

A csúcshatás

Kísérlet: Elektromos szél



[ifj. Zátanyi Sándor felvétele](#)

Kísérlet: Elektromos Segner-kerék



[ifj. Zátanyi Sándor felvétele](#)

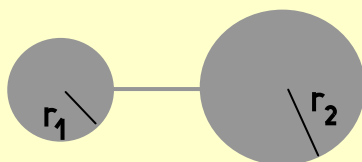
A csúcshatás



[film](#)

A csúcshatás magyarázata: Feltöltött testen a töltések nem egyenletesen oszlanak el. A csúcsokon nagyobb a töltéssűrűség, mint a kisebb görbületű helyeken.

Számoljunk egy kicsit! Vegyünk két különböző sugarú töltött fémgömböt és kössük őket össze egy vékony fémdróttal!



A fém minden pontjának ugyanakkora a potenciálja.

$$U_1 = U_2$$

$$k \cdot \frac{Q_1}{r_1} = k \cdot \frac{Q_2}{r_2}$$

$$\frac{Q_1}{r_1} = \frac{Q_2}{r_2} \quad r_1 < r_2$$

Ahányszor nagyobb a gömb sugara, annyiszor több rajta a töltés.

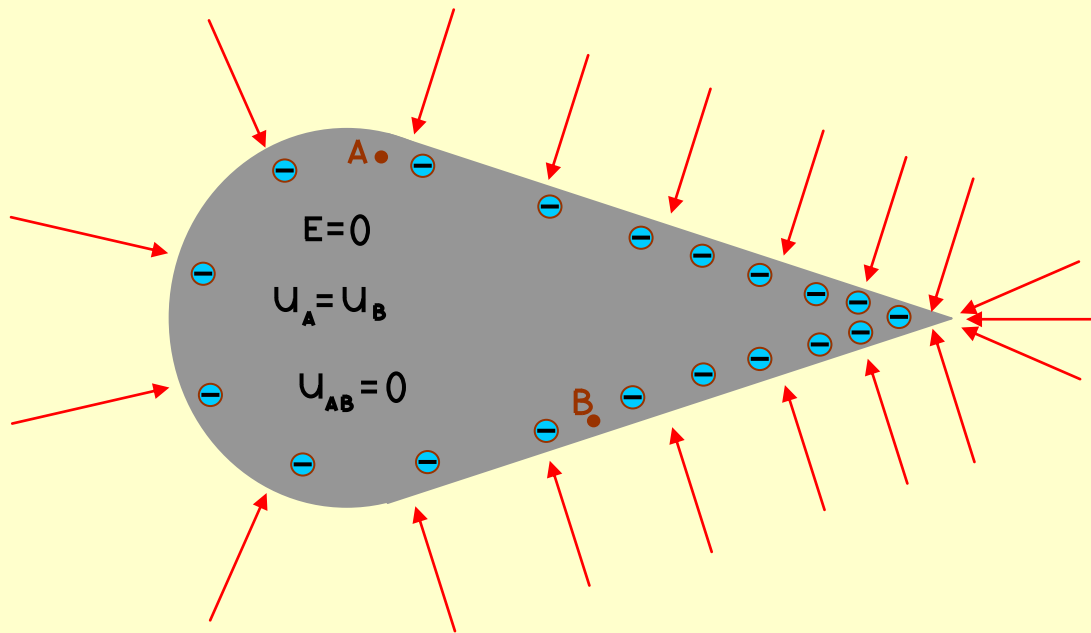
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{k \cdot \frac{Q_1}{r_1^2}}{k \cdot \frac{Q_2}{r_2^2}} = \frac{Q_1 r_2^2}{Q_2 r_1^2} = Q_2 \cdot \frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{r_2^2}{Q_2 \cdot r_1^2} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$E_1 \cdot r_1 = E_2 \cdot r_2$$

A kisebb sugarú fémrészeknél nagyobb a térerősség, tehát nagyobb a fluxus.

$$\text{Maxwell I.} \Rightarrow \mathbf{E} = \frac{\Psi}{\mathbf{A}} = \frac{Q}{\epsilon_0 \mathbf{A}} = \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q}{\mathbf{A}}$$

Ahol nagyobb a térerősség, ott nagyobb a felületi töltés sűrűség.



