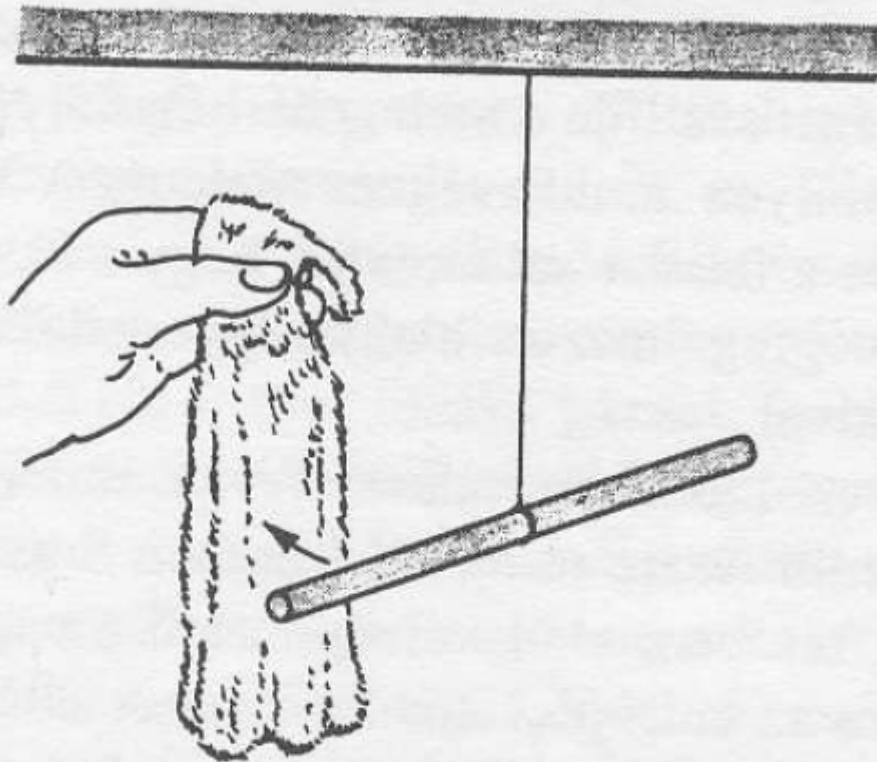
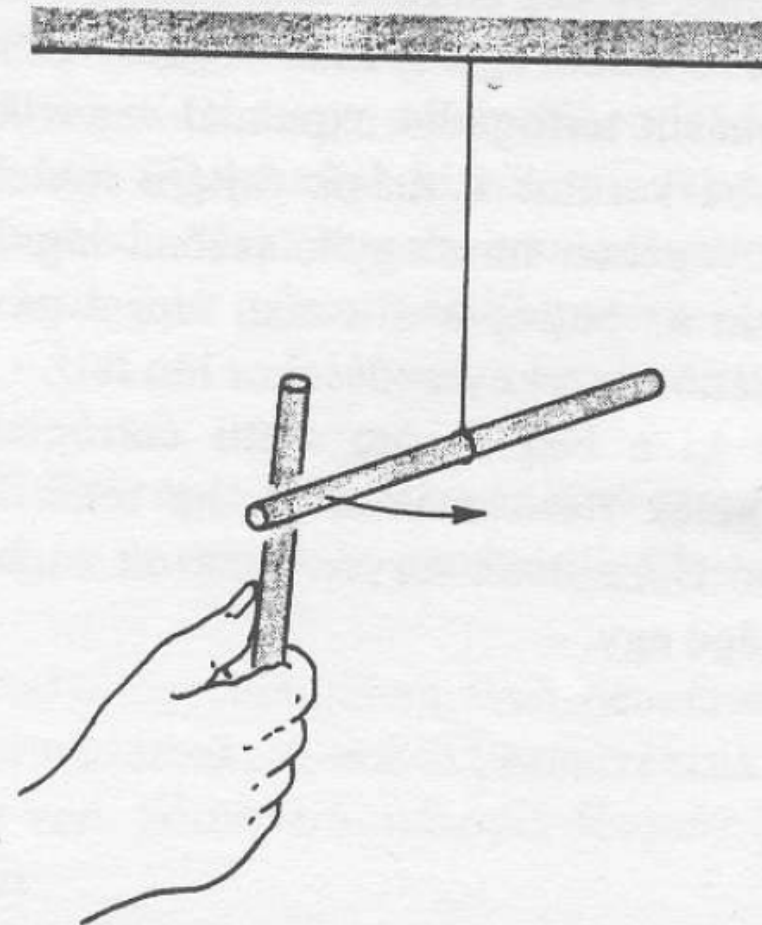


# Elektrosztatika 1



a) Amikor szőrmével dörzsölünk meg egy keménygumi rudat, a szőrme-darab magához **vonzza** a rúd megdörzsölt végét.



b) Két ilyen megdörzsölt rúd **taszítja** egymást.

