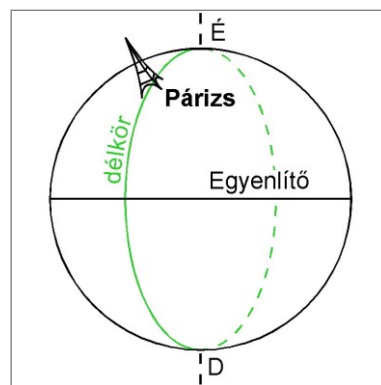


◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

A hosszúság mérése

A *hosszúság* a matematika és a fizika fontos alapfogalma. A *nemzetközi mértékegységrendszer* című fejezetben láttuk, hogy a *hosszúság mértékegysége az SI-ben a méter*. Az egy méter megközelítőleg megegyezik a Párizson áthaladó **délkör** Északi-sark és az Egyenlítő közé eső részének tízmilliomod részével. A nagyobb távolságok mérésére használt mértékegység a *kilométer*. Mivel a kilo- **prefixum** jelentése: ezer, ezerszeres, ezért



$$1 \text{ kilométer} = 1 \text{ ezer-méter} = 1000 \text{ méter}, \quad \rightarrow \quad 1 \text{ km} = 1000 \text{ m.}$$

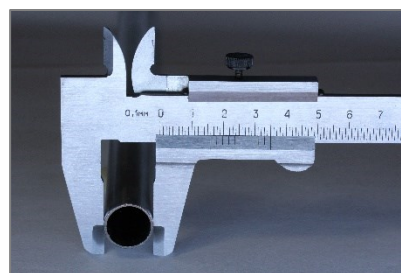
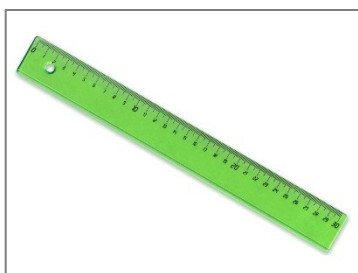
Ehhez hasonlóan a méternél kisebb hosszúságok mérésére leggyakrabban használt mértékegységek a *deciméter*, *centiméter* és *milliméter*. Átváltásuk méterre:

$$1 \text{ deciméter} = 1 \text{ tized-méter} = 0,1 \text{ méter}, \quad \rightarrow \quad 1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m.}$$

$$1 \text{ centiméter} = 1 \text{ század-méter} = 0,01 \text{ méter}, \quad \rightarrow \quad 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m.}$$

$$1 \text{ milliméter} = 1 \text{ ezred-méter} = 0,001 \text{ méter}, \quad \rightarrow \quad 1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m.}$$

A távolságméréshez általában méterrudat, mérőszalagot, milliméter/centiméter beosztással rendelkező vonalzót vagy tolómérőt használunk.



A méterrúddal és vonalzóval két pont közti távolság (egy egyenes szakasz hossza) mérhető meg. A mérőszalaggal görbe vonalak hosszát (például a derékbőséget) is megmérhetjük. Hengeres tárgyak (például csövek, csavarok, huzalok) átmérőjét tolómérővel lehet megmérni.

Kiegészítések

1. Az SI mértékegységrendszerben a *méter hosszát* ma már nem a Párizson áthaladó délkör, hanem a *fény sebessége* alapján határozzák meg. A kétféle meghatározás között azonban gyakorlati szempontból nincs különbség. Erről részletesebben [A nemzetközi mértékegységrendszer](#) című fejezetben további részletek olvashatók.
2. A *járművek* által megtett nagyobb távolságokat a jármű kilométerszámlálójával mérhetjük meg. Ez a (beépített) mérőeszköz valójában a kerék által megtett fordulatok száma alapján határozza meg a megtett utat. A gépkocsikban többnyire két kilométerszámláló is van, az egyik az üzembehelyezéstől kezdve mér, a másik az utazás kezdetén nullázható, így csak az adott utazás során megtett út hosszát mutatja. (Ez utóbbit napi számlálónak is nevezik.) A bal oldali képen egy gépkocsi sebességmérője látható a két kilométerszámlálóval.