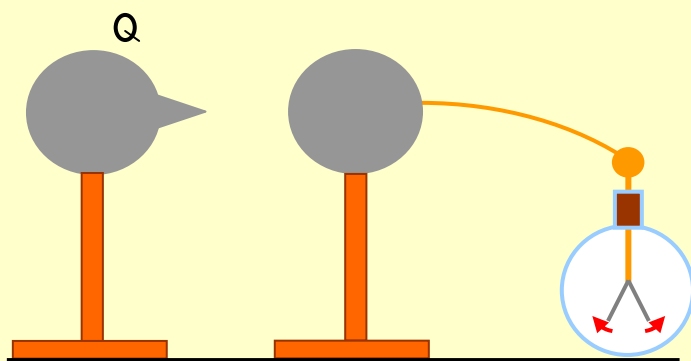
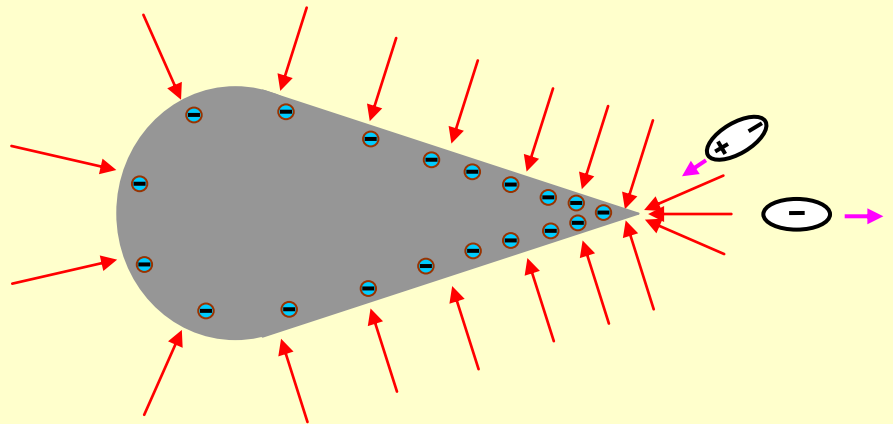
Na akkor most miért is fúj az elektromos szél? Miért forog a Segner-kerék?

A nagy töltéssűrűség erős inhomogén teret hoz létre a csúc közelében, ami polarizálja a levegő molekuláit.

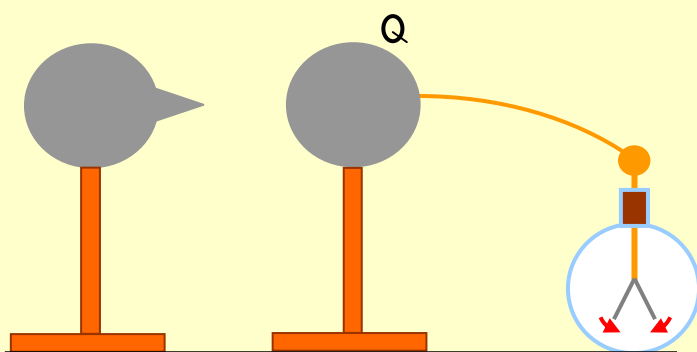
A közelebbi ellentétes töltést egy picit jobban vonzza, mint ahogy a távolabbi ellentétes töltést taszítja.

A molekula oda úszik a csúcshoz, és átveszi a töltését. A két azonos előjelű töltés erősen taszítja egymást.

Ha azt akarjuk, hogy a töltés a vezetőn maradjon, akkor a vezetőn nem lehetnek élek és csúcsok.



Magyarázd meg a kísérletet!



A jelenség fordítottja is igaz. A csúccsal ellátott test „leszívja” a töltést a közelében lévő töltött testekről.

A megosztás miatt a csúcs a Q töltéssel ellentétes töltésű lesz. Ennek egy része az

elektromos szélben eltávozik, ezért a csúcsos gömbön a másikkal egyező töltés marad vissza.

A csúcsok szívóhatását használják az elektrosztatikai gépek.

A gépszíj, miközben forgatja a fémkereket, hozzádörzsölődik, és elektromos lesz. A feszültség akkora lehet, hogy szikra ugrik ki belőle. Ilyen szikra már sokszor okozott tüzet vagy robbanást. A gépszíjak elektromos feltöltését úgy szüntetik meg, hogy a szíj fölé földelt, hegyes fogú fémfésűt helyeznek. A csúcshatás miatt a szíj elveszti elektromos töltését, megszűnik a szikrázás veszélye. A szívócsúcsok robbanást akadályoznak meg.

Olvasnivaló:

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/fizika/fizika-10-efolyam/az-elektromos-megosztas/csucshatas>

A villámhárítóról az önálló vezetés gázokban című leckében olvashatsz.