# Elektromos töltés

$$1\text{C} = 1\text{As} \quad 1 \text{ Amper áram által } 1 \text{ másodperc alatt szállított töltés}$$

$$\text{proton és elektron} \quad \pm 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

24-1 táblázat

Részecske

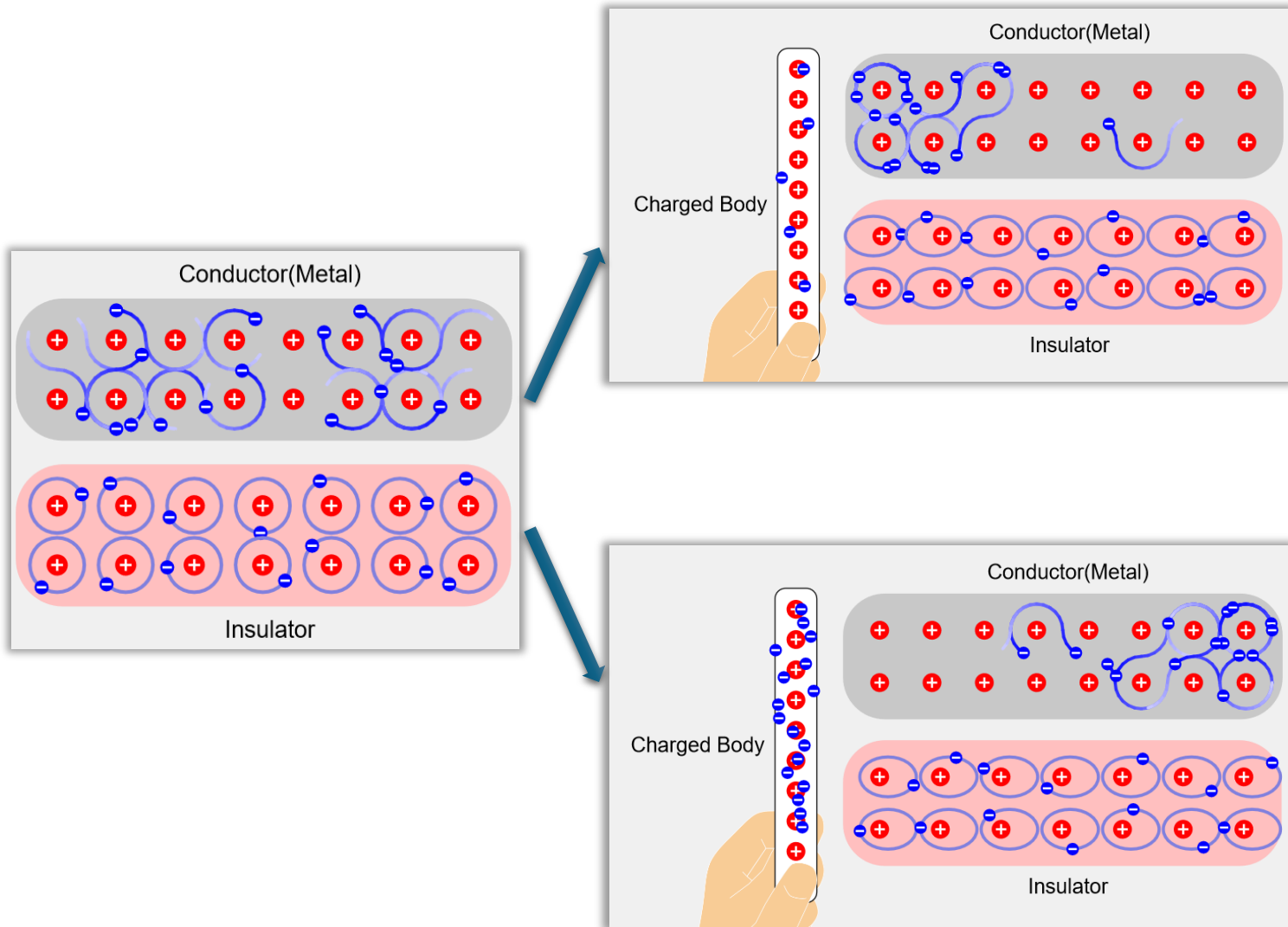
neve	jelölése	töltése	tömege(kg)
------	----------	---------	------------

