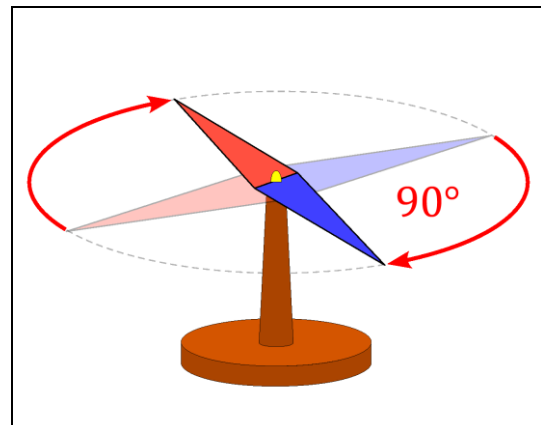
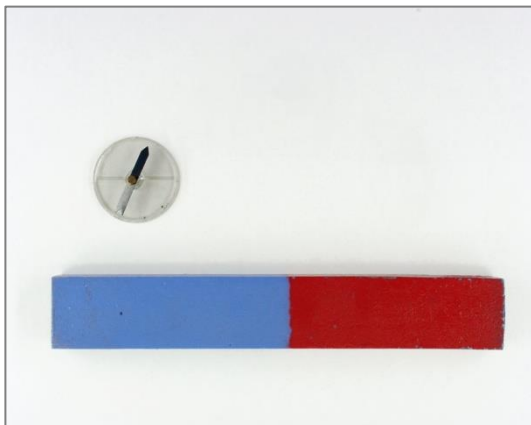


◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	----------	----------	-----------	----------	---------	---

A mágneses indukció

Korábban láttuk, hogy a rúd mágnes hatása a pólusok közelében erősebb, másutt gyengébb. Más megfigyelések is igazolják, hogy a mágneses mező erőssége a mező különböző pontjaiban általában más és más. Célszerű a mágneses mező erősségét valamilyen mérhető mennyiséggel jellemezni.

Ha egy rúd mágnes által létrehozott mágneses mező egyik pontjába egy kisméretű iránytűt helyezünk, akkor ez jól meghatározott irányba fordul. Ha az iránytűt erre az egyensúlyi helyzetre merőleges helyzetbe akarjuk fordítani, akkor valamekkora forgatónyomatékot kell kifejtenünk.



Ha az iránytűt a mező egy másik pontjába helyezzük, ugyanezt tapasztaljuk, de az iránytű 90°-os elfordításához szükséges forgatónyomaték általában eltér az előző értéktől. Azt is megfigyelhetjük, hogy az elforgatáshoz a pólusok közelében nagyobb, a pólusoktól távolabb kisebb forgatónyomatéokra van szükség.

Az iránytű elfordításához szükséges forgatónyomaték nagysága tehát alkalmasnak tűnik a mágneses mező erősségének jellemzésére. Ott, ahol a mágneses mező erősebb, nagyobb forgatónyomaték szükséges az iránytű elfordításához, ahol a mező gyengébb, ott kisebb forgatónyomaték kell. A forgatónyomaték azonban függ az iránytű mágnesezettségétől, ráadásul a tű mágnesezettsége idővel csökken. A módszert tehát függetlenné kell tenni az iránytű mágnesezettségétől.

Ha forgatónyomatékokat elosztjuk a próbatekerccs felületének, menetszámának és a benne folyó áram erősségének szorzatával, akkor most is egy állandó értéket kapunk. Ez a hányados azonban más, mint az első mérésorozatban kapott érték. Hasonló mérésekkel igazolható, hogy bármely kiválasztott pontban ez a hányados a mágneses mező adott pontjára jellemző állandó érték.

Ezek alapján a mágneses mező pontjaiban a mező erősségét és irányát a mágneses indukcióvektorral jellemezzük. *A mágneses indukcióvektor nagyságát úgy kapjuk, hogy a vizsgált pontba helyezett próbatekerccs elforgatásához szükséges forgatónyomatékokat elosztjuk a próbatekerccs felületének, menetszámának és a benne folyó áram erősségének szorzatával.* A mágneses indukcióvektor iránya az egyensúlyi helyzetbe beállt próbatekerccs (vagy iránytű) déli pólusából az északi pólus felé mutató irány.

A mágneses indukcióvektor jele \mathbf{B} . A mágneses indukcióvektort (ha nem okoz félreértést) röviden csak indukcióvektornak vagy indukciónak nevezzük.

A fentiek szerint az indukció nagysága:

$$B = \frac{M}{A \cdot N \cdot I}.$$

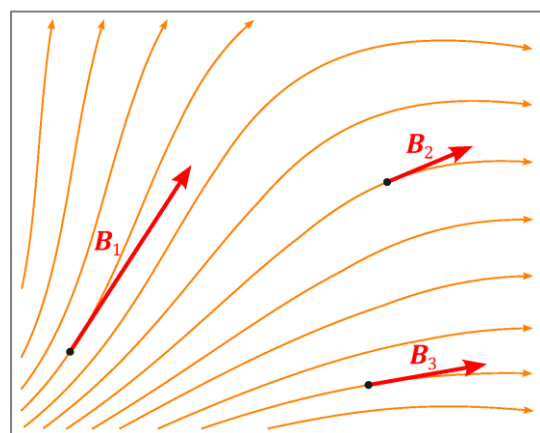
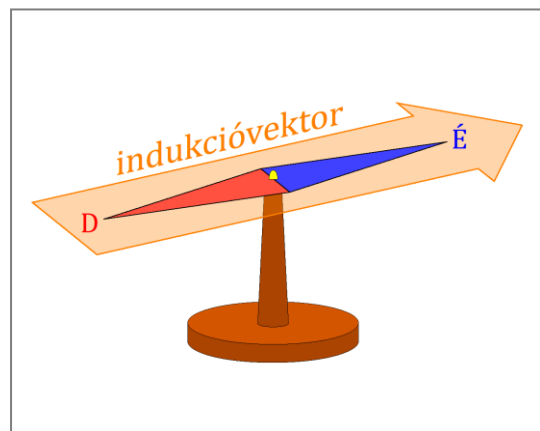
A mágneses indukció SI-mértékegysége:

