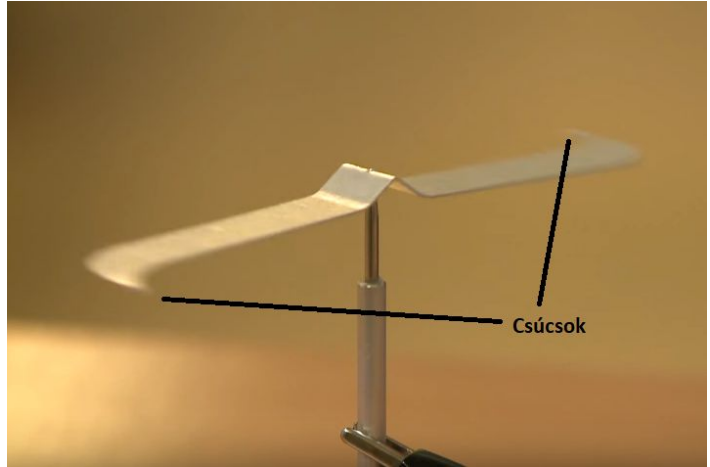


Csúcs hatás:

A csúcs hatás egy olyan jelenség, ami miatt ha egy feltöltött testre egy kisebb, csúcsos felületű fémtestet csatolunk, akkor azon a csúcson keresztül sokkal gyorsabban hagyják el a töltések a testet, mint egy sima, egyenletes felületű testről. Ez a jelenség amiatt van, mert a csúcsokon a töltések sűrűsége nagyobb, mint a test többi részén, így nagyobb eséllyel válnak le a testről,

amik a nagyobb sűrűségű helyen vannak. Ehhez a témához kapcsolódott Szégner János kísérlete, a Szégner (Segner)-kerék. A kísérlet a csúcs hatás alapult: a Van de Graaff-generátorból töltéseket vezetünk egy "dobócsillag" alakú kerékhez (jobb oldali kép), mely a generátor bekapcsolása után elkezdett forogni.

A jelenség annak köszönhető, hogy a csúcs hatás miatt a kerék csúcsain többlettöltés keletkezik, emiatt pedig elkezdnek leválni a töltések. Newton III. törvénye (Hatás-ellenhatás) miatt a leváló töltések pont azok mozgásával ellenkező irányba fogja elindítani a kereket.



Egy másik kísérletet is láttunk: szintén a csúcs hatás miatt, egy gyertya lángja hajlott el. A kísérlet a következőképpen zajlott: volt egy Van de Graaff-generátor és egy vele összekötött csúccsal rendelkező fémgömb. A csúcs elé egy égő gyertya lángját raktuk, majd beindítottuk a generátort.

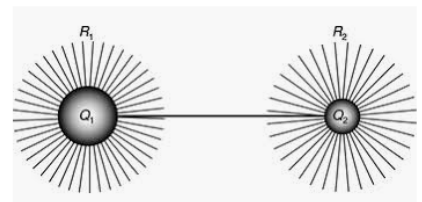
A csúcsnál lévő nagy télerősség hatására a levegő molekulái dipólusokká válnak. Ezeket a dipólusokat a töltött csúcs magához vonzza, majd az érintkezés után azonos töltésűvé váló részecskéket eltaszítja, és ezeknek az eltaszított részecskéknél az árama (Ionszél) pedig elhajlítja, vagy éppenséggel el is fújja a gyertya lángját (bal oldali kép).



A villámhárító (Benjamin Franklin találta fel 1752-ben) a csúcsok "szívó hatásán" alapul. Az erős elektromos tér okozta megosztás a csúcsnál koncentrálódó teret hoz létre és ennek következtében az elektromos kisülés a csúcson keresztül történik. A villámhárító egyik vége egy magasan elhelyezett csúcs, másik vége, hasonlóan a földeléshez, mélyen a talajban található.

A fémek esetében statikus állapotban a fémtest ekvipotenciális. Ennek köszönhető, hogy a fémcsúcsok közelében erősebb elektromos teret tapasztalunk.

Modellezzünk a csúccsal rendelkező fémtestet egy nagyobb és egy kisebb fémgömbbel, melyek egy vékony fémrúddal vannak összekötve. Legyen feltöltve többlettöltéssel ez az összefüggő test, amin valahogy elhelyezkednek ezek a töltések. Az indukcióvonalak azt jelzik, hogy az elektromos tér a kisebb gömb körül nagyobb, mert rajta nagyobb a töltéssűrűség. Ezt az alábbi ábrán mutatom be: Legyen a nagyobb fémgömb töltése Q_1 , sugara R_1 , a kisebbé Q_2 , sugara R_2 . Mivel az egész test ekvipotenciális, a két gömb is azonos potenciálon van.



$$k \frac{Q_1}{R_1} = k \frac{Q_2}{R_2}$$

$$\rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{Q_1}{R_1^2}}{k \frac{Q_2}{R_2^2}} = \frac{Q_1 R_2^2}{Q_2 R_1^2}$$