Proton	p	+e	$1,673 \cdot 10^{-27}$
--------	---	----	------------------------

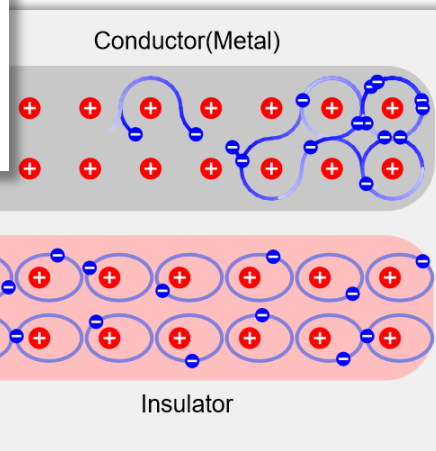
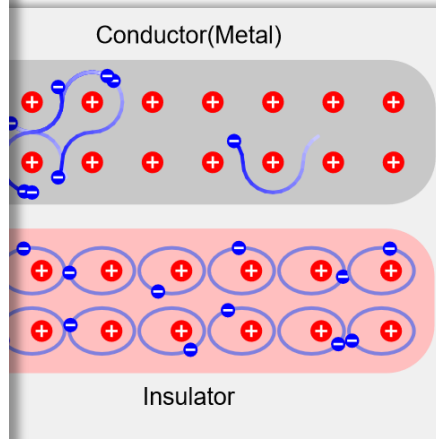
Neutron	n	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$
---------	---	---	------------------------

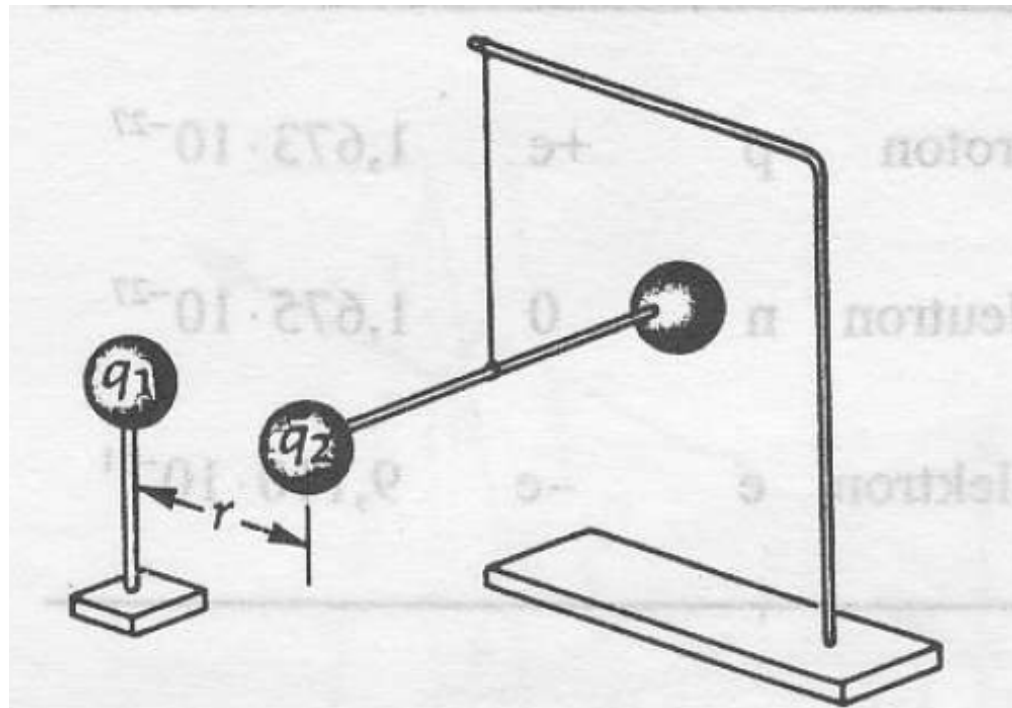
Elektron	e	-e	$9,110 \cdot 10^{-31}$
----------	---	----	------------------------

