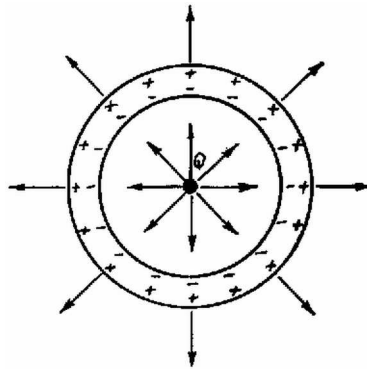


A vezető gömbhéj középpontjában elhelyezkedő  $Q$  töltés hatására a gömbhéjban megosztás jön létre. A vezető belsejében a térerősségnek nullának kell lennie, amit úgy érhetünk el, hogy a gömbhéj belső felületét  $-Q$ , külső felületét  $+Q$  töltésű, homogénean töltött gömbfelületnek tekintjük.



1. ábra

A töltéelosztás gömbszimmetrikus, így elegendő a térerősséget és a potenciált a középponttól mért távolság függvényében vizsgálni. Használjuk fel, hogy egy homogén módon töltött gömbfelület a belsejében nem hoz létre elektromos teret, a gömbön kívül pedig elektromos tere megegyezik a középpontjába képzelt azonos nagyságú ponttöltés terével.

A gömbhéjon belül csak az eredeti  $Q$  töltés hoz létre elektromos teret, így a térerősség nagysága a középponttól  $r$  távolságban

$$E(r) = kQ/r^2, \quad \text{ha } r < R - d.$$

Ha  $R - d < r < R$ , akkor az eredeti  $Q$  töltés és a gömbhéj belső felületének  $-Q$  töltése ellentétes elektromos teret hoz létre, így

$$E(r) = 0, \quad \text{ha } R - d < r < R.$$

A gömbhéjon kívül mindkét gömbfelület töltését a középpontba képzelhetjük, így az eredő elektromos térerősség egy  $Q - Q + Q = Q$  nagyságú ponttöltés erőterével egyezik meg:

$$E(r) = kQ/r^2, \quad \text{ha } r > R.$$

A potenciál azzal a munkával egyezik meg, melyet akkor végzünk, ha egy egységnyi nagyságú pozitív töltést a végtelenből a  $Q$  töltéstől  $r$  távolságra hozunk:

$$U(r) = - \int_{+\infty}^r E(\varrho) d\varrho.$$

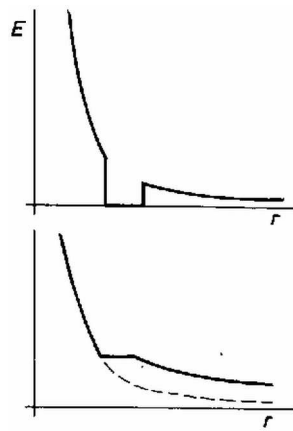
Ezt felhasználva:

$$U(r) = - \int_{+\infty}^r kQ/\varrho^2 d\varrho = kQ/r, \quad \text{ha } r > R,$$

$$U(r) = - \int_{+\infty}^R kQ/\varrho^2 d\varrho - \int_R^r 0 \cdot d\varrho = kQ/R = \text{állandó}, \quad \text{ha } R - d < r < R,$$

$$U(r) = - \int_{+\infty}^R kQ/\varrho^2 d\varrho - \int_R^{R-d} 0 \cdot d\varrho - \int_{R-d}^r kQ/\varrho^2 d\varrho = kQ/r - k \frac{Qd}{R(R-d)} = kQ/r - \Delta U, \quad \text{ha } r < R - d$$

A 2. ábrán a térerősség és potenciál pozitív töltés esetére látható.



2. ábra

*Katus Gábor* (Budapest, Apáczai Csere J. Gyak. Gimn., IV. o. t.)

*Megjegyzés.* Szemléltessük a térerősséget erővonalakkal! Ekkor a gömbhéj közép pontjában levő  $Q$  töltésből kiinduló erővonalaknak a gömbhéj belső felületén levő  $-Q$  töltésen kell végződniük, mivel a vezető gömbhéj falában a térerősség 0. A gömbön kívül az erővonalak a külső felületen levő  $+Q$  töltésből kiindulva folytatódnak.

*Almási Gyula* (Kecskemét, Piarista Gimn., IV. o. t.) dolgozata alapján