

# Facoltà di Farmacia e Medicina - A. A. 2016-2017

4 luglio 2017 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

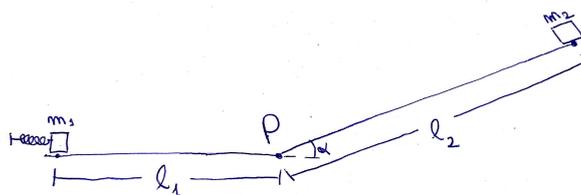
Matricola :

Orale in questo appello :  SI  NO

## Esercizio 1 (punti 12).

Una carrello di massa  $m_1 = 3.7 \text{ kg}$  è appoggiato ad una molla di costante elastica  $k = 1500 \text{ N/m}$  e compressa di  $\Delta x = 15 \text{ cm}$ . Quando la molla viene lasciata libera, questa mette in movimento il carrello che inizia a muoversi con velocità  $v_1$  su un piano orizzontale senza attrito, di lunghezza  $l_1$ . Nello stesso istante in cui il carrello inizia a muoversi sul piano orizzontale, un secondo carrello di massa  $m_2 = 1.2 \text{ kg}$  inizia a scivolare dalla cima di un piano liscio con inclinazione  $\alpha = 10^\circ$  e lunghezza  $l_2$ . I due carrelli arrivano contemporaneamente nel punto  $P$  della figura e dopo lo scontro restano entrambi fermi. Calcolare:

- la velocità  $v_1$  prima dell'urto;
- la velocità  $v_2$  del secondo carrello prima dell'urto;
- il tempo  $\Delta t$  impiegato dal secondo carrello per percorrere il piano inclinato;
- la lunghezza dei due piani ( $l_1$  e  $l_2$ ).



## Esercizio 2 (punti 12).

Una tavola di legno con base quadrata di lato  $l = 2 \text{ m}$ , spessore  $h = 30 \text{ cm}$  e densità omogenea  $\rho_L = 0.63 \text{ gr/cm}^3$ , viene utilizzata per trasportare delle sfere di ferro di raggio  $3.5 \text{ cm}$  da una riva all'altra di un piccolo lago. Sapendo che la densità del ferro e dell'acqua del lago sono rispettivamente  $\rho_F = 7.96 \text{ gr/cm}^3$  e  $\rho_A = 1.01 \text{ gr/cm}^3$ , calcolare:

- il volume in  $\text{m}^3$  della porzione di tavola fuori dall'acqua prima di iniziare a poggiare le sfere di ferro sopra di essa;
- il numero massimo  $N_1$  di sfere che si possono posare sulla tavola senza che esse si bagnino;
- il numero massimo  $N_2$  di sfere che si possono posare sulla tavola senza che la tavola vada a fondo (configurazione nella quale le sfere si bagnano completamente);
- il calore ceduto dalle  $N_2$  sfere del punto c) all'acqua del lago se queste si raffreddano di  $\Delta T = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  (calore specifico del ferro:  $c_F = 448 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ ).

## Esercizio 3 (punti 8).

Una stufa elettrica viene collegata ad una differenza di potenziale di  $220 \text{ V}$ . La corrente circolante nella stufa è pari a  $I = 2.1 \text{ A}$ . Considerando che la stufa è equivalente ad un resistore calcolare:

- la potenza  $P$  fornita dalla stufa;
  - la resistenza elettrica  $R$  della stufa;
  - il calore ceduto  $Q$  (in Joule) all'ambiente per effetto Joule in un'ora di funzionamento.
-

Avvertenze :

- consegnate questo foglio con la bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...)
- Per la brutta copia si debbono usare SOLTANTO i fogli consegnati da noi.
- Nel caso non si faccia in tempo a copiare TUTTO (passaggi e risultati) in bella copia, si può consegnare anche la brutta copia, riportando nome e cognome, ed evidenziando le parti da correggere.

# SOLUZIONI SCRITTO DI FISICA DEL 4-07-2017 FARMACIA

## Soluzione Esercizio 1

- a) La molla imprime al primo carrello una velocità  $v_1 = \sqrt{k\Delta x^2/m_1} = 3.02$  m/s data dalla conversione dell'energia potenziale elastica della molla in energia cinetica del carrello stesso.
- b) L'urto è completamente anelastico e le quantità di moto dei carrelli prima dell'urto sono uguali in modulo ed opposte in verso. Da  $m_1v_1 = m_2v_2$  si trova  $v_2 = 9.31$  m/s
- c) Il secondo carrello si muove di moto uniformemente accelerato con  $a = g\sin\alpha$  e arriva dopo un tempo  $\Delta t$  in  $P$  con  $v_2 = g\sin\alpha \cdot \Delta t$ . Pertanto  $\Delta t = 5.47$  s.
- d)  $l_2 = g\sin\alpha \cdot (\Delta t)^2/2 = 25.5$  m. Il primo carrello si muove invece di moto rettilineo uniforme raggiungendo il punto  $P$  nello stesso tempo  $\Delta t$ . Pertanto  $l_1 = \Delta t \cdot v_1 = 16.5$  m.

## Soluzione Esercizio 2

- a) Per il principio di Archimede  $\rho_A(V_T - V_E)g = \rho_L V_T g$ , dove  $V_T$  e  $V_E$  sono il volume totale della tavola e della parte che resta fuori dall'acqua.  $V_E = l^2 h(1 - \rho_L/\rho_A) = 0.45$  m<sup>3</sup>.
- b) Una sfera di ferro ha massa  $m_S = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_F = 1.43$  kg. In questa configurazione la tavola è completamente immersa nell'acqua con la superficie superiore a pelo d'acqua:  $N_1 m_S + V_T \rho_L = V_T \rho_A$  e quindi  $N_1 = l^2 h(\rho_A - \rho_L)/m_S = 319$ .
- c) In questa configurazione la spinta di Archimede è ancora maggiore perché bisogna considerare anche il volume occupato dalle sfere immerse nell'acqua; indicando con  $V_S$  il volume di una sfera:  $N_2 V_S \rho_F + V_T \rho_L = V_T \rho_A + N_2 V_S \rho_A$  e quindi:  $N_2 = \frac{3l^2 h}{4\pi r^3} \cdot \frac{\rho_A - \rho_L}{\rho_F - \rho_A} = 365$
- d) Il calore ceduto è:  $Q = N_2 m_S c_F \Delta T = 1.64$  MJ.

## Soluzione Esercizio 3

- a) La potenza è  $P = \Delta V \cdot I = 462$  W
- b) La resistenza è  $R = \frac{\Delta V}{I} = 105$   $\Omega$
- c) il calore ceduto in un'ora  $Q = P \cdot \Delta t = 0.462$  kWh = 1.66 MJ.