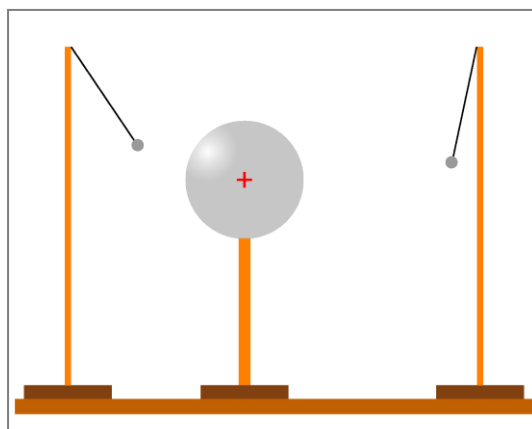


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Az elektromos térerősség

Tudjuk, hogy ha egy elektromos állapotban levő „A” test környezetében elhelyezünk egy másik elektromos töltéssel rendelkező „B” testet, akkor erre a testre erő hat. Ezt az erőt azonban az első test nem a „semmin” keresztül fejt ki. Az *elektromos kölcsönhatás közvetítője a töltések körül kialakuló elektromos mező*. A „B” test az „A” körül kialakuló elektromos mezőben helyezkedik el, és közvetlenül csak az „A” körüli elektromos mezővel van kölcsönhatásban.

Ha egy elektromos ingát egy töltött test környezetének különböző pontjaiba helyezünk, az inga kisebb-nagyobb mértékben kitér a függőleges helyzetből. A kitérés nagyságának változásából arra következtethetünk, hogy a test által létrehozott elektromos mező a tér különböző pontjaiban eltérő erősségű. Annak jellemzésére, hogy az elektromos mező a tér



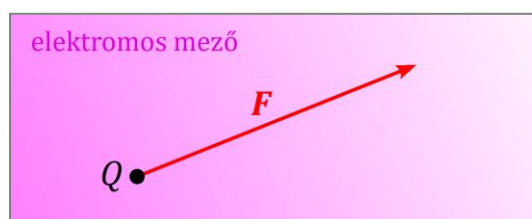
valamely pontjában milyen erősségű, a mező kérdéses pontjában helyezzünk el egy Q töltésű, pontszerű próbatestet! Az erre ható F erő közvetlenül nem alkalmas a mező jellemzésére, mert a tapasztalatok szerint az erő nagysága függ a Q töltés nagyságától is. A mérések szerint azonban a próbatestre ható erő és a próbatest töltésmennyiségének hányadosa a mező vizsgált pontjára jellemző állandó.

Az elektromos mezőben elhelyezett pontszerű próbatestre ható erőnek és a próbatest töltésmennyiségének a hányadosaként értelmezett fizikai mennyiséget elektromos térerősségnek nevezük. Az elektromos térerősség jele E . Képlettel:

$$E = \frac{F}{Q}.$$

Az elektromos térerősség SI-mértékegysége:

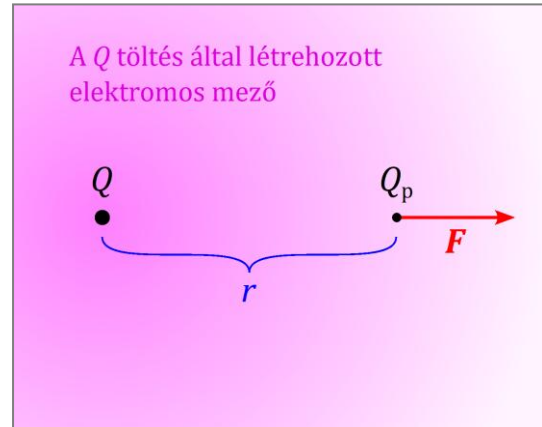
$$[E] = \frac{[F]}{[Q]} = \frac{N}{C}.$$



A definícióból következik, hogy az *elektromos térerősség vektormennyiség*; iránya mindig megegyezik a pozitív töltésű próbatestre ható erő irányával. (Részletek a *Kiegészítések* 1. pontjában.)

Ha az elektromos mezőt egyetlen pontszerű, Q elektromos töltéssel rendelkező test hozza létre, a térerősség a mező bármely pontjában elméleti úton is meghatározható. Ha ugyanis a Q_p töltésű próbatest r távolságra van a Q pontszerű töltéstől, akkor a próbatestre ható erő nagysága a Coulomb-törvény szerint:

$$F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon} \cdot \frac{Q \cdot Q_p}{r^2}.$$



