

Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 21/12/2018

Nome

Cognome

- 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 (8)

Un blocco di ghiaccio di massa $m_g = 0,475$ Kg è posto all'interno di una pentola senza coperchio di capacità termica $C_p = 310$ J/K. Inizialmente il sistema si trova ad una temperatura $T_0 = -10,3$ °C e viene poi riscaldato da un fornello che fornisce una quantità di calore $Q = 21,7$ Kcal.

- a) Determinare la capacità termica del solo blocco di ghiaccio.
- b) Determinare la capacità termica totale del sistema.
- c) Calcolare la quantità di calore necessaria per portare tutto il sistema alla temperatura di 0 °C prima che il ghiaccio inizi a fondersi.
- d) Quanto ghiaccio si sarà fuso alla fine del processo di riscaldamento?
- e) Nell'ipotesi in cui il calore venga fornito in un arco di tempo di 10,0 minuti a potenza costante, dopo quanto tempo dall'inizio del riscaldamento il ghiaccio inizia a fondere?

Calore specifico del ghiaccio: $c_g = 2100$ J/(Kg·°C)

Calore latente di fusione del ghiaccio: $L_f = 333$ KJ/Kg

1 cal = 4,186 J

Esercizio 2 (8)

Un contenitore per alimenti è mantenuto ad una temperatura interna di -18 °C da una macchina termica che funziona da frigorifero. In $t = 6,00$ minuti il consumo di energia elettrica per far funzionare il frigorifero è $W = 2940$ J. Supponendo che la temperatura esterna sia di 27 °C e che il frigorifero compia trasformazioni reversibili ed abbia quindi efficienza massima,

- a) Determinare l'efficienza del frigorifero.
- b) Calcolare il calore sottratto all'interno del contenitore.
- c) Calcolare il calore ceduto all'ambiente.
- d) Se il frigorifero ha un rendimento pari al 50% rispetto a quello ideale, quanto lavoro meccanico è necessario per estrarre dal contenitore la stessa quantità di calore?
- e) La superficie esterna del contenitore ha un'area di $A = 1,10$ m² ed è costituita da un materiale isolante di spessore $d = 28$ mm. Determinare il coefficiente di conducibilità termica di tale materiale.

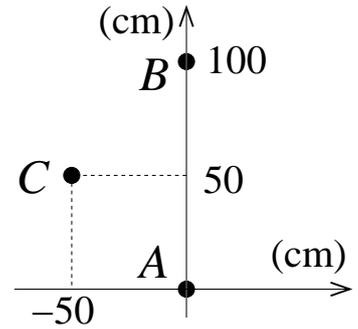
Esercizio 3 (8)

Tre cariche elettriche A, B, C sono poste come in figura. I valori delle cariche sono $q_A = 6,00 \mu\text{C}$, $q_B = -2,00 \mu\text{C}$, $q_C = -15,0 \mu\text{C}$.

- a) Calcolare la forza elettrostatica che agisce sulla carica C .

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / (\text{N} \cdot \text{m}^2) \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

La carica C viene quindi allontanata ad una distanza grandissima dalle cariche A e B .



- b) Calcolare il campo elettrico nel punto in cui c'era la carica C .
- c) Calcolare il potenziale elettrostatico nello stesso punto (considerando nullo il potenziale all'infinito).
- d) Determinare il lavoro che è stato necessario fare per allontanare C dalla sua posizione originale.

Esercizio 4 (8)

Un generatore di corrente alternata è costituito da un avvolgimento con $N = 600$ spire di forma circolare e di area $A = 0,0120 \text{ m}^2$. L'avvolgimento ruota a velocità angolare ω in un campo magnetico uniforme di intensità $B = 0,333 \text{ T}$. Si vuole ottenere una tensione efficace $V_{\text{eff}} = 180 \text{ V}$.

- b) Tra quali valori massimo e minimo varia la tensione?
- a) Quanto deve valere la velocità angolare ω dell'avvolgimento?

Il generatore viene quindi collegato ad un circuito composto da due resistenze in parallelo del valore di $R_1 = 500 \Omega$ ed $R_2 = 700 \Omega$.

- c) Quanto vale la corrente di picco prodotta dal generatore?
- d) Qual è la potenza media erogata dal generatore? Si trascuri la resistenza interna del generatore.
- e) Quanto vale il momento torcente (medio) necessario per far girare il generatore?

Esercizio 5 (7)

Un proiettore di diapositive ha una lente convergente di distanza focale $f = 50,00 \text{ mm}$. Una diapositiva viene posta davanti alla lente ad una distanza $p = 51,00 \text{ mm}$. Dalla parte opposta della lente viene posto uno schermo.

- a) A quale distanza dalla lente deve essere posto lo schermo affinché si veda nitidamente l'immagine prodotta dal proiettore?
- b) Quanto vale l'ingrandimento dell'immagine?
- c) Per vedere le persone a testa in su, la diapositiva va messa con le persone a testa in su o in giù?

Per aumentare l'ingrandimento, lo schermo viene allontanato dal proiettore di una distanza $d = 1,80 \text{ m}$.

- d) Di quanto bisogna modificare la posizione della lente per rimettere a fuoco l'immagine?