

Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 14/01/2020

Nome

Cognome

Anno di immatr.

- Scrivere nome e cognome su questo foglio (da riconsegnare) e sui fogli protocollo.
- Leggere con attenzione il testo, ciò che è dato e ciò che è richiesto;
- Prestare attenzione alle unità di misura e a distinguere gli scalari dai vettori;
- Spiegare a parole i calcoli e le scelte effettuate, commentando criticamente i risultati ottenuti;

Esercizio 1 (9)

Un uomo spara 3 colpi di pistola dal tetto di una casa: uno verso l'alto (A), uno verso il basso (B) ed uno in direzione orizzontale (C). Tutti e 3 i proiettili hanno la stessa massa, sono soggetti alla forza di gravità e cadono al suolo (il piano orizzontale sul quale è posta la casa). Assumendo che ogni proiettile esca dalla pistola con la stessa velocità scalare, e trascurando l'attrito con l'aria, rispondere alle seguenti domande riguardanti i tempi, le velocità e le energie dei proiettili quando raggiungono il suolo.

a) In quale ordine di tempo i 3 proiettili raggiungono il suolo?

- A,B,C A,C,B B,C,A C,B,A nello stesso istante

b) Quale proiettile ha modulo della velocità maggiore?

- A B C hanno la stessa velocità

c) Quale proiettile ha la maggior componente orizzontale della velocità ?

- A B C hanno la stessa velocità orizzontale

d) Quale proiettile ha la **minore** componente verticale della velocità ?

- A B C hanno la stessa velocità verticale

e) Quale proiettile ha la maggiore energia cinetica?

- A B C hanno la stessa energia cinetica

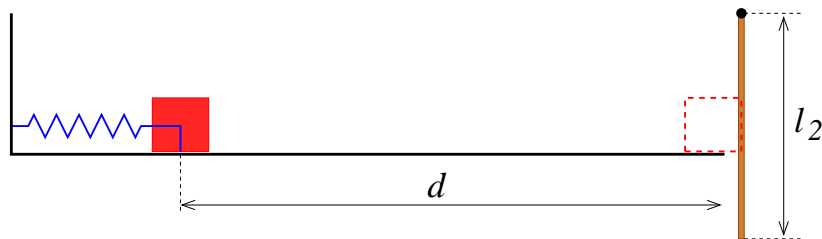
f) Quale proiettile ha la maggiore energia potenziale?

- A B C hanno la stessa energia potenziale

g) Disegnare il grafico della velocità verticale del proiettile A in funzione del tempo, sapendo che la velocità iniziale del proiettile è $v_0 = 98,0$ m/s ed il tempo di volo è $t = 23,5$ s.

Esercizio 2 (9)

Un piccolo cubo di metallo di massa $m_1 = 220$ g è appoggiato su un piano orizzontale. Tra di essi c'è un coefficiente di attrito statico pari a $\mu_s = 0,42$ ed un coefficiente di attrito dinamico pari a $\mu_d = 0,20$. Inizialmente il cubo è fermo, e su di esso agisce una molla compressa di $s = 0,081$ m rispetto alla posizione di riposo. A distanza $d = 1,50$ m dal cubo è posta un'asta di massa $m_2 = 65,2$ g e lunghezza $l_2 = 60,0$ cm ferma ma libera di ruotare attorno ad uno dei suoi estremi, come in figura. Quando il cubo è lasciato libero, la molla accelera il cubo fino a quando essa raggiunge la posizione di riposo, dopo di che i due corpi si staccano, ed il cubo prosegue il suo movimento verso l'asta.



- Sapendo che il cubo raggiunge l'asta con una velocità $v_1 = 6,00$ m/s, determinare la costante elastica k della molla. (Suggerimento: usare il bilancio dell'energia, calcolando i lavori delle forze conservative e non conservative.)
- Verificare se la forza iniziale della molla era sufficiente a mettere in movimento il cubo da fermo.
- Il cubo raggiunge l'asta nel suo punto centrale, e dopo l'urto i due oggetti restano attaccati (urto completamente anelastico). Determinare il momento di inerzia del sistema cubo-asta rispetto al centro di rotazione.
- Usando la conservazione del momento angolare, determinare la velocità angolare del sistema dopo l'urto.

