


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: Systcme International d'Unités
	<p>Karl Friedrich Gauss (1777-1855) 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

Hosszúság, út, lehajlás, hullámhossz	* cm	centiméter	m	méter	m	méter
Tömeg	g	gramm	kg	kilogramm	kg	kilogramm
Idő	s	secundum	s	secundum	s	másodperc
Áramerősség					A	amper
Hőmérséklet					K	kelvin
Anyagmennyiség					mol	mól
Fényerősség					cd	kandela

Legfontosabb önálló nevű származtatott mértékegységek

<p><u>Erő</u></p> <p style="color: green; text-align: center;">Erő = tömeg*gyorsulás</p> <p style="color: red; text-align: center;">Súly vagy súlyerő vagy nehézségi erő</p> <p style="color: green; text-align: center;">Súly = Súlyerő = = Nehézségi erő = = tömeg*nehézségi gyorsulás</p>	<p style="text-align: center;">$1 \text{ dyn} = 1 \text{ g} \cdot (\text{cm}/\text{s}^2)$</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 $\text{g} \cdot \text{s}^2/\text{cm}$ lenne, ahol a g grammsúlyt jelent.}</p>	kp	kilopond	N	newton
		<p>Az erőegység egyenlő a nehézségi erővel, amely az egységnyi tömegre (a tengerszinten, a 45° földrajzi szélességen) hat.</p> <p style="text-align: center;">$1 \text{ kp} = 1 \text{ kg} \cdot 9,80665 \text{ m}/\text{s}^2 \sim 9,81 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = 9,81 \text{ N} \sim 10 \text{ N}$</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 style="text-align: center;">$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$</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 style="text-align: center;">$1 \text{ tonnasúly} = 1000 \text{ kilogrammsúly} = 1000 \text{ kilopond (kp)} = 1 \text{ megapond (Mp)} \sim 9,81 \cdot 10^3 \text{ N} \sim 10 \text{ kN}$</p> <p>(A régi szóhasználatunk szerinti 100 tonnás törőgép mérési tartománya 1000 kN)</p>	
<p style="color: red;">Nyomás és mechanikai feszültség, elsősorban szilárd testek esetén</p> <p style="color: green; text-align: center;">Nyomás = erő/felület</p> <p style="color: red;">Rugalmassági (Young-) modulus</p> <p style="text-align: center;">$E = \sigma/\epsilon$</p>	<p style="text-align: center;">$1 \text{ dyn}/\text{cm}^2 = 1 \text{ g} \cdot (\text{cm}/\text{s}^2)/\text{cm}^2 = 1 \text{ g}/(\text{cm} \cdot \text{s}^2)$</p>	<p>$1 \text{ kp}/\text{m}^2 = 9,80665 \text{ Pa} = 9,80665 \text{ N}/\text{m}^2 \sim 10 \text{ N}/\text{m}^2 = 0,00001 \text{ N}/\text{mm}^2$</p> <p>$1 \text{ kp}/\text{cm}^2 \sim 0,0981 \text{ MPa} \sim 0,1 \text{ N}/\text{mm}^2$</p>	Pa	pascal	
		<p style="text-align: center;">$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$</p> <p style="text-align: center;">$1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{mm}^2$</p>			
<p><u>Megjegyzés:</u> Napjaink tartószerkezet tervező mérnökei a nyomást (terhet) szívesen fejezik ki kN/cm^2 és kN/m^2 mértékegységben.</p> <p>Átszámítás: $1 \text{ kN}/\text{cm}^2 = 1000 \text{ N}/\text{cm}^2 = 10 \text{ N}/\text{mm}^2 = 10 \text{ MPa} = 1 \text{ kp}/\text{mm}^2$, továbbá $1 \text{ dN}/\text{cm}^2 = 0,01 \text{ kN}/\text{cm}^2 = 1 \text{ kp}/\text{cm}^2$ és $0,01 \text{ kN}/\text{m}^2 = 1 \text{ kp}/\text{m}^2$</p>					
<p><u>Munka, energia</u></p> <p style="color: green; text-align: center;">Munka = erő*út</p>	<p style="text-align: center;">erg</p> <p style="text-align: center;">$1 \text{ erg} = 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} = 1 \text{ g} \cdot (\text{cm}^2/\text{s}^2)$</p> <p style="text-align: center;">$10^7 \text{ erg} = \text{joule}$</p>	mkp	méterkilopond	J	joule
		<p>$1 \text{ kp} \cdot \text{m} = 9,80665 \text{ J}$</p>		<p>$\text{J} = \text{N} \cdot \text{m}$</p> <p>$1 \text{ cal (kalória, hőmennyiség)} = 4,1855 \text{ J}$</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 frekvencia a harmonikus rezgőmozgás másodpercenkénti lefutásainak (periódusainak) száma.	Hz	hertz		
Frekvencia = 1/rezgésidő		$\text{Hz} = 1/\text{s}$			
	A körfrekvencia a fázisváltozások másodpercenkénti száma, ahol a radián (rad) a síkszög SI egysége.	$\text{rad/s} = 1/\text{s}$ (radián/másodperc)			
	A forgásfrekvencia a gyakorlatban a fordulatok percenkénti száma	fordulat/perc = $1/60$ 1/s			
Poisson-féle (haránt alakváltozási) tényező, ν	$\nu = \varepsilon_k/\varepsilon_h = 1/m$ ahol "m" a Poisson-féle szám: $m = \varepsilon_h/\varepsilon_k = 1/\nu$ és ε_k a keresztirányú, illetve ε_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		$\Omega = V/A = \text{m}^2 \cdot \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A}^2)$	Ω	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	
Fontos származtatott mértékegységek					
Terület, felület	cm^2	m^2	$\text{m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$		
Fajlagos felület (felület/tömeg)	cm^2/g	m^2/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>	cm^3	m^3	$\text{m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
Inercia- (tehetetlenségi) nyomaték, I	"a" alapélű, "b" magasságú, négyzög keresztmetszetű rúd középvonalára: $I = a \cdot b^3 / 12$ Részletesen az inercia-nyomatékról itt olvashat		$\text{m}^4 = 10^8 \text{ cm}^4$
Keresztmetszeti tényező, K	"a" alapélű, "b" magasságú, négyzög keresztmetszetű rúd középvonalára: $K = I / (b/2) = a \cdot b^2 / 6$ Részletesen a keresztmetszeti tényezőről itt olvashat		$\text{m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$
<u>Sebesség, vízáteresztési együttható (Darcy-féle)</u> Sebesség = út/idő	cm/s	m/s	m/s $1 \text{ mm}/\mu\text{s} = 1000 \text{ m/s}$
<u>Gyorsulás</u> Gyorsulás = sebesség/idő	cm/s^2	m/s^2	m/s^2
Sűrűség fogalmköre: anyagsűrűség, testsűrűség, halmazsűrűség Sűrűség = tömeg/térfogat	$1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$	kg/m^3	kg/m^3
Fajsúly fogalmköre: fajsúly, térfogatsúly, halmazsúly Fajsúly = súly/térfogat	g/cm^3 vagy ezerszerese: kg/m^3 , ahol a g grammsúlyt, a kg kilogrammsúlyt jelent.	$1 \text{ kp/m}^3 = 9,80665 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}^2 = 9,80665 \text{ N/m}^3$ $\text{N/m}^3 \sim 9,81 \text{ N/m}^3 \sim 10 \text{ N/m}^3$	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 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 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, λ (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, δ (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

