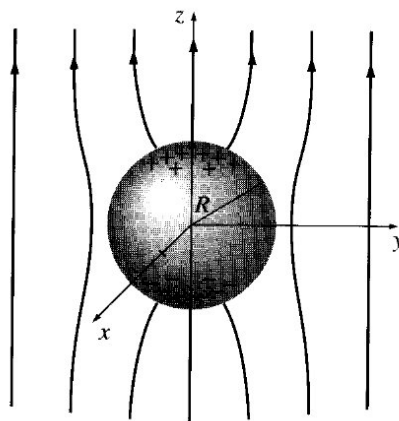


## VÉGESELEM MODELLEZÉS 8. ÓRA GYAKORLÁS

Homogén elektromos térbe ( $E_0=10^7$  V/m) helyezünk egy  $R = 10$  cm sugarú fémgömböt. (A fémgömbre extra töltést nem helyezünk, potenciálja "lebeg"! ) Az elektromos megosztás hatására a pozitív töltések az "északi" félgömbre vándorolnak, a negatív töltések pedig a "déli" félgömbön sűrűsödnek. Az indukált töltések tere módosítja a külső teret a gömb körül.



### ÓRAI FELADAT:

Oldja meg a feladatot a megadott geometriára és adott peremfeltételekkel a végeelem módszer segítségével:

Kérdések:

- 1) Határozza meg a térerősség eloszlását, és ábrázolja az erővonal szerkezetét!
- 2) Határozza meg a felületi töltésűrség szög szerinti eloszlását és ábrázolja. Vesse össze az analitikus megoldással.

Analitikus megoldás:  $\sigma = 3\epsilon_0 E_0 \cos(\theta)$

$\epsilon_0 = \text{epsilon0\_const}$  (Comsol)

- 3) Számolja ki, hogy mekkora az össztöltés van az egyes félgömbökön.

\*4) Számolja ki mekkora erő próbálja széthúzni a két félgömböt egymástól.

Segítség:  $d\vec{F} = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} d\vec{S}$        $d\vec{F}_z = d\vec{F} \cos(\theta)$        $dS = R^2 \sin(\theta) d\theta d\phi$  (Jakobi det.)

$$F_z = 2 \cdot \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} \cos(\theta) R^2 \sin(\theta) d\theta d\phi = 2 \cdot \int_0^{2\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} \cos(\theta) R \sin(\theta) ds d\phi \quad (ds = R d\theta)$$

Segítség:

- 2D geometriát hozzon létre, és használja ki a rendszer szimmetriáját a koordinátarendszer megválasztásánál! (*geometry*)
- Adjon egy egyszerű megvalósítást arra, hogy gömb homogén  $E_0$  térbe kerüljön.
- Válasszon speciális peremfeltételt a fémgömbre, amivel egyértelműen definiálja, hogy ő fém (vezető).