

Megoldás. *Ismert adatok:*

$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ a gravitációs állandó,

$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ a Coulomb-állandó,

$U = 5000 \text{ V}$ a golyók potenciálkülönbsége,

$\rho = 11\,340 \text{ kg m}^{-3}$ az ólom sűrűsége.

Tudjuk, hogy a gravitációs és az elektrosztatikus vonzóerő értéke megegyezik:

$$(1) \quad \gamma \frac{m^2}{r^2} = k \frac{Q^2}{r^2}.$$

ahol r a testek közötti távolság, m a tömegük és Q a töltésük abszolút értéke. Mivel a két test „egymástól távol” van, r sokkal nagyobb, mint a golyók R sugara, és emiatt a $+Q$ és $-Q$ töltésű fémgömbök feszültsége egy-egy töltött gömb „végtelenhez” viszonyított potenciáljának különbségeként számítható:

$$(2) \quad U = k \frac{Q}{R} - k \frac{(-Q)}{R} = 2k \frac{Q}{R}.$$

Az ólomgolyók tömege:

$$(3) \quad m = \frac{4\pi}{3} R^3 \rho.$$

Az (1), (2) és (3) egyenlet elegendő információt ad ahhoz, hogy kiszámíthassuk a gömbök sugarát:

$$R = \sqrt[4]{\frac{9}{64} \frac{U^2}{\gamma \pi^2 \rho^2 k}} \approx 26 \text{ cm}.$$