# Vezetők és szigetelők



# Öröklék és szigetelők



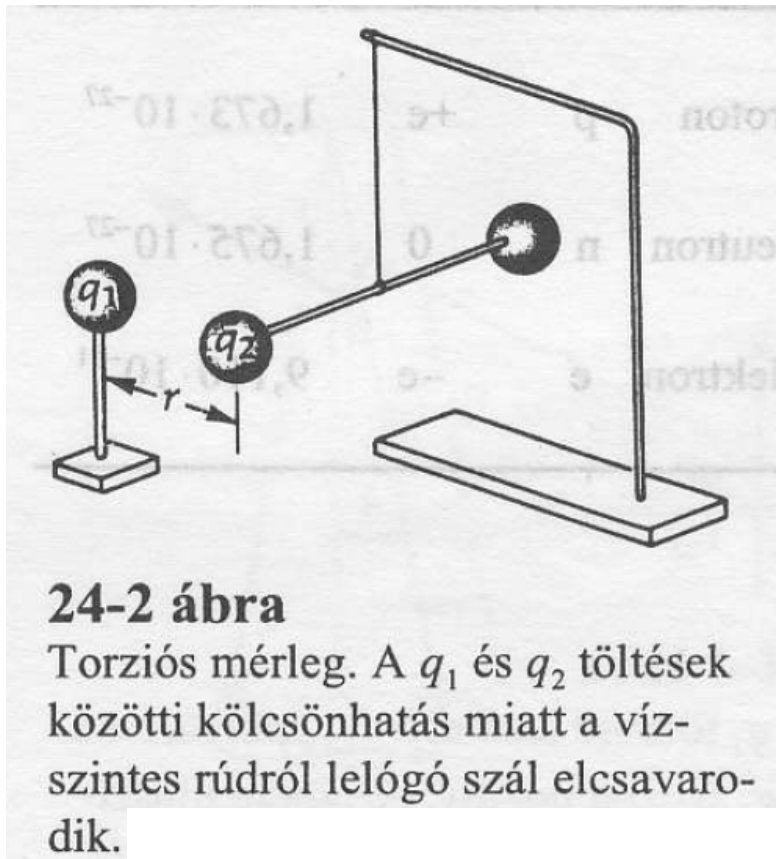


### 24-2 ábra

Torziós mérleg. A  $q_1$  és  $q_2$  töltések közötti kölcsönhatás miatt a vízszintes rúdról lelógó szál elcsavarodik.

Mitől függ az erő nagysága?

# Coulomb-törvény



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

# Coulomb-törvény vektoros alakban

$$\boxed{F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}} \longrightarrow \boxed{\mathbf{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}_{12}}$$

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}_{12} = \mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1$$



# Coulomb-törvény vektoros alakban

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$



$$\mathbf{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}_{12}$$

Coulomb állandó

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

A vákuum permittivitása

$$\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ Vm/C}$$

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}_{12} = \mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1$$

## Permittivitás

[Szócikk](#) [Vitalap](#)

[Olvasás](#)

A Wikipédiából, a szabad enciklopédiából

A **permittivitás**, **abszolút permittivitás**, **dielektromos állandó** vagy **abszolút dielektromos állandó** egy, az anyagi minőségre jellemző állandó.

# Elektromos erőter

forrás  $\longrightarrow$  mező  $\longrightarrow$  erőhatás

# Elektromos erőter – ponttöltés tere

$q_0$  : próbatöltés

$q$  : (pont)forrás

$\mathbf{r} = \mathbf{r}_f - \mathbf{r}_0$

$$\mathbf{F} = q_0 \cdot \mathbf{E}(\mathbf{r})$$



$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{\mathbf{F}}{q_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

VEKTORTÉR!