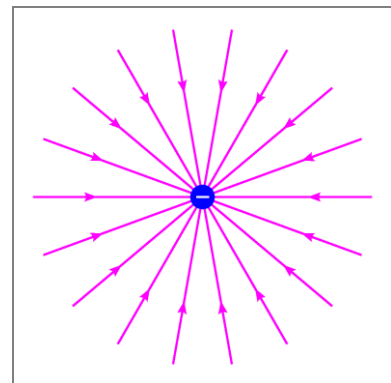
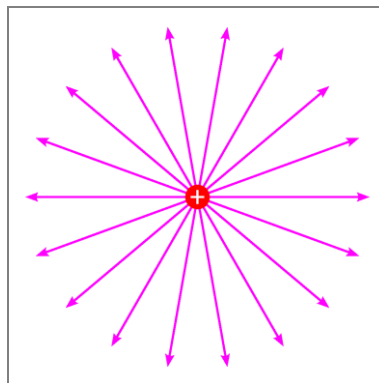
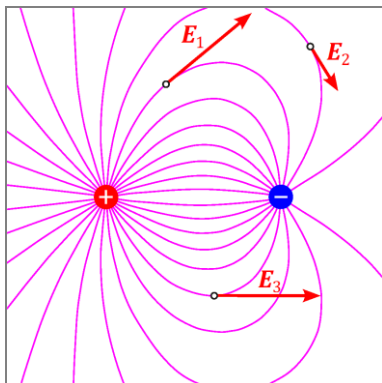
A térerősség definíciója alapján tehát

$$E = \frac{F}{Q_p} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon} \cdot \frac{Q}{r^2},$$

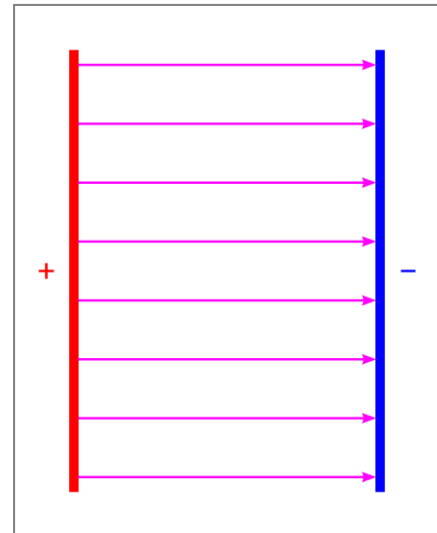
azaz a Q töltésű pontszerű testtől r távolságra levő pontban az elektromos mező térerősségének nagysága:

$$E = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon} \cdot \frac{Q}{r^2}.$$

Az elektromos mezőt gyakran szokták *elektromos erővonalakkal* szemléltetni. Az erővonalak *érintője* mindenütt olyan irányú, mint amilyen az adott helyen az elektromos térerősség iránya, *sűrűségük* pedig egyenesen arányos a térerősség nagyságával. Könnyen belátható, hogy ha Q pozitív, akkor az erővonalak a Q töltésű testből kiindulva, sugárirányban kifelé; ha Q negatív, akkor a Q töltésű test felé mutatnak.



Az olyan elektromos mezőt, amelyben a térerősségvektor mindenütt azonos nagyságú és ugyanolyan irányú, homogén elektromos mezőnek nevezzük. Könnyen belátható, hogy homogén mezőben az erővonalak egymással párhuzamosak, és mindenütt ugyanolyan sűrűségűek. Elméleti megfontolások és tényleges mérések is azt igazolják, hogy ha két nagy kiterjedésű, egymással párhuzamos, síkfelületű vezetők azonos nagyságú, de ellentétes töltés van, akkor közöttük homogén elektromos mező alakul ki. Az erővonalak a lemezek közti térrészben mindenütt merőlegesek a lemezekre, és a negatív töltésű lemez felé mutatnak.

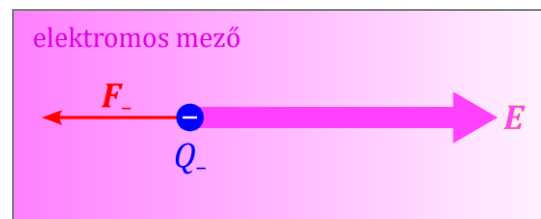
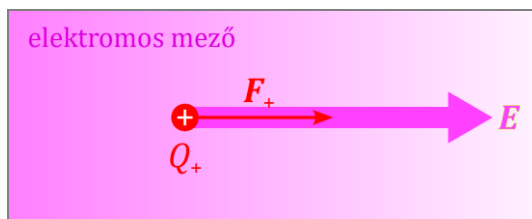


Kiegészítések

1. Az elektromos térerősség iránya nem függ a próbatöltés előjelétől. Ha a próbatöltés pozitív, akkor a térerősség

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}_+}{Q_+}$$

definíciójából adódóan az \mathbf{E} iránya ugyanolyan, mint az \mathbf{F}_+ vektor iránya.