$$[B] = \frac{[M]}{[A] \cdot [N] \cdot [I]} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot 1 \cdot \text{A}} = \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}} = \text{tesla} = \text{T}.$$

A mágneses mezőt az *indukcióvonalakkal* szokták szemléltetni. Az indukcióvonalak *érintője* mindenütt olyan irányú, mint amilyen az adott helyen a mágneses indukcióvektor iránya, *sűrűségük* pedig egyenesen arányos az indukcióvektor nagyságával.

A tapasztalatok szerint a vasreszelék az indukcióvonalak mentén rendeződik. (Videó a

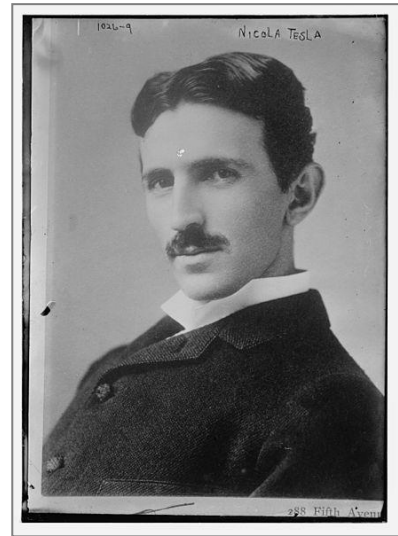
rúdmágnes mágneses mezejében az indukcióvektor irányának és a vasreszelék elrendeződésének kapcsolatáról: https://www.youtube.com/watch?v=G0_iu5ulkaE.)



Kiegészítések

1. Az *indukció* latin eredetű szó, jelentése gerjesztés, keltés, létrehozás.

2. A mágneses indukcióvektor SI-egységének az elnevezése, a tesla Nikola *Tesla* (1856–1943) szerb mérnök, feltaláló, fizikus nevéből származik. Tesla az Osztrák–Magyar Monarchiához tartozó Smiljanban (ma Horvátország) született. Tanulmányait követően először Budapesten, a Telefonközpont főmérnökeként dolgozott, majd párizsi és londoni elektrotechnikai vállalatok munkatársa volt. 1884-től az USA-ban élt. A váltakozó áram ipari alkalmazásával kapcsolatos találmányai jelentősek.



3. A tesla az SI alapegységeivel kifejezve:

$$T = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot m} = kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}.$$

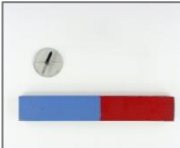
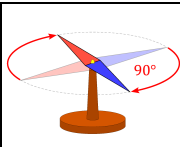
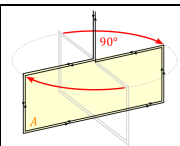
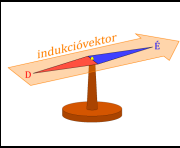
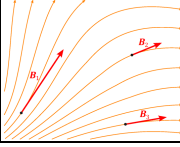
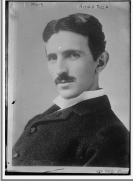


4. A mágneses indukció méréséhez ma már léteznek olyan *félvezetőből készült érzékelők* (úgynevezett *Hall-szenzorok*), amelyek kimenetén az indukció nagyságától függő feszültség mérhető. A bonyolult indukciómérés így egyszerű feszültségméréssel helyettesíthető. Három ilyen, egymásra merőleges helyzetű érzékelő jeleit feldolgozva az indukcióvektor (érzékelőkhöz viszonyított) iránya és az indukció nagysága is meghatározható. Az okostelefonok

többsége tartalmaz ilyen szenzorokat, és így megfelelő program segítségével az okostelefon indukciómérő műszerként és iránytűként is használható. (A képeken látható telefonon a *Physics Toolbox Sensor Suite* applikáció magyar változata



fut, amely a *GooglePlay* áruházból ingyenesen letölthető: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite&hl=hu&gl=US>.)

Képek jegyzéke

	<p>Iránytű mágnesrúd mágneses mezejében</p> <p>© http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0171.jpg</p> <p>Video:</p> <p>© https://www.youtube.com/watch?v=G0_iu5ulkaE</p>
	<p>Iránytű 90°-os elforgatása mágneses mezőben</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0514.svg</p>
	<p>Tekercs 90°-os elforgatása mágneses mezőben</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0515.svg</p>
	<p>Az indukcióvektor iránya</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0516.svg</p>
	<p>Mágneses indukcióvonalak</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0517.svg</p>
	<p>Tesla arcképe</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nikola_Tesla_04851u_original.jpg</p>
	<p>Mágneses indukció mérése okostelefonnal</p> <p>© http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1046.jpg</p>
	<p>Okostelefonon működő iránytű applikáció</p> <p>© http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1047.jpg</p>

Jelmagyarázat:

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

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

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