# Valódi anyagok: nagyon sok töltés összessége

## SZUPERPOZÍCIÓ ELVE!

$$\mathbf{r}_i^* = \mathbf{r} - \mathbf{r}_i$$

$$\hat{\mathbf{r}}_i^* = \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}_i}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}_i|}$$

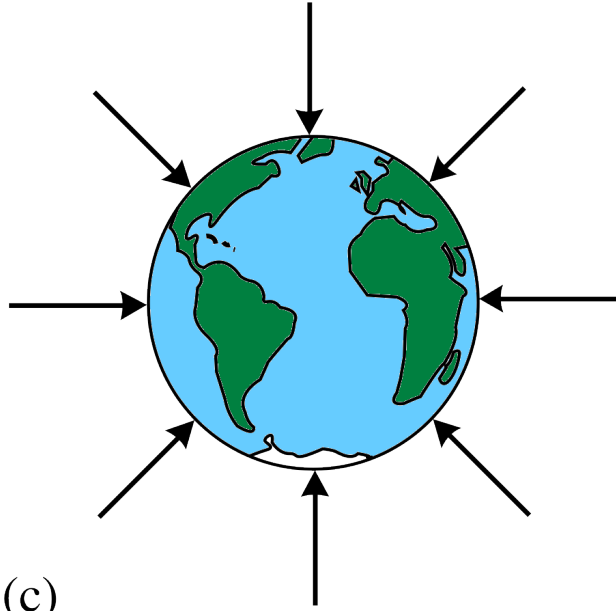
n darab töltés, i-vel indexelve

Az eredő erő:  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \dots + \mathbf{F}_i = \sum_{i=1}^n \mathbf{F}_i = \sum_{i=1}^n q_0 \cdot \mathbf{E}_i(\mathbf{r}) = q_0 \sum_{i=1}^n \cdot \mathbf{E}_i(\mathbf{r})$