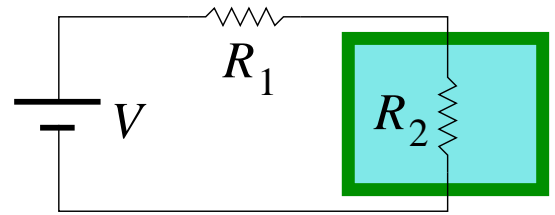
Esercizio 3 (7)

Un proiettore ha una lente convergente di distanza focale $f = 5,65$ cm. Si vuole proiettare una diapositiva (oggetto) in modo che la sua immagine virtuale sia ingrandita di $m = 25,0$ volte.

- A quale distanza dalla lente va posta la diapositiva?
- A quale distanza dalla lente va posto lo schermo affinché l'immagine che si forma sia nitida (a fuoco)?
- Se si allontana la diapositiva dalla lente di $d = 4,3$ mm, di quanto ed in quale verso bisogna spostare lo schermo affinché l'immagine resti nitida?
- Quanto vale l'ingrandimento in questa seconda disposizione?

Esercizio 4 (10)

Un circuito elettrico è formato da un generatore di tensione, che produce una differenza di potenziale $V = 55 \text{ V}$, e da due resistenze collegate come in figura, con $R_1 = 6,6 \Omega$. La resistenza R_2 dissipa per effetto Joule una potenza $P_2 = 94 \text{ W}$.

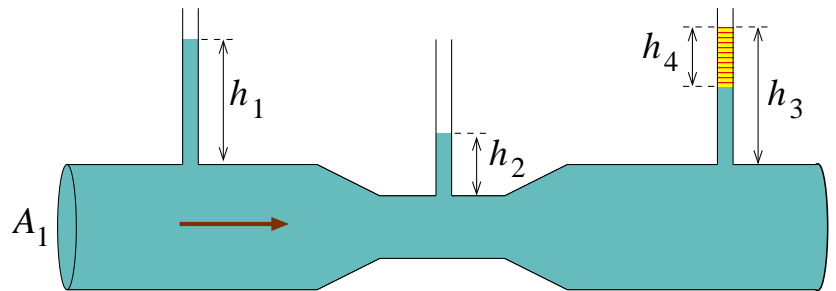


- Quali valori può assumere la resistenza R_2 ?
- Considerando il valore maggiore della resistenza R_2 , quanta corrente scorre nel circuito?
- Quanta potenza eroga il generatore in tale caso?
- Con il calore sviluppato da R_2 si riscalda un recipiente di capacità termica $c_R = 120 \text{ J/}^\circ\text{C}$ contenente $m_g = 56,0 \text{ g}$ di ghiaccio, entrambi alla temperatura iniziale $T_1 = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Quanto calore è necessario fornire al sistema affinché esso si porti alla temperatura $T_2 = 42,0 \text{ }^\circ\text{C}$? (Non è necessario avere risposto alle precedenti domande per svolgere queste ultime due.)
- Quanto tempo è necessario per il riscaldamento al punto d)?

[Il calore specifico del ghiaccio è $c_g = 2100 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, quello dell'acqua è $c_a = 4186 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, il calore latente di fusione del ghiaccio vale $c_l = 333 \text{ kJ/kg}$.]

Esercizio 5 (9)

In un tubo orizzontale scorre un liquido di viscosità trascurabile e densità $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$ in regime laminare con una portata $Q = 25,0 \text{ litri/s}$.



Il tubo ha generalmente una sezione $A_1 = 9,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, ma nella sua parte centrale presenta un restringimento, che riduce al 55% la sua sezione. Per misurare la pressione del liquido, sono stati inseriti dei piccoli cilindri verticali aperti alle basi, all'interno dei quali va a stabilirsi del liquido in una posizione di equilibrio idrostatico. Sapendo che l'altezza del liquido nel cilindro posto all'inizio del tubo vale $h_1 = 2,58 \text{ m}$, e che la pressione atmosferica vale $P_{\text{atm}} = 103 \text{ kPa}$,

- Determinare la pressione P_1 del liquido all'inizio del tubo.
- Determinare le velocità v_1 e v_2 del liquido all'inizio ed al centro del tubo.
- Determinare la pressione P_2 del liquido al centro del tubo.
- Determinare l'altezza h_2 del liquido nel cilindro inserito al centro del tubo.
- Determinare la pressione P_3 alla fine del tubo e quindi l'altezza h_3 del liquido nel cilindro inserito alla fine del tubo, supponendo che nella parte superiore ci sia una colonna alta $h_4 = 1,10 \text{ m}$ di liquido di densità $\rho_2 = 920 \text{ kg/m}^3$.