

◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

A terület és a térfogat mérése

A terület jele t , T , illetve A , a terület latin elnevezése (area) alapján. A terület mérésekor azt kell meghatározni, hogy egy síkidom területe hányszorosa a választott területegységnek. A terület SI-mértékegységének egy olyan négyzet területét választották, amelynek oldalai 1 méter hosszúak. Tudjuk, hogy az a oldalú négyzet területe

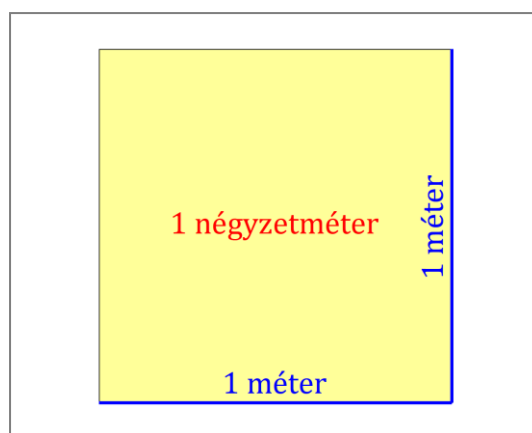
$$A = a^2.$$

Ennek megfelelően az 1 méter oldalhosszúságú négyzet területe:

$$A = a^2 = a \cdot a = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2.$$

Ennek alapján a terület SI-mértékegysége a négyzetméter, jele m^2 . Képlettel:

$$[A] = \text{m}^2.$$



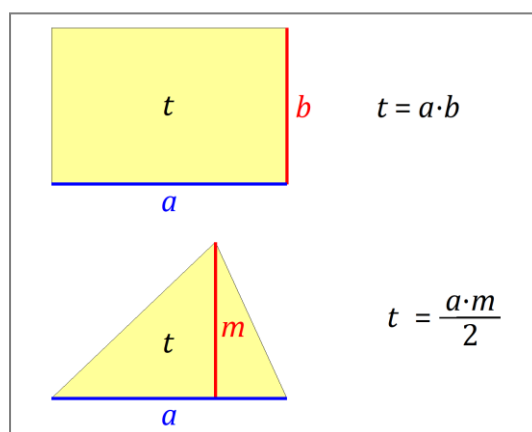
A terület mérését többnyire hosszúságmérésekre vezetjük vissza, és a mért hosszúságok alapján számítással határozzuk meg a területet. Például *A fizika módszerei* című fejezetben láttuk, hogy ha egy téglalap szomszédos oldalainak hosszúságát a és b jelöli, akkor a téglalap területe

$$t = a \cdot b.$$

Ehhez hasonlóan, ha egy tetszőleges háromszög egyik oldala a , és a hozzá tartozó magasság m , akkor a háromszög területe a

$$t = \frac{a \cdot m}{2}$$

összefüggés segítségével számítható ki.



A terület további mértékegységei a négyzetkilométer (km^2), a négyzetdeciméter (dm^2), a négyzetcentiméter (cm^2) és a négyzetmilliméter (mm^2). Ezeket a mértékegységeket úgy értelmezzük, mint az 1 km, 1 dm, 1 cm és 1 mm élhosszúságú négyzetek területét. Fontos

megjegyezni, hogy ezeknél a mértékegységeknél a kilo-, deci-, centi- és milli- *prefixumok a méterhez kapcsolódnak* (és nem a négyzetméterhez). Az adott területmértékegységet ezért úgy kapjuk, hogy a kilométert, decimétert, centimétert és millimétert emeljük négyzetre. Képletekkel:

$$1 \text{ km}^2 = (1 \text{ km})^2 = (1000 \text{ m})^2 = 1000 \text{ m} \cdot 1000 \text{ m} = 1\,000\,000 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = (1 \text{ dm})^2 = (0,1 \text{ m})^2 = 0,1 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,01 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = (1 \text{ cm})^2 = (0,01 \text{ m})^2 = 0,01 \text{ m} \cdot 0,01 \text{ m} = 0,0001 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ mm}^2 = (1 \text{ mm})^2 = (0,001 \text{ m})^2 = 0,001 \text{ m} \cdot 0,001 \text{ m} = 0,000\,001 \text{ m}^2$$