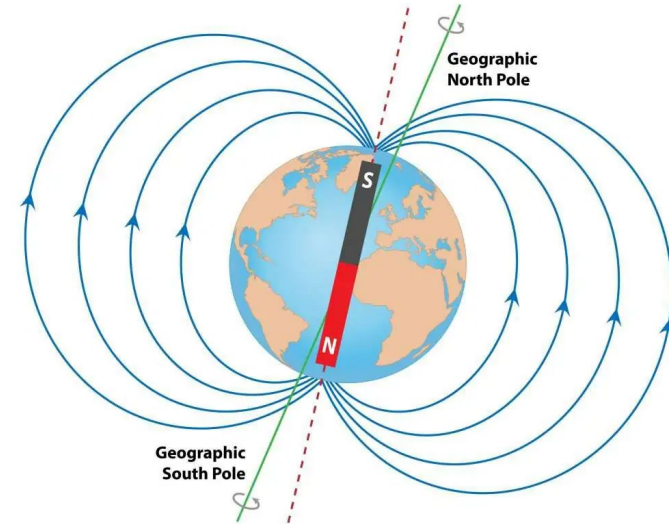
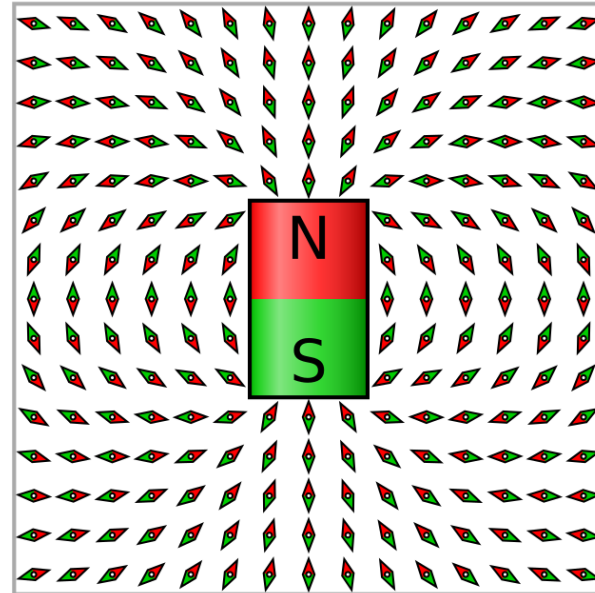
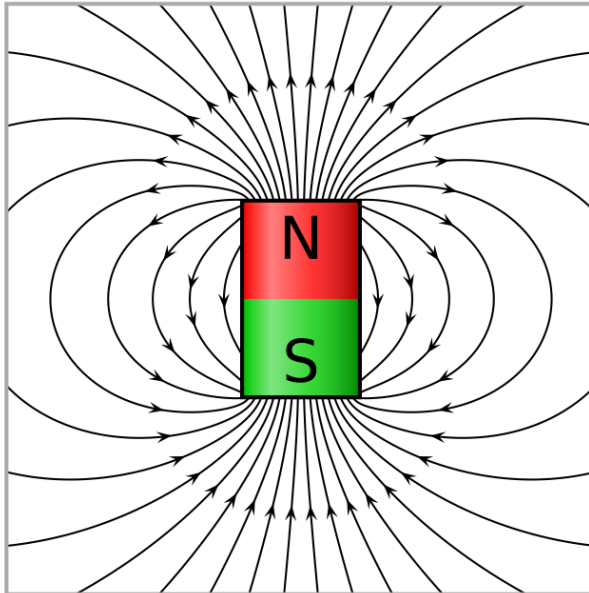
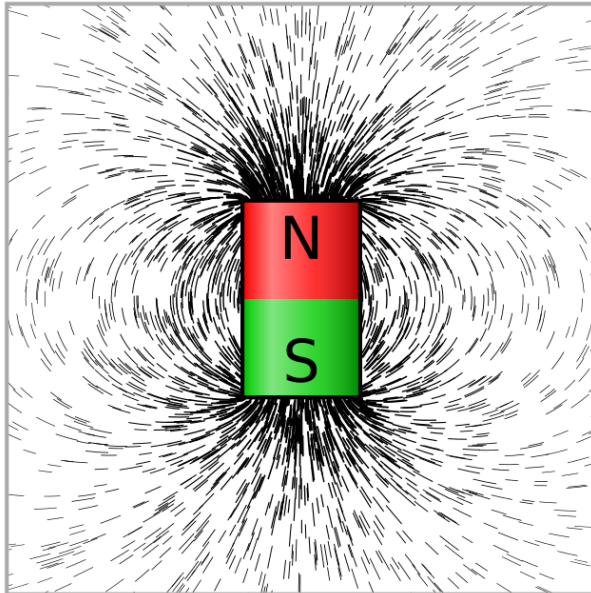
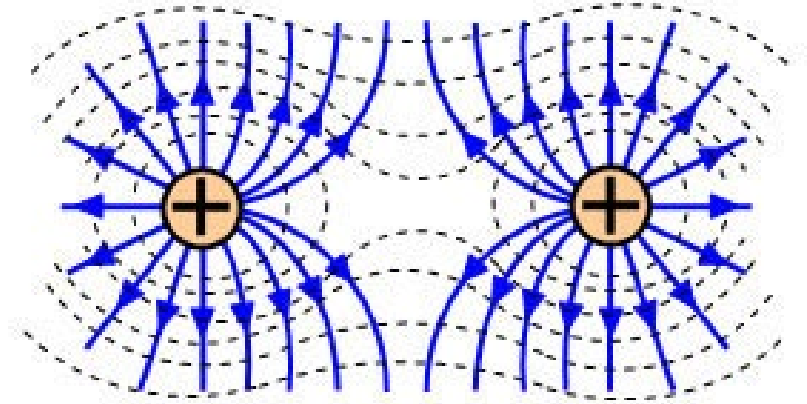
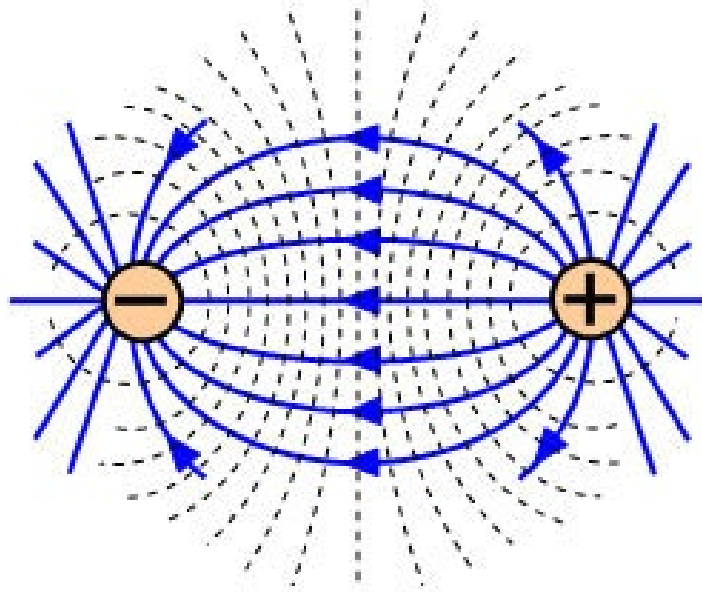
Az eredő elektromos tér

Az eredő elektromos tér:

