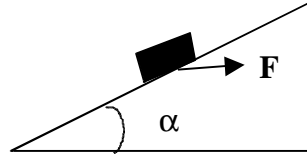


## Compito A di Fisica (totale) per Scienze biologiche del 24 giugno 2003

Un blocchetto, di massa  $m=250$  g, risale con velocità costante sotto l'azione di una forza orizzontale  $F=2.8$  N, su un piano inclinato scabro. L'angolo  $\alpha$  vale  $30^\circ$ .

Calcolare: a) l'intensità della forza d'attrito; b) l'intensità della forza con cui il blocchetto preme (perpendicolarmente) sul piano inclinato; c) il coefficiente di attrito dinamico.



Una mole di gas perfetto monoatomico si espande dallo stato iniziale A allo stato finale B lungo due cammini: ACB e AB, indicati in figura.

$$P_A = P_B = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \quad P_C = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa},$$

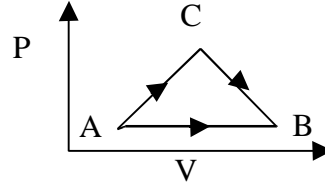
$$V_A = 2 \text{ m}^3, \quad V_B = 3V_A, \quad V_C = 2V_A$$

Si calcoli:

a) il lavoro  $L_{ACB}$  ;

b) il calore  $Q_{AB}$  ;

c) la variazione di entropia  $S_B - S_A$



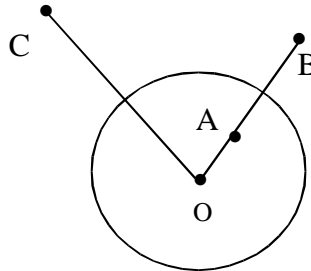
Si consideri un guscio sferico, di raggio  $R = 20$  cm e con centro O, carico uniformemente

con densità superficiale  $\sigma = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$ . Inoltre in O vi è una carica puntiforme

$Q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ . Calcolare:

a) il campo elettrico in A e B, che distano dal centro rispettivamente 10 cm e 40 cm;

b) la differenza di potenziale  $V_B - V_C$  dove C dista dal centro 50 cm.



## Meccanica

Scegliendo un riferimento , x, positivo nel verso del moto si ha:  $F_x = F \cos \alpha$  e  $F_y = F \sin \alpha$

a)  $-F_a + F \cos \alpha - mg \sin \alpha = 0$  da cui  $F_a = + F \cos \alpha - mg \sin \alpha = -0.25 \cdot 9.8/2 + 2.8 \cdot \sqrt{3}/2 = 1.2 \text{ N}$

b)  $N = mg \cos \alpha + F \sin \alpha = 0.25 \cdot 9.8 \cdot \sqrt{3}/2 + 2.8/2 = 3.5 \text{ N}$

c)  $F_a = \mu N$  da cui  $\mu = F_a / N = 1.2/3.5 = 0.34$

---

## Termodinamica

a)  $L = (P_A + P_C)(V_C - V_A)/2 + (P_C + P_B)(V_B - V_C)/2$  e poiche'  $P_A = P_B$  si ha  
 $(P_A + P_C)(V_B - V_A)/2 = 6 \cdot 10^5 \text{ J}$

b)  $Q_{AB} = n C_p \Delta T_{AB}$  ma  $n R \Delta T_{AB} = P_A \Delta V_{AB}$  da cui  $\Delta T_{AB} = P_A \Delta V_{AB} / n R$   
e quindi  $Q_{AB} = (5/2) n R P_A \Delta V_{AB} / n R = (5/2) P_A (V_B - V_A) = 1 \cdot 10^6 \text{ J}$

c)  $\Delta S = n C_p \ln(T_B/T_A) = n C_p \ln(V_B/V_A) = (5/2) R \ln 3 = 22.8 \text{ J/K}$

---

## Elettricit 

a)  $E_A = \frac{kQ}{d_{OA}^2} = 2.7 \cdot 10^6 \text{ V/m}$  , diretto verso l'esterno.

b)  $E_B = k(Q + 4\pi R^2 \sigma) \cdot \frac{1}{d_{OB}^2} = 13420 \cdot \frac{1}{0.4^2} = 8.4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$  , diretto verso l'esterno.

c)  $V_B - V_C = k(Q + 4\pi R^2 \sigma) \cdot \left( \frac{1}{d_{OB}} - \frac{1}{d_{OC}} \right) = +6.7 \text{ kV}$