

Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari dell'11/02/2020

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;

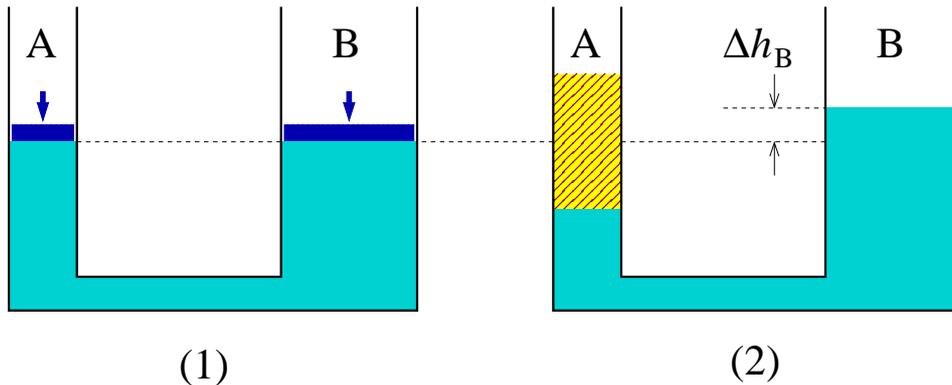
Esercizio 1 (9)

Due automobili (A e B) stanno viaggiando lungo un tratto rettilineo di autostrada a velocità $v_A = 126,0$ km/h e $v_B = 90,0$ km/h rispettivamente.

- Al tempo $t_0 = 0$ s la macchina A si trova ad una distanza $d_0 = 70,0$ m dietro la macchina B. Quanto tempo impiega la macchina A a raggiungere e sorpassare la macchina B?
- $t_2 = 3,50$ s dopo il sorpasso, l'autista della macchina B nota che il guidatore della macchina A è un suo amico e lo vuole raggiungere. A questo scopo B aumenta la sua velocità ad un'accelerazione costante $a = 2,80$ m/s. Dopo quanto tempo B raggiunge A?
- Quanto vale la velocità finale di B?
- Quale delle due macchine ha percorso la maggiore distanza dall'istante iniziale a quello finale?
- Fare un grafico delle velocità delle 2 automobili in funzione del tempo.

Esercizio 2 (9)

Due vasi comunicanti A e B contengono inizialmente una certa quantità di acqua, che si dispone allo stesso livello rispetto all'orizzontale. Entrambi i vasi hanno sezione circolare di diametro rispettivamente $d_1 = 15,0$ mm e $d_2 = 30,0$ mm. Sulla superficie del liquido in A viene applicata una forza $F_A = 60,0$ N verso il basso, come in figura (1).



- Quale forza deve essere applicata sullo stantuffo in B affinché il sistema resti in equilibrio?
- Di quanto aumenta la pressione nel liquido in seguito all'azione di queste forze?

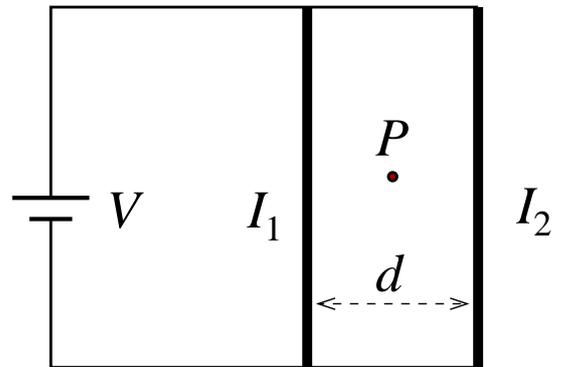
Successivamente vengono rimossi gli stantuffi, e nel cilindro A sono versati $V_A = 32,0$ cm³ di olio di densità $\rho = 0,850$ kg/dm³, come in figura (2).

- Di quanto si alza il livello dell'acqua nel cilindro B ?
- Di quanto aumenta la pressione dell'acqua in fondo al cilindro B in seguito all'aggiunta dell'olio?

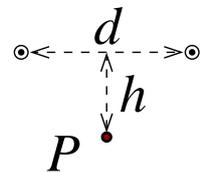
Esercizio 3 (9)

Per preparare del tè all'inglese, una signora prende una tazza con una capacità termica $C_0 = 140$ J/°C che si trova alla temperatura $T_0 = 25,0$ °C e versa al suo interno $m_1 = 180$ g di tè alla temperatura $T_1 = 90$ °C (calore specifico $c_1 = 4186$ J/(kg · °C)) e subito dopo $m_2 = 55$ g di latte (calore specifico $c_2 = 4090$ J/(kg · °C)) alla temperatura $T_2 = 5$ °C.