A *térfogat* jele V a térfogat latin elnevezése (volumen) alapján. A térfogat mérésekor azt kell meghatározni, hogy egy test térfogata hányszorosa a választott térfogategységnek. A térfogat SI-mértékegységként egy olyan kocka térfogatát választották, amelynek oldalai 1 méter hosszúak. Tudjuk, hogy az a élhosszúságú kocka térfogata

$$V = a^3.$$

Ennek megfelelően az 1 méter élhosszúságú kocka térfogata:

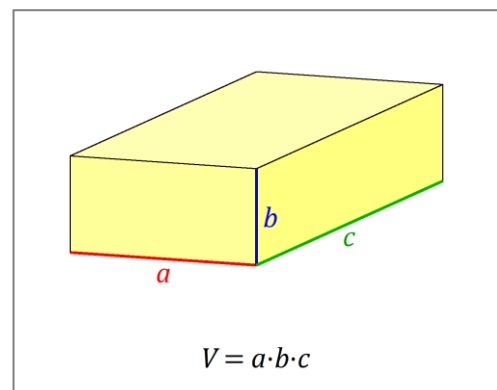
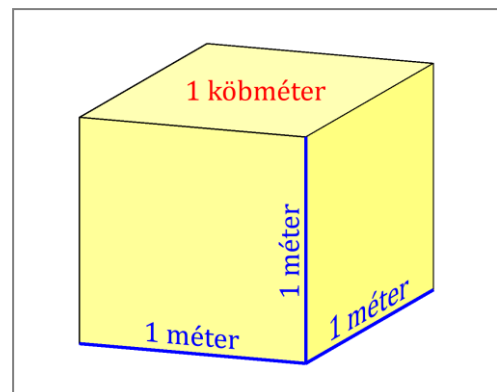
$$V = a^3 = a \cdot a \cdot a = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^3.$$

Ennek alapján a *térfogat* SI-mértékegysége a *köbméter*, jele m^3 . Képlettel:

$$[V] = \text{m}^3.$$

A *térfogat* mérését többnyire hosszúságmérésekre vezetjük vissza, és a mért hosszúságok alapján számítással határozzuk meg a térfogatot. Például matematikából tudjuk, hogy ha egy téglatest egyik csúcsából kiinduló éleinek hosszát a , b és c jelöli, akkor a *téglatest térfogata*

$$V = a \cdot b \cdot c.$$



A térfogat további mértékegységei a köbkilométer (km^3), a köbdeciméter (dm^3), a köbcentiméter (cm^3) és a köbmilliméter (mm^3). Ezeket a mértékegységeket úgy értelmezzük, mint az 1 km, 1 dm, 1 cm és 1 mm élhosszúságú kockák térfogatát. Itt is

fontos, hogy ezeknél a mértékegységeknél a kilo-, deci-, centi- és milli- *prefixumok a méterhez kapcsolódnak* (és nem a köbméterhez). Az adott térfogatmértékegységet ezért úgy kapjuk, hogy a kilométert, decimétert, centimétert és millimétert emeljük köbre (harmadik hatványra). Képletekkel:

$$1 \text{ km}^3 = (1 \text{ km})^3 = (1000 \text{ m})^3 = 1000 \text{ m} \cdot 1000 \text{ m} \cdot 1000 \text{ m} = 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = (1 \text{ dm})^3 = (0,1 \text{ m})^3 = 0,1 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,001 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = (1 \text{ cm})^3 = (0,01 \text{ m})^3 = 0,01 \text{ m} \cdot 0,01 \text{ m} \cdot 0,01 \text{ m} = 0,000\,001 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ mm}^3 = (1 \text{ mm})^3 = (0,001 \text{ m})^3 = 0,001 \text{ m} \cdot 0,001 \text{ m} \cdot 0,001 \text{ m} = 0,000\,000\,001 \text{ m}^3$$

A térfogattal kapcsolatos fogalom az edények, tartályok *űrtartalma*. Ez a mennyiség azt adja meg, hogy az adott edényt, tartályt teljesen megtöltő folyadék (vagy gáz) mekkora térfogatú. Az űrtartalom jele ugyancsak V .

