

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2018-19

4 settembre 2019 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

Orale in questo appello : SI NO

Esercizio 1.

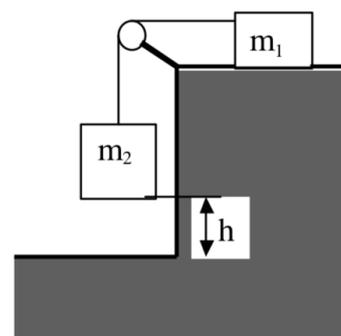
Con riferimento alla figura di fianco riportata, il blocco m_1 ha una massa di 3 kg e il coefficiente di attrito statico tra il blocco ed il piano è 0.2, mentre quello di attrito dinamico è 0.1.

a) Calcolare il massimo valore che può avere la massa m_2 affinché il sistema sia in equilibrio.

Supponendo invece di prendere $m_2 = 9$ kg, determinare:

b) l'accelerazione del sistema;

c) il tempo impiegato dal blocco m_2 per giungere al suolo se parte, con velocità iniziale nulla, da un'altezza $h = 20$ m.



Esercizio 2.

Un thermos isolato contiene 130 g di caffè caldo, alla temperatura di 80°C . Per raffreddare il caffè viene aggiunto all'interno del thermos un cubetto di ghiaccio di massa 12 g tolto da una cella frigorifera alla temperatura di -10°C . Determinare la temperatura di equilibrio finale e la variazione di entropia dell'universo. Assumere come valori per i calori specifici e il calore latente: $c_{\text{caffè}/\text{acqua}} = 4190$ J/kgK, $c_{\text{ghiaccio}} = 2220$ J/kgK, $\lambda_f = 333$ kJ/kg.

Esercizio 3.

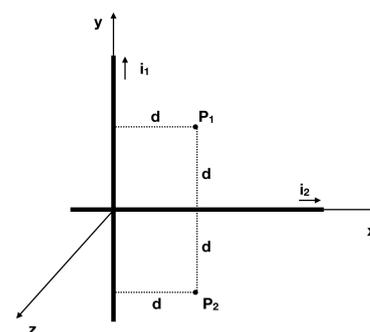
Con riferimento alla figura di fianco riportata, i due fili rettilinei di lunghezza infinita, complanari e ortogonali, sono percorsi dalle correnti $i_1 = 3.5$ A e $i_2 = 5.4$ A. Assumendo $d = 20$ cm, calcolare il valore del campo magnetico B (modulo, direzione e verso):

a) nel punto P_1 ;

b) nel punto P_2 .

Calcolare inoltre:

c) la forza (modulo, direzione e verso) che agisce su un elettrone che passa per P_2 con velocità $v = 1.2 \times 10^6$ m/s parallela e concorde all'asse x .



SOLUZIONI SCRITTO DI FISICA DEL 4 SETTEMBRE 2019

Soluzione Esercizio 1

a) Sulla massa m_2 agiscono due forze uguali ed opposte: la forza peso $m_2\vec{g}$ e la tensione della fune \vec{T} . Sulla massa m_1 agiscono due forze verticali uguali ed opposte (la forza peso, $m_1\vec{g}$, e reazione vincolare, \vec{N}) e due forze orizzontali opposte (la forza di attrito statico, \vec{F}_s , e la tensione della fune, \vec{T}). Le due masse iniziano a muoversi quando la tensione della fune raggiunge il valore massimo dell'attrito statico: $F_s = \mu_s N = \mu_s m_1 g = T = m_2^{max} g$, da cui si ricava $m_2^{max} = \mu_s m_1 = 0.6 \text{ Kg}$.

b) Applicando la seconda legge della dinamica alle due masse si ricava l'accelerazione del sistema $a = (m_2 g - F_d)/(m_1 + m_2) = (m_2 g - \mu_d m_1 g)/(m_1 + m_2) = g(3 - \mu_d)/4 = 7.1 \text{ m/s}^2$.

c) Il sistema delle due masse si muove di moto uniformemente accelerato. Il tempo necessario affinché m_2 giunga al suolo e' $t = \sqrt{2h/a} = 2.4 \text{ s}$.

Soluzione Esercizio 2

Indicando on $T_0 = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$, il ghiaccio subira' le seguenti trasformazioni

- Riscaldamento da -10°C a 0°C : $Q_1 = m_{ghiaccio} c_{ghiaccio} (T_0 - T_i^{ghiaccio}) = 12 \times 10^{-3} \times 2220 \times (0 + 10) \text{ J} = 266.4 \text{ J}$.
- Fusione a 0°C : $Q_2 = m_{ghiaccio} \lambda_f = 12 \times 10^{-3} \times 333 \times 10^3 = 3996 \text{ J}$.
- Tutto il ghiaccio sciolto (acqua) si scalda fino a T_f assorbendo $Q_3 = m_{ghiaccio} c_{acqua} \times (T_f - T_0)$.

Il caffè', invece, subira' la seguente trasformazione

- Raffreddamento da 80°C alla temperatura finale, cedendo $Q_4 = m_{caffè'} c_{acqua} (T_f - T_i^{caffè'})$.

Dalla condizione $Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$ si ricava la temperatura di equilibrio $T_f = 339 \text{ K}$. Per la variazione di entropia dell'universo, indicando con: $T_i^{caffè'} = 353 \text{ K}$ e $T_i^{ghiaccio} = 263 \text{ K}$ e $T_f = 339 \text{ K}$, si ha:

$$\Delta S_{caffè'} = m_{caffè'} c_{acqua} \ln \frac{T_f}{T_i^{caffè'}} = -22.04 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_{ghiaccio} = m_{ghiaccio} c_{ghiaccio} \ln \frac{T_0}{T_i^{ghiaccio}} + Q_2/T_0 + m_{ghiaccio} c_{acqua} \ln \frac{T_f}{T_0} = 26.52 \text{ J/K}$$

$$\Delta S_{universo} = 4.48 \text{ J/K}$$

Soluzione Esercizio 3

a) Il filo percorso da corrente i_1 nel punto P_1 genera un campo magnetico $B_1 = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi d}$ diretto lungo l'asse z ma in verso opposto. Il filo percorso da corrente i_2 nel punto P_1 genera un campo magnetico $B_2 = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi d}$ diretto nel verso dell'asse z . I due vettori hanno quindi la stessa direzione e sono opposti in verso. Il campo magnetico totale e': $B_2 - B_1 = 1.9 \times 10^{-6} \text{ T}$, diretto nel verso dell'asse z , ovvero: $B_{tot, P_1} = 1.9 \times 10^{-6} \hat{z} \text{ T}$

b) Con ragionamento analogo per il punto P_2 , il filo percorso da corrente i_1 genera un campo magnetico $B_1 = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi d}$ diretto lungo l'asse z ma in verso opposto, e il filo percorso da corrente i_2 genera un campo magnetico $B_2 = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi d}$ anch'esso diretto lungo l'asse z ma in verso opposto. Il campo magnetico totale è dunque $B_{tot, P_2} = -8.9 \times 10^{-6} \hat{z} \text{ T}$.

c) La forza magnetica che agisce sulla particella è data da $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$, ovvero $F = 1.7 \times 10^{-18} \text{ N}$ diretta nel verso negativo dell'asse y .