SOLUZIONI 3 GIUGNO 2019 COMPITO B

1) cons. mom. ang. $I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = I\omega$

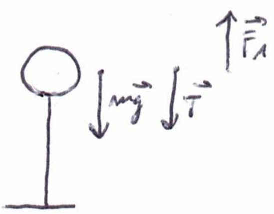
con $I = I_1 + I_2 \Rightarrow \boxed{\omega = \dfrac{I_1\omega_1 + I_2\omega_2}{I_1+I_2}}$

Il lavoro delle forze d'attrito è dato dalla perdita di energia.

$$\Delta E = \frac{1}{2}(I_1+I_2)\omega^2 - \left(\frac{1}{2}I_1\omega_1^2 + \frac{1}{2}I_2\omega_2^2\right) = \boxed{-\frac{1}{2}\,I_1 I_2\,\frac{(\omega_1-\omega_2)^2}{I_1+I_2} = L}$$

---

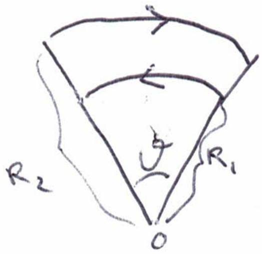
2) All'equilibrio



$$m_{sfera}\,g + \tau = m_{acqua}\,g$$

$$\frac{4}{3}\pi R^3 \rho_{acqua}\,g = m_{sfera}\,g + \tau \qquad R = \left(\frac{3}{4\pi\rho_{acqua}}\left(m_{sfera} + \frac{\tau}{g}\right)\right)^{\frac{1}{3}} = 20{,}3\,cm$$

SOLUZIONI 3 GIUGNO 2019 COMPITO B

3) 

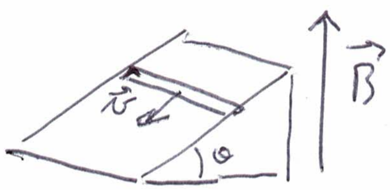
Per una spira il campo al centro è $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$ quindi per un arco di filo che sottende un angolo ϑ $B = \frac{\mu_0 I}{2R}\frac{\vartheta}{2\pi}$

$$\Rightarrow B_0 = \frac{\mu_0 I \vartheta}{4\pi}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

dato $R_2 = 3R_1$ e imponendo che $B_0 = \frac{B_1}{4} = \frac{\mu_0 I}{8R_1}$

allora $\frac{\mu_0 I \vartheta}{4\pi}\frac{2}{3R_1} = \frac{\mu_0 I}{8R_1}$ $\Rightarrow$ $\boxed{\vartheta = \frac{3}{4}\pi = 135°}$

---

4) 

Forza gravitazionale lungo il piano

$F_g = mg\sin\vartheta$

Forza magnetica

$F_m = I\ell B\cos\vartheta$

$$I = \frac{f.e.m.}{R} = \frac{vB\cos\vartheta\,\ell}{R} \quad \Rightarrow F_m = \frac{vB^2\ell^2\cos^2\vartheta}{R}$$

per la v limite $F_g = F_m$ $\Rightarrow$ $\boxed{v = \frac{mgR\sin\vartheta}{B^2\ell^2\cos^2\vartheta}}$

POTENZA DISSIPATA

$$RI^2 = \frac{v^2B^2\cos^2\vartheta\,\ell^2}{R} = \frac{mg\cancel{R}\sin\vartheta}{\cancel{B^2\ell^2\cos^2\vartheta}}\frac{\cancel{B^2\cos^2\vartheta\,\ell^2}}{\cancel{R}}v = mg\sin\vartheta\, v$$

$F_g v = mg\sin\vartheta\, v$

$\Rightarrow F_g v = RI^2$