# Erővonalak:



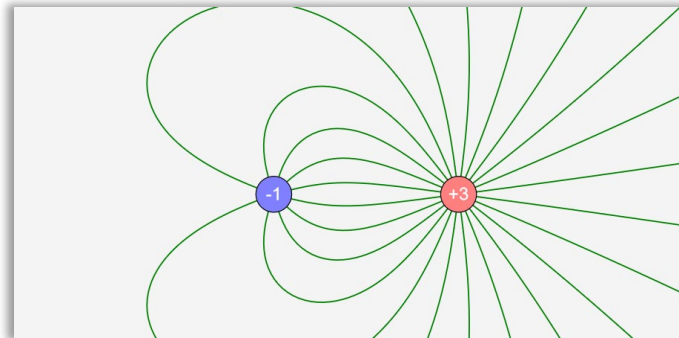
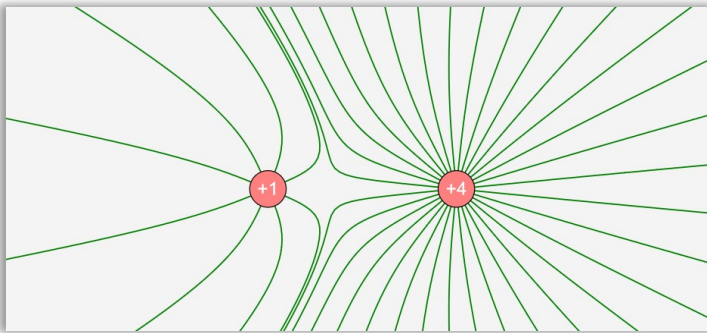
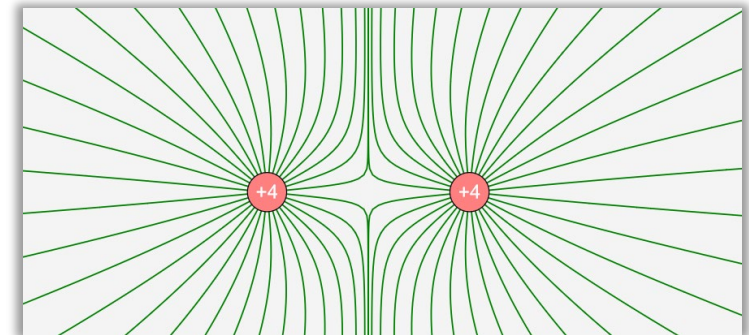
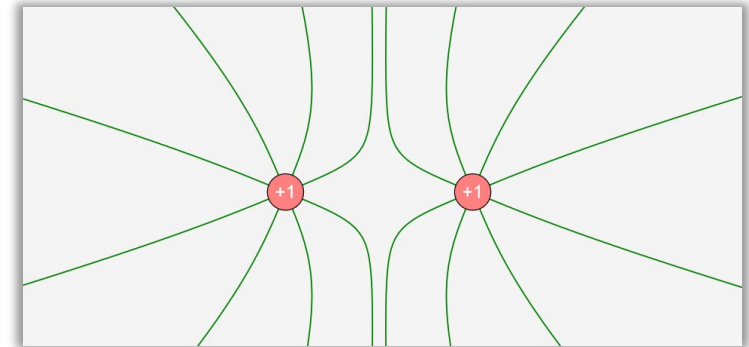
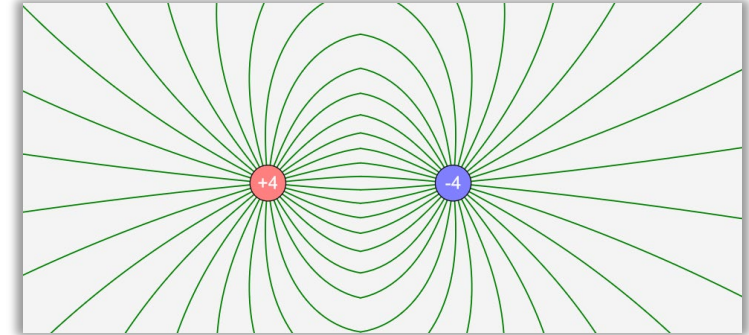
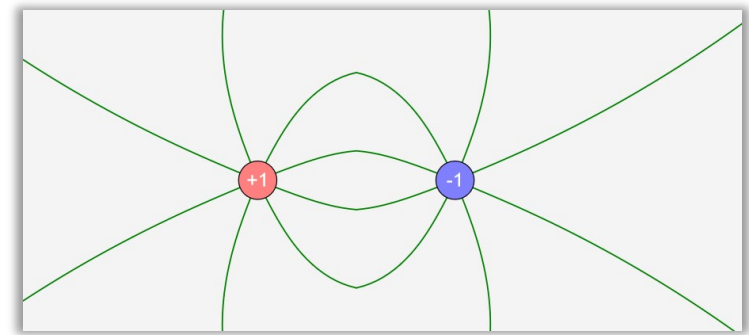
(c)