Az *űrtartalom* SI-mértékegysége a *köbméter*, jele m^3 . Nem SI-mértékegység, de a méterrendszerhez kapcsolódó és az űrtartalommal, valamint a folyadékok és gázok térfogatával kapcsolatban szabadon használható mértékegység a *liter*, melynek jele l . (Kis L-betű, de az 1-gyel történő összetéveszthetőség miatt gyakran a nagybetűs változatot vagy a Ltr. rövidítést is használják.) A liter meghatározása szerint egy liter egyenlő egy köbdeciméterrel, azaz

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3.$$

Ennek megfelelően a köbméter és a liter közti összefüggés:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ l} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

A literhez kapcsolódóan az *SI-prefixumok is használhatók*, például hektoliter (hl), deciliter (dl), centiliter (cl) és milliliter (ml). Itt azonban a prefixumok a literhez kapcsolódnak.

$$1 \text{ hl} = 1 \text{ hektoliter} = 100 \text{ l} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ hl} = 100 \text{ l}.$$

$$1 \text{ dl} = 1 \text{ deciliter} = 0,1 \text{ l} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l}.$$

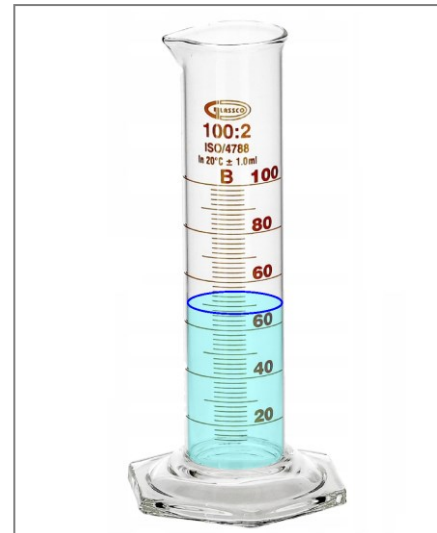
$$1 \text{ cl} = 1 \text{ centiliter} = 0,01 \text{ l} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ cl} = 0,01 \text{ l}.$$

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ milliliter} = 0,001 \text{ l} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ ml} = 0,001 \text{ l}.$$



A folyadékok térfogatát mérőhengerrel (mérőpohárral) közvetlenül is megmérhetjük. A mérőhengerbe öntött folyadék térfogata a henger falán található skáláról olvasható le.

A jobb oldali képen a berajzolt folyadékszint alapján megállapítható, hogy a mérőhengerben 67 ml folyadék van. (A fejezet végén a képhivatkozásra kattintva a fotó kinagyítható, és a skála alapján ellenőrizhető, hogy ezen a mérőhengeren a két kis osztás közötti távolság 2 milliliternek felel meg.)



A szabálytalan alakú *szilárd testek térfogatát* hossz mérés és számítás alapján nem lehet meghatározni. Az ilyen testek térfogata úgy mérhető meg, hogy egy mérőhengerbe olyan folyadékot töltünk, amely nem oldja a testet és nem lép vele kémiai reakcióba sem. A térfogat (V_1) leolvasása után a folyadékba helyezük a testet. (Ha a test nem merül el a folyadékban, akkor egy vékony pálcával a felszín alá nyomjuk.) Ezután ismét leolvassuk a térfogatot (V_2). A szilárd test V térfogata ezután a

$$V = V_2 - V_1$$

összefüggéssel határozható meg. Ezzel a módszerrel, vizet használva megmérhetjük például egy kavics vagy egy bonyolult alakú alkatrész térfogatát.

Kiegészítések

1. Figyeljük meg, hogy a téglalap, illetve a háromszög területére vonatkozó képletekben két-két hosszúságot szorzata szerepel:

$$t = a \cdot b \quad \text{és} \quad t = \frac{a \cdot m}{2}.$$

A későbbi matematikai tanulmányokban látni fogjuk, hogy ez minden síkidom területképletére érvényes, azaz *a területképletekben mindig két hosszúságot kell összeszorozni* a terület kiszámításához. Emiatt, ha ezeket méterben adjuk meg, akkor a terület SI-mértékegységeként mindig négyzetmétert kapunk.