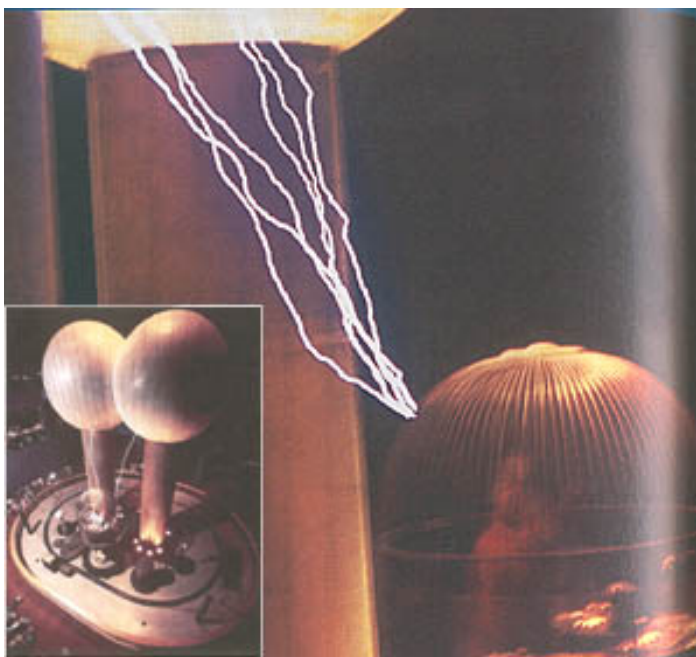
Tehát $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2}{R_1}$

Vagyis a kisebb gömb felületén nagyobb a térerősség (töltéssűrűség), mint a nagyobb gömbön.

Faraday-kaltika:

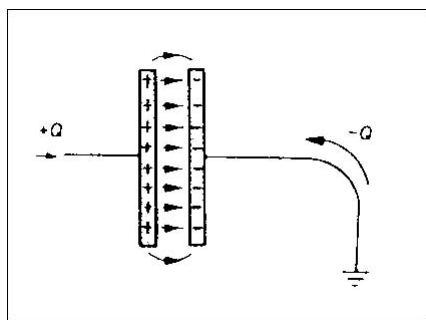
A Faraday-kalitrát Michael Faraday találta fel 1823-ban, amely az elektrosztatikus árnyékolás elvén alapul. Ha egy berendezést meg akarunk védeni a külső elektromos mezőktől, akkor fémdobozba vagy fémhálóba helyezük, ezzel tudjuk leárnyékolni. A fémdobozba vagy fémrácsba a külső elektromos mezők nem tudnak behatolni, mivel a külső fémbevonatok megosztott töltései a külső eredetű elektromos mezőt a fémtesten belül nullára változtatja.

Mivel a megosztás jelensége gyorsan zajlik le, ezért megállapíthatjuk, hogy a külső mező gyakorlatilag egyáltalán nem hatol az üreg belsejébe. Ezt a jelenséget nevezzük elektrosztatikus árnyékolásnak. A jobb oldali ábrán egy embert láthatunk Faraday-kalitrában. Jól látszódik, hogy a benne ülő embernek nem esik baja az óriási feszültség és villámok ellenére. Több felhasználási módja van az árnyékolásnak. Többek közt ha például villám csap bele egy autóba vagy egy repülőbe, azok rácsos szerkezete nem engedi, hogy a külső elektrosztatikus mező behatoljon, és kárt tegyen az utasokban, illetve a jármű motorjában. A mikrofonok, erősítők és rádiók vezetőkeit is azért van sűrű fémháló, hogy az elektromos zavarok ne hassanak a jelre. A mobiltelefon leárnyékolása is egyszerűbb, mint akárki gondolná. Ha a telefont betesszük egy fémdobozba (legyen az egy nagyobb konzervdoboz vagy egy széf), és felhívjuk, nem fog csörögni: nincsen térerő a dobozban, mivel teljesen le van árnyékolva.



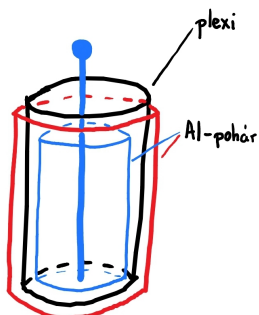
Síkkondenzátor:

Ha egy feltöltött fémtestet közel viszünk egy általunk választott földhöz, akkor annak a potenciálja csökken. Ugyanez történik akkor is, ha egy feltöltött sík fémlemezhez közel viszünk egy vele párhuzamos, leföldelt (földpotenciálon lévő) fémlemez. Ezt síkkondenzátornak nevezzük.



A Leideni-palack egy töltéstárolásra alkalmas edény. Két alumíniumpohár szoroson közrefog egy harmadikat, amely plexiből vagy üvegből készült. A három pohár hozzátapad egymáshoz. A belső alumíniumpohárhoz hozzá van forrasztva egy kilógó rúd, ez viselkedik a Leideni-palack egyik elektródájaként. A kilógó rúdra töltéseket viszünk egy dörzsölt plexirúd segítségével, ekkor a dielektrikumban (a plexipohárban) a dipólusok berendeződnek. Utána szétszedjük, és kisütjük a kondenzátort. Miután kisült, újra összerakjuk az eredeti formájába, és a két alumíniumpoharat összekötjük egy dróttal. Ekkor egy nagy szikrát láthatunk. A magyarázat a jelenségre az, hogy a szigetelőn, magyarul a plexipoháron berendezve maradtak a töltések, így amikor újra összerakjuk a berendezést, olyan mintha feltöltve maradt volna a két alumíniumpohár. Ezt a jelenséget dielektromos abszorpciónak hívjuk. A dielektromos abszorpció az

a jelenség, amikor egy feltöltött kondenzátort kisütnek, és a kisütés után is marad benne töltés. Egy ideális kondenzátor elektródáin kisülés után a feszültség nulla, de egy valódi kondenzátorban marad egy kis feszültség.



A bal oldali ábra a Leideni-palackot ábrázolja. A középső, fekete színnel ábrázolt pohár plexiből készült, ez viselkedik dielektrikumként, míg a kék és piros színnel ábrázolt poharak alumíniumból készültek, ők a kondenzátor elektródái.