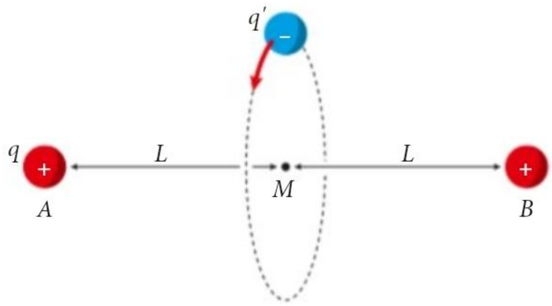
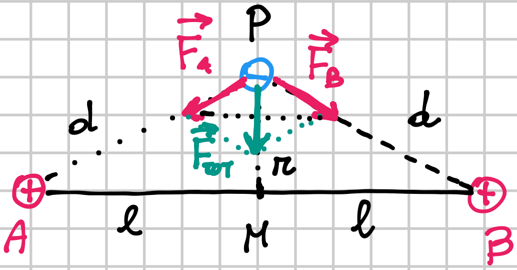
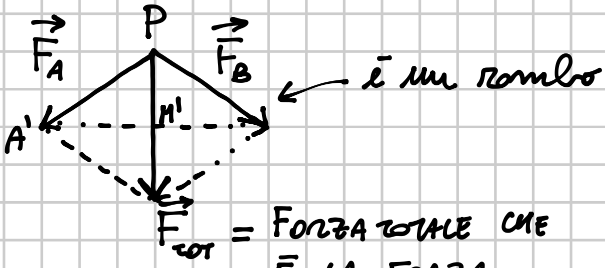
82 ◆◆◆ Due cariche identiche $q = 5{,}0 \times 10^{-6}$ C si trovano, nel vuoto, in due punti A e B, a distanza $2l = 12$ cm. Una sferetta di massa ~~$m = 9{,}0$ µg~~ e di carica negativa $q' = -4{,}0 \times 10^{-6}$ C, compie un moto circolare uniforme, attorno al segmento AB, in un piano perpendicolare ad AB e passante per il suo punto medio M. La frequenza del moto è $f = 1{,}0$ kHz. Trascura la forza-peso.

4/10/2022

$m = 9{,}0 \times 10^{-6}$ kg







= FORZA TOTALE CHE È LA FORZA CENTRIPETA DEL MOTO CIRCOLARE UNIF.

- Calcola la forza totale esercitata dalle cariche positive sulla carica negativa.
- Calcola il modulo della velocità della sferetta.

[28 N; $5{,}0 \times 10^2$ m/s]

$$F_{TOT} = F_c = m\frac{v^2}{r} \qquad d^2 = l^2 + r^2$$

$$F_A = k_0 \frac{|q||q'|}{d^2} \qquad v = 2\pi r f$$

$$\Downarrow$$

$$F_{TOT} = m\frac{4\pi^2 r^{\cancel{2}} f^2}{\cancel{r}} = 4\pi^2 m r f^2$$

Per similitudine fra i triangoli AMP e A'M'P, si ha che

$$\overline{AP} : \overline{A'P'} = \overline{PM} : \overline{PM'}$$

$$d : F_A = r : \frac{F_{TOT}}{2} \quad \leftarrow \text{UNICA INCOGNITA } r \text{ (oppure } d\text{)}$$

(trovata r posso trovare F_{tot} e v)

$$d : k_0\frac{|q||q'|}{d^2} = r : \frac{\overset{2}{\cancel{4}}\pi^2 m r f^2}{\cancel{2}}$$

$$d\, 2\pi^2 m \cancel{r} f^2 = \cancel{r}\, k_0 \frac{|q||q'|}{d^2} \implies d^3 = \frac{k_0 |q||q'|}{2\pi^2 m f^2}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{(8{,}99\times 10^{9})(5{,}0\times 10^{-6})(4{,}0\times 10^{-6})}{2\pi^2 (9{,}0\times 10^{-6})(1{,}0\times 10^{3})^2}}\ m = 1{,}0040125597\times 10^{-1}\ m =$$

$$= 0{,}10040125597\ m$$

$$d^2 = l^2 + r^2$$

$$r = \sqrt{d^2 - l^2} = \sqrt{(0{,}1004012\ldots)^2 - (0{,}060)^2}\ m = 0{,}0805010074\ m$$

$$F_{TOT} = 4\pi^2 m r f^2 = 4\pi^2 (9{,}0 \times 10^{-6}\,kg)(0{,}0805\ldots\ m)(1{,}0 \times 10^3\,Hz)^2 =$$

$$= 28{,}602\ldots\ N \simeq \boxed{29\,N}$$

$$v = 2\pi r f = 2\pi (0{,}0805\ldots\ m)(1{,}0 \times 10^3\,Hz) =$$

$$= 0{,}5058\ldots \times 10^3\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{5{,}1 \times 10^2\ \frac{m}{s}}$$