

# SOLUZIONI FISICA

COMPITO DEL 13.01.2022

N. 1

$\vec{P}$  = forze peso

$\vec{S}$  = spinta di Archimede

$\vec{F}_v = -b\vec{v}$  forze di ~~resistenza~~ <sup>viscosità</sup> dell'aria

a) palloncino fermo nella corrente:

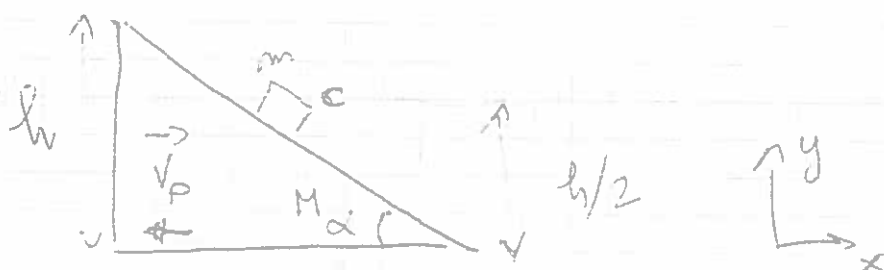
$$\vec{P} + \vec{S} + \vec{F} = 0$$

b) palloncino in moto con velocità costante

$$\vec{P} + \vec{S} + \vec{F}_v = 0 \quad \Rightarrow \quad \vec{F} = \vec{F}_v$$

$$|\vec{F}| = bv = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

N. 2



- Conservazione energia meccanica

$$Mgh = mg \frac{h}{2} + \frac{1}{2} m v_c^2 + \frac{1}{2} M v_p^2 \quad (*)$$

- Conservazione della quantità di moto  
lungo x  $\Rightarrow$

$$m v_c \cos \alpha + M v_p = 0$$

$$v_p = - \frac{m}{M} v_c \cos \alpha$$

Per cui l'eq. (1) diventa

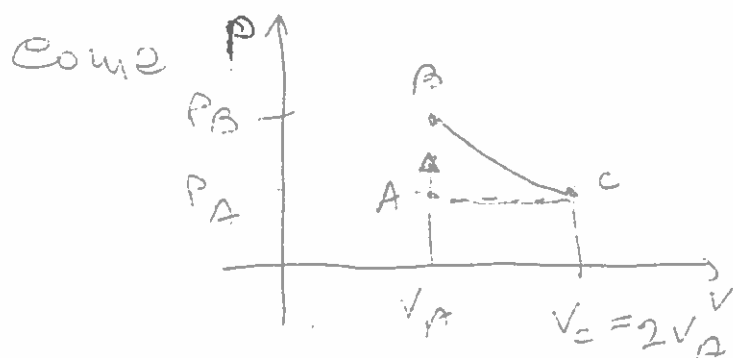
$$mgh - mg \frac{h}{2} - \frac{1}{2} m v_c^2 = \frac{1}{2} M \frac{m^2}{M^2} v_c^2 \cos^2 \alpha$$

ovvia

$$gh = v_c^2 = \frac{m}{M} v_c^2 \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 30^\circ$$

N. 3 la trasformazione è rappresentata



1) Trasformazione isocora:  $Q = m c_v (T_B - T_A)$

$$T_B = T_A + \frac{Q}{m c_v}$$

2) Nuova trasformazione  
adiabatica

$$\left( \frac{V_C}{V_B} \right)^\gamma = \frac{P_B}{P_C}$$

da cui  
risulta

$$V_B = V_A \quad \text{e} \quad P_C = P_A =$$

$$\Rightarrow V_C = V_A \left( \frac{P_B}{P_A} \right)^{1/\gamma} = V_A \left( \frac{T_B}{T_A} \right)^{1/\gamma} =$$

$$= V_A \left( 1 + \frac{Q}{n C_V T_A} \right)^{1/\gamma}$$

$$\Rightarrow Q = n C_V T_A \left[ \left( \frac{V_C}{V_A} \right)^\gamma - 1 \right] \sim 1.6 \times 10^4 \text{ J}$$

#### SOLUZIONE N.4

La resistenza totale e' ottenibile come il parallelo delle due serie: R1-R2 e R4-R3. Quindi

$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R1+R2} + \frac{1}{R3+R4}} = \frac{(R1 + R2)(R3 + R4)}{R1 + R2 + R3 + R4}$$

Per la legge di Ohm la corrente totale che scorre nel circuito e':

$$i_{tot} = \frac{\mathcal{E}}{R_{tot}} = \mathcal{E} \frac{R1 + R2 + R3 + R4}{(R1 + R2)(R3 + R4)}$$

La differenza di potenziale ai capi AC e'  $\mathcal{E}$  quindi:

$$i_{ABC} = \frac{\mathcal{E}}{R1 + R2}$$

$$i_{ADC} = \frac{\mathcal{E}}{R4 + R3}$$

La differenza di potenziale ai capi di R2 e':

$$V_{R2} = i_{ABC} R2 = \frac{\mathcal{E}}{R1 + R2} R2$$

#### SOLUZIONE N.5

La forza elettromotrice indotta nel solenoide e':

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi(B)_{\Sigma}}{dt} = -\frac{d}{dt}(B_0 + \alpha t)N\pi r^2 = -\alpha N\pi r^2$$

quindi la corrente che scorre nel solenoide e':

$$i = \frac{-\alpha N\pi r^2}{R}$$

questa corrente indotta, costante nel tempo genera un campo autoindotto nel solenoide di intensita':

$$B_{auto} = \mu_0 \frac{N}{L} i = \mu_0 \frac{-\alpha N^2 \pi r^2}{LR}$$

La densita' di energia magnetica all'interno del solenoide e':

$$u = \frac{B_{tot}^2}{2\mu_0} = \frac{(B(t) + B_{auto})^2}{2\mu_0}$$