Dinamikai viszkozitás, vagy egyszerűen viszkozitás, belső súrlódási tényező

Viszkozitás = belső súrlódás, az a nyíróerő, amely elsősorban a folyadékok belsejében, az alakváltozással szemben hat.

P	poise	100 P	100 poise	10 P	10 poise
1 P = 1 dyn*s/cm <sup>2</sup> = 1 g/(cm*s)		1 kp*s/m <sup>2</sup> = 9,81 N*s/m <sup>2</sup> = 9,81 kg/(m*s) = 98,1 P = 9,81*10 <sup>3</sup> cP ~ 10 <sup>4</sup> cP = 100 P		1 N*s/m <sup>2</sup> = 1 kg/(m*s) = 1 Pa*s = 10 P = 10 <sup>3</sup> cP	
				1 cP = 1 mPa*s	
				(1 centipoise = 1 millipascal*sec)	
				A 20,2 °C hőmérsékletű víz viszkozitása 1 cP	

Kinematikai viszkozitás

Kinematikai viszkozitás = =dinamikai viszkozitás/sűrűség

St	stokes	10 <sup>5</sup> St	10 <sup>5</sup> stokes	10 <sup>4</sup> St	10 <sup>4</sup> stokes
1 St = 1 cm <sup>2</sup> /s		9,81 m <sup>2</sup> /s = 9,81*10 <sup>4</sup> St ~ 10 <sup>5</sup> St = 10*10 <sup>6</sup> cSt = 10 <sup>7</sup> cSt		1 m <sup>2</sup> /s = 10 <sup>4</sup> St = 10 <sup>6</sup> cSt	
				(cSt = centistokes)	

Vízoszlop nyomás

A H<sub>2</sub>O mm nyomásegység egyetlen mértérendszernek sem egysége.

1 vízoszlop-milliméter nyomást fejt ki az 1 mm magasságú vízoszlop, ha a külső nyomás 1 atm.

1 H<sub>2</sub>O mm (vízoszlop-milliméter) = 1 kp/m<sup>2</sup> = 9,81 N/m<sup>2</sup> = 10<sup>-4</sup> at

## MELLÉKLETEK:

- [Irodalom](#)
- [A definíciókról](#)
- [Névadó tudósok](#)
- [Hagyományos, régi magyar űrmértékek](#)
- [Prefixumok](#)
- [Görög ábécé](#)
- [Római számok](#)

Vissza a

**[Noteszlapok abc-ben](#)**



**[Noteszlapok tematikusan](#)**



**tartalomjegyzékhez**