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

Légnymás

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

A Föld felszínén 1 m³ levegő súlya 1,3 kp.

A higany fajsúlya 13,6 pond/cm³, a 76 cm magas, 1 cm² alapterületű higanyoszlop súlya 1033 pond ~ 1 kp. A légnymás tudományos egysége: 1033 pond/cm² = 1 atm

1 atm (fizikai atmoszféra) = 760 Hg mm = 101325 N/m² = 1,01325 bar = 1,033 at = 760 torr ~ 0,1 MPa = 0,1 N/mm²

1 at (technikai atmoszféra) = 1 kp/cm² = 98066,5 N/m² = 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 ² = 1 g/(cm*s)		1 kp*s/m ² = 9,81 N*s/m ² = 9,81 kg/(m*s) = 98,1 P = 9,81*10 ³ cP ~ 10 ⁴ cP = 100 P		1 N*s/m ² = 1 kg/(m*s) = 1 Pa*s = 10 P = 10 ³ 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 ⁵ St	10 ⁵ stokes	10 ⁴ St	10 ⁴ stokes
1 St = 1 cm ² /s		9,81 m ² /s = 9,81*10 ⁴ St ~ 10 ⁵ St = 10*10 ⁶ cSt = 10 ⁷ cSt		1 m ² /s = 10 ⁴ St = 10 ⁶ cSt	
				(cSt = centistokes)	

Vízoszlop nyomás

A H₂O mm nyomásegység egyetlen mértérendszernek sem egysége.

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

1 H₂O mm (vízoszlop-milliméter) = 1 kp/m² = 9,81 N/m² = 10⁻⁴ at

MELLÉKLETEK:

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

Vissza a

[Noteszlapok abc-ben](#)



[Noteszlapok tematikusan](#)



tartalomjegyzékhez