2. A téglatest térfogatára vonatkozó képletben három hosszúságot szorzata szerepel:

$$V = a \cdot b \cdot c.$$

A későbbi tanulmányokban látni fogjuk, hogy ez minden test térfogatképletére érvényes, azaz *a térfogatképletekben mindig három hosszúságot kell összeszorozni* a térfogat kiszámításához. Emiatt, ha ezeket méterben adjuk meg, akkor a térfogat SI-mértékegységeként mindig köbmétert kapunk.

3. A hosszúság, terület és térfogat mértékegységei közötti összefüggések:

$$1 \text{ mm} < 1 \text{ cm} < 1 \text{ dm} < 1 \text{ m} < 1 \text{ km}$$

$10\times$ $10\times$ $10\times$ $1000\times$

$$1 \text{ mm}^2 < 1 \text{ cm}^2 < 1 \text{ dm}^2 < 1 \text{ m}^2 < 1 \text{ km}^2$$

$100\times$ $100\times$ $100\times$ $1\ 000\ 000\times$

$$1 \text{ mm}^3 < 1 \text{ cm}^3 < 1 \text{ dm}^3 < 1 \text{ m}^3 < 1 \text{ km}^3$$

$1000\times$ $1000\times$ $1000\times$ $1\ 000\ 000\ 000\times$

4. A földterületek mérésére használható további mértékegységek az *ár* (jele: a) és a *hektár* (jele: ha). A meghatározások szerint egy ár a területe egy 10 méter oldalhosszúságú négyzetnek, illetve egy hektár a területe egy 100 méter oldalhosszúságú négyzetnek. Az ár és a hektár kapcsolata a négyzetméterrel:

$$1 \text{ a} = 10 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad 1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ha} = 100 \text{ m} \cdot 100 \text{ m} = 10\ 000 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad 1 \text{ ha} = 10\ 000 \text{ m}^2$$

A *hektár* szó a *hekto*- prefixum és az *ár* mértékegység összetételéből származik, ugyanis az előbbi két összefüggést felhasználva:

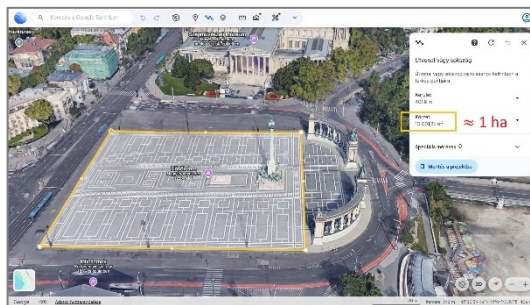
$$1 \text{ ha} = 10\ 000 \text{ m}^2 = 100 \cdot 100 \text{ m}^2 = 100 \text{ a.}$$

A hektár és a négyzetkilométer kapcsolata:

$$1 \text{ km}^2 = 1\ 000\ 000 \text{ m}^2 = 100 \cdot 10\ 000 \text{ m}^2 = 100 \text{ ha} \quad \rightarrow \quad 1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha}$$

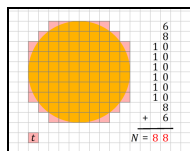
Az ár és a hektár nem részei az SI-nek, de szorosan kapcsolódnak a méterrendszerhez.

5. A budapesti Hősök terét ábrázoló képen a sárga vonallal megjelölt terület 1 hektár. A kép a *Google Earth* segítségével készült. (A fejezet végén található képhivatkozásra kattintva, a kinagyított képen ellenőrizhető a megjelölt terület nagysága.)



Képek jegyzéke

	<p>A négyzetméter értelmezése</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a009.svg</p>
	<p>A téglalap és a háromszög területének kiszámítása</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a010.svg</p>
	<p>A köbméter értelmezése</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a011.svg</p>
	<p>A téglatest térfogatának kiszámítása</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a012.svg</p>
	<p>Egy liter tej (a liter fogalmának szemléltetése)</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0054.jpg</p>
	<p>Mérőhenger, 100 ml-es, 2 ml-es beosztással, a mért érték 67 ml</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a013.svg</p>
	<p>A Hősök terén kijelölt 1 hektárnyi terület</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/fotok/a055.jpg</p>
	<p>A síkidom területének közelítése beírt négyzetekkel</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a014.svg</p>



A síkidom területének közelítése körülírt négyzetekkel

© <http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/a015.svg>

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.

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