- Trascurando in queste operazioni gli scambi termici con l'ambiente, determinare a quale temperatura si trova il sistema complessivo al raggiungimento dell'equilibrio termico.
- Il recipiente viene chiuso con un coperchio di plastica di area $A = 1,10$ dm², spessore $s = 3,00$ mm e conducibilità termica $k = 1,50$ J/(m · °C). Se il sistema scambia calore con l'ambiente esterno (a temperatura 20 °C) solamente attraverso il coperchio, quanto calore viene ceduto all'ambiente esterno nei primi 3 secondi? (Supporre che il sistema non cambi apprezzabilmente la sua temperatura in quell'intervallo di tempo).
- Stimare quanto tempo è necessario affinché il tè si raffreddi a 45 °C, assumendo che lo scambio termico avvenga con una potenza media pari al 90% di quella calcolata al punto b).

Esercizio 4 (9)

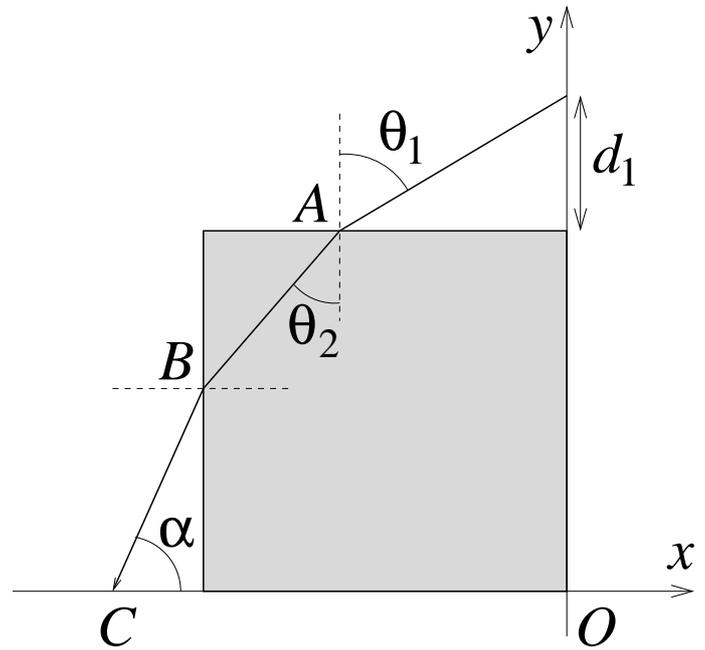
Un circuito elettrico è formato da un generatore di tensione $V = 55$ V, da due fili rettilinei e paralleli posti verticalmente ad una distanza $d = 0,15$ m e lunghi ciascuno $l = 1,20$ m, oltre ai fili di collegamento di resistenza trascurabile, come in figura.



- Sapendo che nei fili scorrono rispettivamente le correnti $I_1 = 5,4$ A ed $I_2 = 6,4$ A, calcolare le resistenze di ciascun filo.
- Quanta corrente eroga il generatore?
- Quanta potenza eroga il generatore?
- Quanto vale la forza che il filo 1 esercita sul filo 2? In quale verso è diretta?
- Quanto vale la forza che il filo 2 esercita sul filo 1? In quale verso è diretta?
- Quanto vale il campo magnetico nel punto P equidistante dai due fili e spostato rispetto al piano verticale di una distanza $h = d/2$? (Vedere la parte inferiore della figura che rappresenta i due fili ed il punto P visti da sotto). [La permeabilità magnetica del vuoto è $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A]

Esercizio 5 (9)

Un cubo di materiale trasparente di lato $l = 60,00$ cm e di indice di rifrazione $n_2 = 1,288$ è appoggiato su un piano orizzontale. Un raggio di luce proveniente da una sorgente posta $d_1 = 17,50$ cm sopra uno spigolo del cubo incide sulla faccia superiore con un angolo di incidenza pari a $\theta_1 = 65,00^\circ$, come in figura. Assumendo l'indice di rifrazione dell'aria $n_1 = 1,000$,



- Determinare l'angolo di rifrazione θ_2 del raggio di luce.
- Determinare l'angolo α che il raggio uscente dal cubo forma con il piano orizzontale.
- Determinare le posizioni rispetto al sistema di riferimento (O, x, y) dei punti A, B, C nei quali il raggio entra nel cubo, esce dal cubo, incide sul piano orizzontale.
- Quanto dovrebbe valere l'angolo di incidenza θ_1 affinché il raggio subisca in B la riflessione totale?