Ha a próbatöltés negatív, akkor a próbatöltésre ható \mathbf{F}_- erő iránya az előbbi \mathbf{F}_+ erővel ellentétes lesz. Ilyenkor azonban a térerősséget

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}_-}{Q_-}$$

definiáló képletben negatív lesz a nevező is, így az \mathbf{E} térerősség az \mathbf{F}_- erővel ellentétes (azaz \mathbf{F}_+ erővel megegyező) irányú lesz. A térerősségvektor iránya tehát pozitív és negatív próbatöltésnél is ugyanolyan: megegyezik a pozitív próbatöltésre ható \mathbf{F}_+ erő irányával.

2. Az elektromos térerősség mértékegysége az SI-alapegységekkel kifejezve:

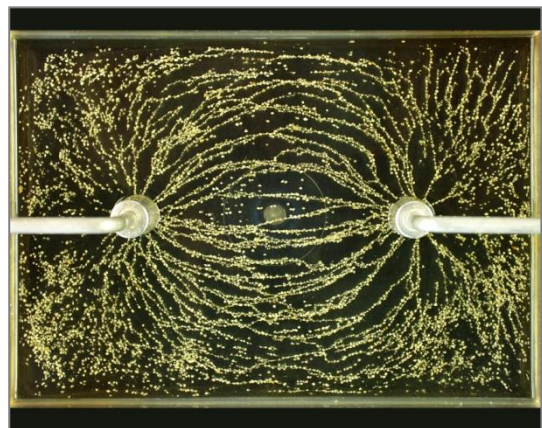
$$[E] = \frac{[F]}{[Q]} = \frac{N}{C} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{A \cdot s} = \frac{\text{kg} \cdot m}{A \cdot s^3} = m \cdot \text{kg} \cdot s^{-3} \cdot A^{-1} .$$

3. Láttuk, hogy a szigetelőkben fellépő elektromos erőhatások kisebbek, mint vákuumban. Ennek megfelelően az elektromos térerősség is kisebb, ha az elektromos mező nem vákuumban, hanem valamilyen szigetelőanyagban alakul ki.

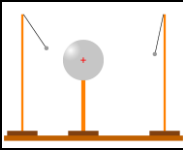
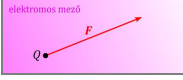
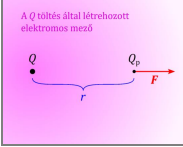
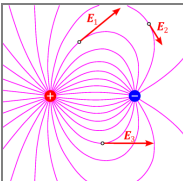
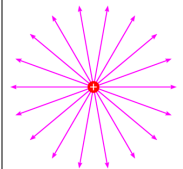
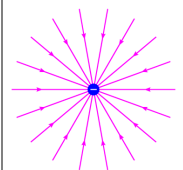
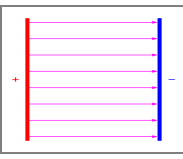
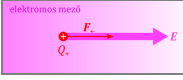
Kísérlet

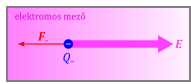
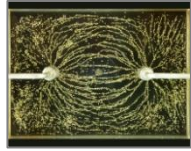
Egy lapos üvegedénybe öntsünk 2-3 mm vastag rétegben étolajat, és szórjunk rá egyenletesen búzadarát! Helyezzünk az edény közepébe egy 1-2 cm átmérőjű fémkorongot! A fémkorongot kapcsoljuk megosztógéphez vagy Van de Graaff-generátorhoz! Figyeljük meg, hogyan rendeződnek a daraszemcsék!

Ismételjük meg a kísérletet úgy, hogy két azonos, majd két ellentétes töltésű fémkorongot helyezünk az edénybe! Homogén elektromos mezőt két párhuzamos helyzetű, ellentétes töltésű fémlemezzel alakíthatunk ki.



Képek jegyzéke

	<p>Az elektromos ingák az elektromos mezőben © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0407.svg</p>
	<p>Rajz az elektromos térerősség értelmezéséhez © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0408.svg</p>
	<p>Rajz a pontszerű töltés körüli elektromos térerősség kiszámításához © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0409.svg</p>
	<p>Erővonalak és az elektromos térerősség iránya © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0410.svg</p>
	<p>Pontszerű pozitív töltés körüli erővonalak © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0411.svg</p>
	<p>Pontszerű negatív töltés körüli erővonalak © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0412.svg</p>
	<p>Homogén elektromos mező erővonalai © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0413.svg</p>
	<p>Az elektromos térerősség iránya pozitív próbatöltésnél © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0414.svg</p>

	<p>Az elektromos térerősség iránya negatív próbatöltésnél</p> <p>© http://fizikakonyv.hu/rajzok/0415.svg</p>
	<p>Ellentétes töltések körüli elektromos mező szemléltetése búzadarával</p> <p>© http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0121.jpg</p>

Jelmagyarázat:

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