

Due cariche identiche  $Q = 4,0 \times 10^{-5} \text{ C}$  sono poste agli estremi di una molla orizzontale di materiale plastico di costante elastica  $k = 540 \text{ N/m}$ . La sua lunghezza dopo l'allungamento dovuto alla repulsione elettrostatica delle cariche risulta  $L = 79 \text{ cm}$ . Il sistema è immerso in olio isolante di costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 2,2$ .  
Determina la lunghezza a riposo della molla.

Determino la forza repulsiva che agisce tra le due cariche:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_r\epsilon_0} \frac{Q^2}{L^2}$$

Sapendo che il sistema è in equilibrio, posso affermare che la forza elastica avrà modulo pari a quella forza repulsiva ( $F_{el} = F$ ), pertanto posso scrivere che:

$$F = kx, \text{ da cui: } \frac{1}{4\pi\epsilon_r\epsilon_0} \frac{Q^2}{L^2} = kx, \text{ ovvero:}$$

$$x = \frac{1}{4\pi\epsilon_r\epsilon_0} \frac{Q^2}{kL^2} = \frac{1}{4\pi \times 2,2 \times 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}} \times \frac{(4,0 \times 10^{-5} \text{ C})^2}{540 \frac{\text{N}}{\text{m}} \times (0,79 \text{ m})^2} = 0,02 \text{ m}$$

Dal momento che  $x$  rappresenta l'allungamento della molla, posso esprimerlo come differenza tra la lunghezza  $L$  dopo l'allungamento e la lunghezza  $l$  a riposo:

$$x = L - l, \text{ da cui:}$$

$$l = L - x = 0,79 \text{ m} - 0,02 \text{ m} = 0,77 \text{ m}$$