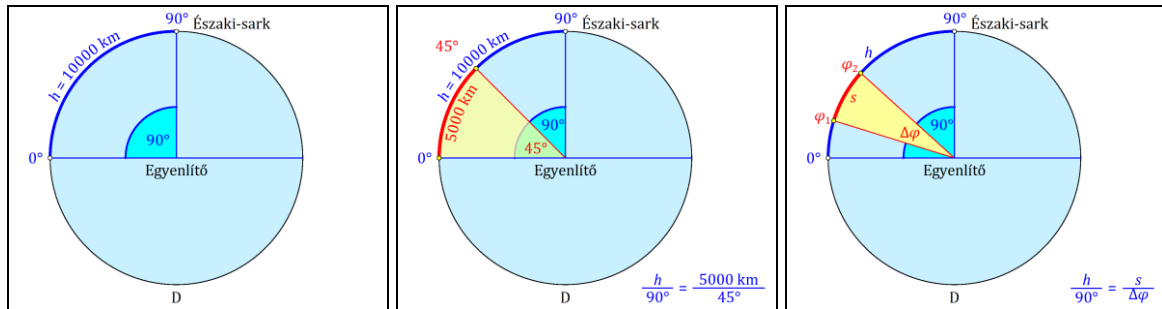
A kerékpárokra szerelhető sebességmérők többsége is képes a megtett távolság mérésére. Általában ezek is a kerék fordulatait számolják, és ebből számolják ki a megtett távolságot. A képen egy ilyen kerékpáros sebességmérő látható, a felső adat a sebességet, az alsó a napi távolságot mutatja (DST: distance – távolság: 1,444 km).

3. A *lézeres távolságmérők* valójában azt mérik, hogy a fény mennyi idő alatt teszi meg (odavissza) a távmérő és a visszaverő felület közötti utat. Ebből és a fény sebességéből számítják ki a távolságot. A lézeres távmérőt bemutató *YouTube* videó itt található:

<https://youtu.be/QOMCUqJArVo>



4. A méter egykori meghatározásából és a Föld gömb alakjából adódik, hogy bármely meridián Északi-sark és Egyenlítő közti szakasza $h = 10\,000\,000\text{ m} = 10\,000\text{ km}$ hosszú. Az aktuális meridián mentén történő (észak-dél irányú) mozgás közben egy okostelefon GPS-vevőjével meghatározható a kezdőpont és az aktuális pont szélességi koordinátája (φ_1 és φ_2), valamint ezek különbsége ($\Delta\varphi$).



Ha (gondolatban) végigmegyünk egy meridián mentén Egyenlítőtől ($\varphi_1 = 0^\circ$) az Északi-sarkig ($\varphi_1 = 90^\circ$), akkor a 10 000 km megtétele közben a szélességi koordináta 90° -kal nő. Ha csak a 45° -os szélességi körig megyünk, akkor az ehhez tartozó meridiánszakasz hossza csak 5000 km. A meridiánszakasz hosszának és az ehhez tartozó szögnek a hányadosa azonban mindkét esetben ugyanakkora, mert

$$\frac{10000\text{ km}}{90^\circ} = \frac{5000\text{ km}}{45^\circ}. \quad (\text{A 2-vel történő egyszerűsítés miatt.})$$

Ehhez hasonlóan belátható, hogy

$$\frac{h}{90^\circ} = \frac{10000\text{ km}}{90^\circ} = \frac{5000\text{ km}}{45^\circ} = \frac{2000\text{ km}}{18^\circ} = \frac{1000\text{ km}}{9^\circ} = \frac{500\text{ km}}{4,5^\circ} = \frac{s}{\Delta\varphi}.$$

