Először számoljuk ki, hogy mekkora töltés áramlik a belső gömbre! A külső gömb által létrehozott potenciál a gömb belsejében konstans, értéke pedig:

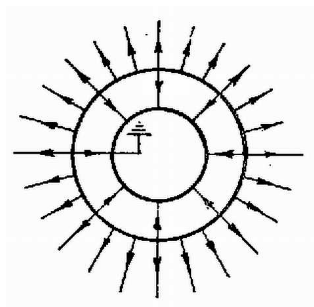
(1) $$U_1 = kQ/r_2.$$

Ha a belső gömbre q töltés áramlik, akkor ennek potenciálja a belső gömb sugaránál:

(2) $$U_2 = kq/r_1.$$

Mivel a belső gömb földelve van, ezért $U_1 + U_2 = 0$; azaz

(3) $$q = -r_1 Q/r_2.$$



Ezek után már kiszámíthatjuk a potenciál és térerősség helyfüggését.

a) $r < r_1$. Itt az árnyékolás miatt a térerősség nulla, így a potenciál állandó. Mivel az r_1 helyen nulla a potenciál, ezért a belső gömb belsejében a potenciál azonosan nulla.

b) $r_1 \leqq r \leqq r_2$. A belső gömbön kívül vagyunk, tehát annak a tere olyan, mint a középpontjában lévő q ponttöltés tere, de a külső gömbön belül vagyunk, így a külső gömb által létrehozott térerősség nulla, a potenciál pedig konstans U_1 érték. Így a szuperpozíció elve alapján a potenciál:

(4) $$U = kQ/r_2 + kq/r = kQ(1/r_2 - r_1/r_2 r);$$

a térerősség pedig:

(5) $$E = kq/r^2 = -kQr_1/r_2 r^2.$$

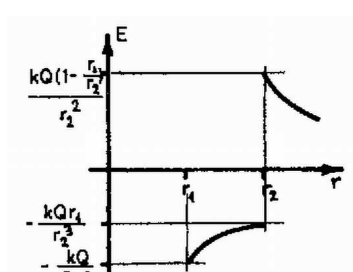
c) $r \geqq r_2$. Itt olyan a tér, mintha a középpontban lenne $Q + q = Q(1 - r_1/r_2)$ ponttöltés, tehát a potenciál:

(6) $$U = kQ(1 - r_1/r_2)/r;$$

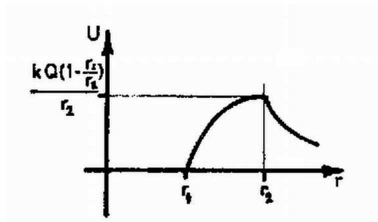
a térerősség pedig:

(7) $$E = kQ(1 - r_1/r_2)/r^2.$$

A térerősség és a potenciál menetét az 1 – 2. grafikonon ábrázoltuk.



1. grafikon



2. grafikon