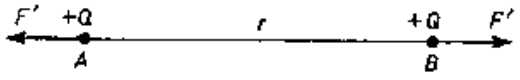
14.25. Két, rögzített, egyenlő méretű, igen kicsiny sugarú, gömb alakú (pontszerűnek tekinthető) test mindegyikének azonos nagyságú pozitív töltése van. Közöttük 10^{-5} N erő hat. Egy harmadik, töltetlen azonos méretű testet érintünk előbb a bal oldali, utána a jobb oldali töltött testhez, majd ezek után rögzítjük az eredeti testek által meghatározott szakasz felezőpontjában.
Mekkora és milyen irányú erő hat a középső testre?

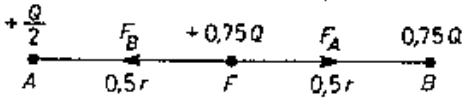
Megoldás:

14.25. $Q_A = Q_B = Q$; $AB = r$; $F' = 10^{-5}$ N.

1. Összeérintés előtt: Az A és B gömbök töltései egyenlők. Így a közöttük ható erő: $F' = k \cdot \frac{Q^2}{r^2}$ (*)



2. Összeérintés után: Ha az F gömböt A-hoz érintjük, akkor: $Q_F = \frac{Q}{2}$; $Q_A = \frac{Q}{2}$. Ha ezután az F gömböt B-hez érintjük, akkor: $Q_f = \frac{Q + 0{,}5 \cdot Q}{2} = \frac{3}{4} \cdot Q$ és $Q_B = \frac{3}{4} \cdot Q$, az egyenlő kapacitások és a töltésmegmaradás elve miatt.



Az F gömbre az A gömb: $F_A = k \cdot \frac{0{,}5 \cdot Q \cdot 0{,}75 \cdot Q}{(0{,}5r)^2}$ erővel, ugyanerre a B gömb $F_B = k \cdot \frac{0{,}75 \cdot Q \cdot 0{,}75 \cdot Q}{(0{,}5r)^2}$ erővel hat. Irányuk ellentétes. Így az eredő F erő: $F = F_B - F_A$ és az A pont felé mutat.

A műveleteket elvégezve $F = \frac{3}{4}k \cdot \frac{Q^2}{r}$. Az első (*) összefüggést felhasználva, $F = \frac{3}{4} \cdot F' = \frac{3}{4} \cdot 10^{-5}$ N $= \underline{\underline{7{,}5 \cdot 10^{-6}\ \text{N}}}$.