

## Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 16 novembre 2015

I risultati saranno pubblicati sul sito di e-learning del corso.

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizio 3	(1 ora)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 7 CFU)	Esercizi 1, 3	(2 ore)
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)

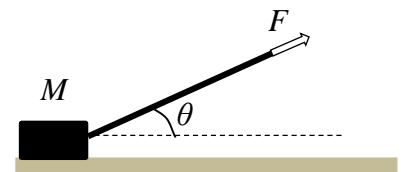
**Esercizio 1** – Un uomo trascina una slitta con un bambino di massa totale pari a  $M$  su un piano orizzontale innevato tramite una corda di massa trascurabile, applicando una forza  $F$ .

Sapendo che la corda ha un'inclinazione  $\theta$  rispetto all'orizzontale, che la slitta inizialmente è ferma e che i coefficienti di attrito statico e dinamico tra la slitta e la superficie nevosa sono rispettivamente  $\mu_s$  e  $\mu_d$ ,

- calcolare il massimo valore che può avere la massa della slitta col bambino perché l'uomo riesca a muoverla.

Se la massa totale è pari alla metà di questo valore massimo,

- calcolare l'accelerazione della slitta;
- calcolare il lavoro della forza  $F$  e della forza d'attrito durante uno spostamento pari a  $d$ .



Dati:  $F = 102 \text{ N}$ ;  $\theta = 42.0^\circ$ ;  $\mu_s = 0.12$ ;  $\mu_d = 0.06$ ;  $d = 23.0 \text{ m}$ .

**Esercizio 2** – Un cilindro di volume  $V$  a pareti e basi adiabatiche contiene  $n$  moli di ossigeno molecolare (che può essere trattato come un gas perfetto) alla temperatura  $T_0$ . Nel cilindro viene introdotto un blocchetto di rame di volume trascurabile e massa  $m_{Cu}$  alla temperatura  $T_{Cu}$ .

- Sapendo che all'equilibrio il sistema raggiunge la temperatura  $T_e$ , calcolare il numero di moli  $n$  di ossigeno presenti nel cilindro e la pressione finale,  $p_e$ , del gas.

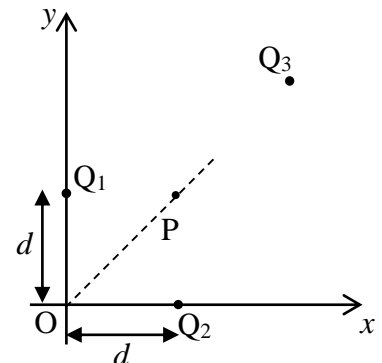
Successivamente la base isolante del cilindro viene sostituita da una base conduttrice ed il cilindro viene messo a contatto con una sorgente alla temperatura  $T_S$ , raggiungendo un nuovo stato di equilibrio.

- Calcolare il calore  $Q_S$  ceduto dalla sorgente al sistema blocchetto + gas.
- Calcolare per il gas la variazione di energia interna ed il lavoro compiuto tra lo stato iniziale, al momento dell'introduzione del blocchetto, e quello finale.

Dati:  $V = 88.0 \text{ litri}$ ;  $T_0 = 320 \text{ K}$ ;  $m_{Cu} = 420 \text{ g}$ ;  $c_{Cu} = 385 \text{ J/(Kg K)}$ ;  $T_{Cu} = 570 \text{ K}$ ;  $T_e = 395 \text{ K}$ ;  $T_S = 488 \text{ K}$ .

**Esercizio 3** – Su un piano cartesiano di assi  $x$  e  $y$  sono poste tre cariche: rispettivamente  $Q_1$  in  $(0, d)$ ,  $Q_2$  in  $(d, 0)$  e  $Q_3$  in  $(2d, 2d)$ .

- Calcolare le componenti  $E_x$  ed  $E_y$  del campo elettrico nell'origine  $O$ .
- Calcolare la differenza di potenziale  $\Delta V = V_O - V_P$  tra l'origine e il punto  $P = (d, d)$ .
- Se una particella di carica  $q$  e massa  $m$  si muove lungo la bisettrice tra i due assi, partendo da ferma nell'origine, a quale velocità passerà per il punto  $P$ ?



Dati:  $Q_1 = Q_2 = 3.00 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ ;  $Q_3 = 6.00 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ ;  $d = 84.0 \text{ cm}$ ;  
 $q = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .