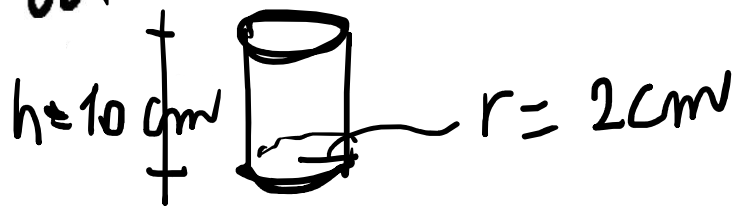
Esercizio 2

Principio di Archimede

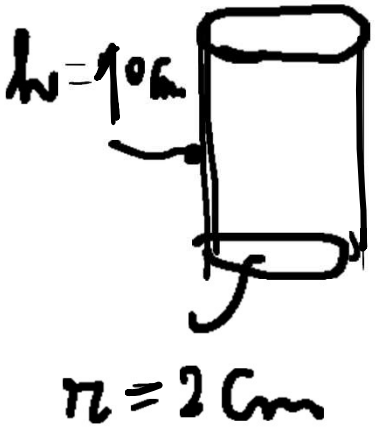
È dato un pezzo di metallo (PIOMBO - densità $11'340 \frac{Kg}{m^3}$)
di forma cilindrica con raggio $r = 2$ cm

e altezza di cm 10.

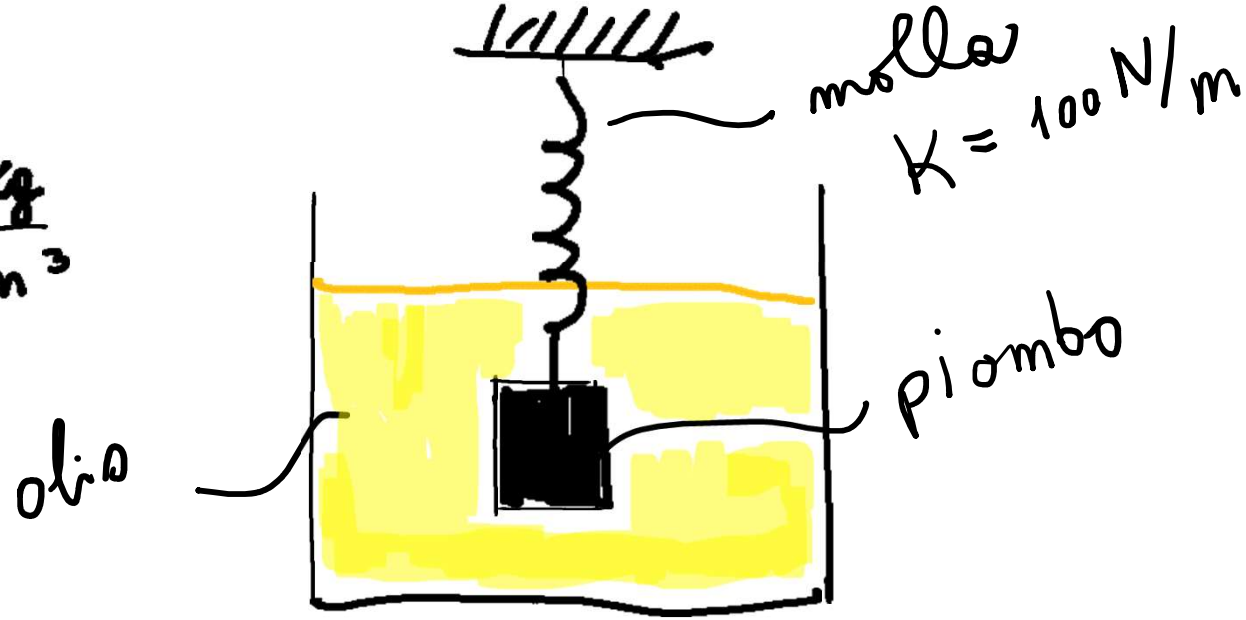


Questo pezzo di metallo è attaccato ad
una molla di costante elastica $K = 100$ N/m
e immerso in un contenitore pieno di
olio (densità 900 Kg/m^3)
Quanto è l'ALLUNGAMENTO della molla?

PEZZO di PIOMBO



$d_{piombo} = 11'340 \frac{kg}{m^3}$



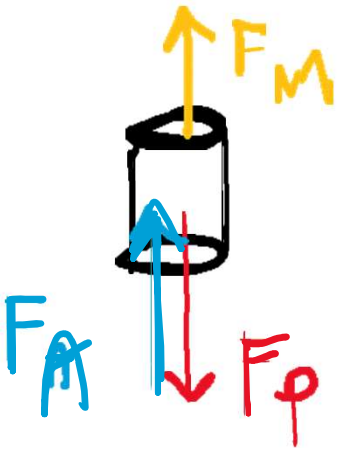
Il pezzo di piombo è soggetto a 3 forze:

1) FORZA PESO → dovuta alla forza di gravità ed è diretta dall'alto verso il basso ↓ F_P

② FORZA di Archimede $\vec{F_A}$ diretta dal basso verso l'alto ↑ F_A

③ FORZA elastica della molla $\vec{F_M}$ diretta dal basso verso l'alto ↑

la molla si allunga e tende a ritornare nella sua posizione di equilibrio



Nella condizione di equilibrio del pezzo di piombo, le 3 forze danno risultante pari a 0: SI EQUILIBRANO

$$\boxed{F_M + F_A = F_P}$$

1) $F_{P_{piombo}} = m_{piombo} \cdot g = d_{piombo} \cdot V_{piombo} \cdot g$

2) $F_A = d_{oli} \cdot V_{oli\ spostato} \cdot g = d_{oli} \cdot V_{piombo} \cdot g$

3) $F_M = K \cdot \Delta l$ (LEGGE di HOOKE)

Nella formula 2 della spinta di ARCHIMEDE si è tenuto conto che:

$V_{olio\ spostato} = V_{piombo\ immerso} = V_{piombo}$

in quanto il pezzo di piombo è TOTALMENTE immerso nell'olio.

$$\underbrace{K \cdot \Delta l}_{F_M} + \underbrace{d_{olio} \cdot V_{piombo} \cdot g}_{F_A} = \underbrace{d_{piombo} \cdot V_{piombo}}_{F_P} \cdot g$$

$$K \cdot \Delta l = d_{piombo} \cdot V_{piombo} \cdot g - d_{olio} V_{piombo} \cdot g$$

$$K \cdot \Delta l = (d_{piombo} - d_{olio}) \cdot V_{piombo} \cdot g$$

$$\Delta l = (d_{piombo} - d_{olio}) \cdot V_{piombo} \cdot g \,/\, K$$

$$\Delta l = \frac{(11'340 - 900)\,Kg/m^3 \cdot V_{piombo} \cdot 9{,}8\,m/s^2}{100\,N/m}$$

$$V_{piombo} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (0{,}02)^2\,m^2 \cdot 0{,}10\,m$$

$$= 0{,}00012\,m^3$$

$$\Delta l = \frac{10'440\,\cancel{Kg}}{\cancel{m^3}} \cdot 0{,}00012\,\cancel{m^3} \cdot 9{,}8\,\frac{m}{\cancel{s^2}} \cdot \frac{1}{100\,\cancel{Kg}} \cdot \cancel{s^2}$$

$$= 0{,}122\,m = 12{,}20\,cm$$