Az összefüggés elejét és végét felírva, és a két oldalt felcserélve:

$$\frac{s}{\Delta\varphi} = \frac{h}{90^\circ}.$$

Mindkét oldalt $\Delta\varphi$ -vel szorozva:

$$\frac{s \cdot \Delta\varphi}{\Delta\varphi} = \frac{h \cdot \Delta\varphi}{90^\circ}.$$

A bal oldalon $\Delta\varphi$ -vel egyszerűsítve:

$$s = \frac{h \cdot \Delta\varphi}{90^\circ}. \quad (1)$$

A képlet alapján tehát kiszámítható a meridián mentén megtett út nagysága (s).

A *FizKapu* honlapon, a www.fizkapu.hu/fiztan/toletes/t_0058/meridian.html címen található *HTML/JavaScript* program menet közben folyamatosan kiolvassa az okostelefon GPS-vevőjéből a szükséges adatokat (φ_1 és φ_2), és az (1) képlet alapján kiszámítja az s út hosszát. Az így kapott érték pl. kerékpárkomputerrel történő tényleges távolságméréssel is ellenőrizhető. Egy ilyen mérésről készült videó a *FizKapu* honlap *YouTube* csatornáján is elérhető ezen a címen: www.youtube.com/watch?v=WN702KRtygM.



5. Az előző (1) összefüggésből adódik, hogy egymástól 1 fokra lévő két szélességi kör távolsága:

$$s = \frac{h \cdot \Delta\varphi}{90^\circ} = \frac{10\,000\,000 \text{ m} \cdot 1^\circ}{90^\circ} \approx 111\,111 \text{ m} \approx 111 \text{ km}$$

Mérések

1. Vonalzóval mérjük meg egy A4-es papírlap (fénymásolópapír) két szomszédos oldalának hosszát! (Az adatokat milliméterben adjuk meg!) A rövidebb oldallal párhuzamosan hajtsuk félbe a lapot, és mérjük meg a félbehajtott lap oldalainak a hosszát is! Mindkét mérés adataiból számítsuk ki a hosszabb és rövidebb oldal hányadosát! Mit állapíthatunk meg?
2. Rajzoljunk három négyzetet: 100 mm, 150 mm és 180 mm oldalakkal! Mérjük meg mindhárom négyzet átlójának hosszát! (Az adatokat milliméterben adjuk meg!) Mindhárom négyzetnél számítsuk ki az átló hosszának és az oldal hosszának a hányadosát! Mit állapíthatunk meg?
3. Mérőszalag segítségével mérjük meg három különböző átmérőjű fazék kerületét és átmérőjét! (Az adatokat milliméterben adjuk meg!) Mindhárom mérés adataiból számítsuk ki a kerület és az átmérő hányadosát! Mit állapíthatunk meg?

Képek jegyzéke

	A Párizson átmenő délkör © http://www.fizkapu.hu/fizrajz/rajzok/r11_021a.jpg
	Vonalzó (milliméteres beosztásokkal) W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Righello1.jpg
	Mérőszalag W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_tape_measure.jpg
	Tolómérő © http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0053.jpg
	Gépkocsi sebességmérő műszere két kilométerszámlálólal © https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0004.jpg
	Kerékpár sebességmérő műszere kilométerszámlálólal © https://www.fizikakonyv.hu/fotok/0056.jpg
	Lézeres távolságmérő © https://www.fizkapu.hu/fiztan/toletes/t_0032/03.jpg
	90°-os szöghöz tartozó meridiánszakasz hossza © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a006.svg

	<p>45°-os szöghöz tartozó meridiánszakasz hossza</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a007.svg</p>
	<p>Tetszőleges szöghöz tartozó meridiánszakasz hossza</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a008.svg</p>
	<p>Meridiánszakasz hossza szélességi koordinátákból és kerékpárkomputerrel</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0057.png</p>

Jelmagyarázat:

- © **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.