# Elektromos erővonalak:

A próbatöltésre ható erő iránya

1. A (+) töltésnél kezdődnek és a (-) töltésnél érnek véget, vagy végtelennél is kezdődhetnek vagy végződhetnek.
2. A vonalak száma arányos az elektromos térerősség nagyságával.
3. Nem keresztezik egymást és nem válnak szét
4. Merőlegesen kezdődnek vagy végződnek a vezető anyag felületén
5. A vezető anyagokba nem hatolnak be (vezető belsejében  $\mathbf{E}=0$ )



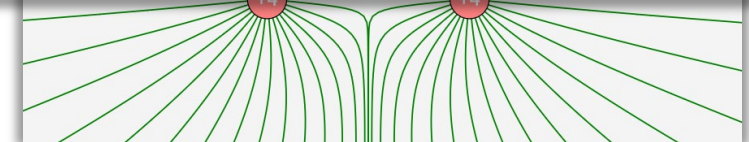
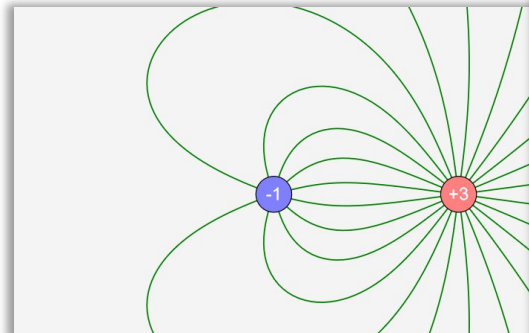
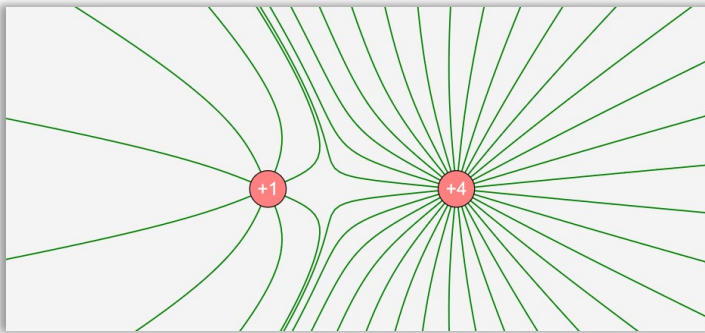
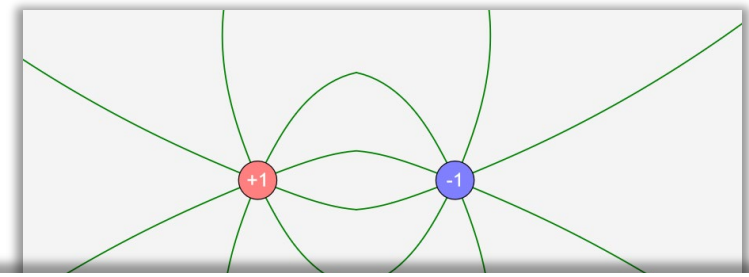
[https://javalab.org/en/electric\\_field\\_line\\_en/](https://javalab.org/en/electric_field_line_en/)



# Elektromos erővonalak:

A próbatöltésre ható erő iránya

1. A (+) töltésnél kezdődnek és a (-) töltésnél érnek véget, vagy végtelennél is kezdődhetnek vagy végződhetnek.
2. A vonalak száma arányos az elektromos térerősség nagyságával.
3. Nem keresztezik egymást és nem válnak szét
4. Merőlegesen kezdődnek vagy végződnek a vezető anyag felületén
5. A vezető anyagokba nem hatolnak be (vezető belsejében  $E=0$ )



[https://javalab.org/en/electric\\_field\\_line\\_en/](https://javalab.org/en/electric_field_line_en/)

Hol a legerősebb az elektromos tér (  $\mathbf{E}(\mathbf{r})$  )?

