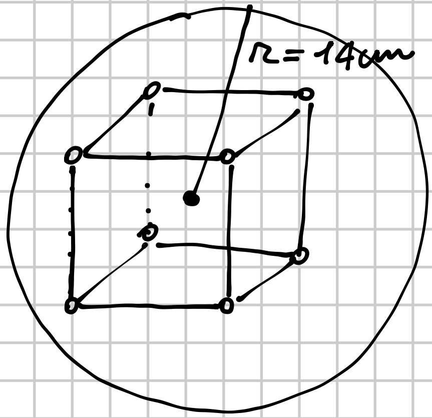
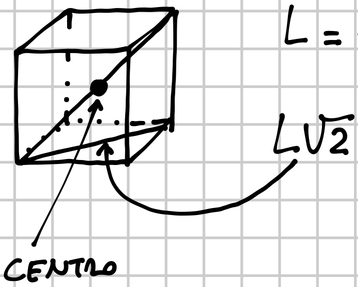
59 **PROBLEMA A PASSI**

Otto cariche Q uguali sono situate ai vertici di un cubo di lato $L = 12$ cm posto nel vuoto. Il flusso del campo elettrico attraverso una superficie sferica di raggio $r = 14$ cm e centro coincidente con quello del cubo (cioè, nel punto di incontro delle diagonali del cubo) è pari a $\Phi = 1{,}6 \times 10^4\ \mathrm{N \cdot m^2/C}$.

- Calcola il valore di Q.
- Calcola il flusso del campo elettrico attraverso una superficie sferica di raggio $r = 14$ cm con centro nel punto medio di uno spigolo del cubo.

[$1{,}8 \times 10^{-8}$ C; $1{,}2 \times 10^4\ \mathrm{N \cdot m^2/C}$]





$L = 12$ cm spigolo del cubo

$d = \sqrt{L^2 + 2L^2} = L\sqrt{3}$

DIAGONALE DEL CUBO

Ogni vertice del cubo si trova a distanza $L\frac{\sqrt{3}}{2}$ dal centro

$L\frac{\sqrt{3}}{2} < L < r = 14$ cm (raggio della sfera)

perché $\frac{\sqrt{3}}{2} < 1$

quindi la sfera contiene tutte le 8 cariche

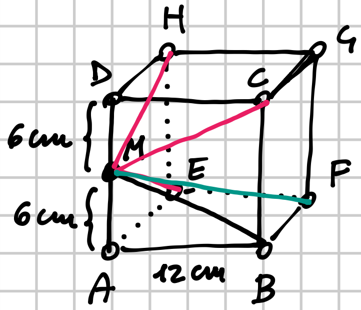
$$\Phi_{SFERA} = \frac{8Q}{\varepsilon_0}$$

$$Q = \frac{\Phi_{SFERA} \cdot \varepsilon_0}{8} = \frac{\left(1{,}6 \times 10^4\ \frac{N \cdot m^2}{C}\right)\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)}{8} =$$

$$= 1{,}7708\ldots \times 10^{-8}\ C \simeq \boxed{1{,}8 \times 10^{-8}\ C}$$

$r = 14\ cm$

$L = 12\ cm$



Cariche interne alla superficie sferica A, D, B, C, H, E

$MB = MC = ME = MH$

$$MB = \sqrt{AB^2 + AM^2} = \sqrt{144 + 36}\ cm$$

$$= \sqrt{180}\ cm = 6\sqrt{5}\ cm$$

$$= 13{,}41\ldots\ cm < r$$

Controlliamo se F, G sono interne a ns

$$MF = \sqrt{MB^2 + BF^2} = \sqrt{180 + 144}\ cm = \sqrt{324}\ cm = 18\ cm > r$$

F, G esterne alla sfera

$$\Phi_{\substack{\text{SFERA}\\ \text{NUOVA}}} = \frac{6Q}{\varepsilon_0} = \frac{6}{8} \underbrace{\left(\frac{8Q}{\varepsilon_0}\right)}_{\Phi_{\text{SFERA DI PRIMA}}} = \frac{3}{4}\,\Phi_{\substack{\text{SFERA}\\ \text{DI PRIMA}}} = \frac{3}{4}\left(1{,}6 \times 10^4\ \frac{N \cdot m^2}{C}\right) =$$

$$= \boxed{1{,}2 \times 10^4\ \frac{N \cdot m^2}{C}}$$