

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2011-2012
21 gennaio 2013 – Scritto di Fisica per Farmacia e CTF

Nome:

Cognome:

Matricola:

Corso di Laurea:

Professore:

Orale in questa sessione: SI ; NO libro di testo:

Riportate su questo foglio la risposta numerica con relativa unità di misura.

1. Un'automobile di massa $m=1800$ kg viaggia ad una velocità costante V_1 di 40 Km/h. Ad un certo punto inizia ad accelerare in modo costante fino a raggiungere una velocità V_2 di 120 km/h in 12 s. Calcolare:

- a) la forza costante esercitata dal motore durante i 12 s (si consideri il caso ideale in cui tutti gli attriti siano trascurabili); $F =$ _____
b) il lavoro effettuato dal motore; $L =$ _____
c) la potenza media del motore. $P =$ _____

2. Un proiettile di acciaio di 20 g, che viaggia a 200 m/s, passa attraverso una sottile lastra di ferro ed emerge ad una velocità di 150 m/s. Se il proiettile assorbe il 60% del calore generato, determinare:

- a) il calore assorbito dal proiettile; $Q =$ _____
b) l'aumento di temperatura del proiettile; $\Delta T =$ _____
c) se il proiettile, prima dell'urto, ha una temperatura di 300 K, parte del proiettile fonderà dopo l'urto? SI NO
- (N.B. calore specifico dell'acciaio = $502 \text{ J}/(\text{kg}^\circ\text{C})$, temperatura di fusione = $1435 \text{ }^\circ\text{C}$)

3. Un enorme condensatore piano viene caricato con una differenza di potenziale di 2 MV. La superficie di una faccia è di 5 m^2 e la distanza tra le armature è di 20 cm. Calcolare:

- a) la capacità del condensatore; $C =$ _____
b) la carica immagazzinata nel condensatore; $Q =$ _____
c) l'energia immagazzinata nel condensatore. $U =$ _____

Avvertenze :

- consegnate questo foglio unitamente alla bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...)
- Per la brutta copia si debbono usare SOLTANTO i fogli timbrati.
- 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 21-1-2013

Soluzione 1

Trasformiamo le velocità da km/h a m/s:

$$V_1 = 40/3.6 = 11.11 \text{ m/s}; V_2 = 120/3.6 = 33.33 \text{ m/s}$$

a) La forza esercitata dal motore si ricava dalla legge di Newton $f=ma$; calcoliamo quindi l'accelerazione a .

Dato che l'accelerazione è costante si ha:

$$a = (V_2 - V_1)/t = (33.33 - 11.11)/12 = 1.85 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Quindi: } f = ma = 1800 \times 1.85 = 3330 \text{ N}$$

b) Il lavoro effettuato dal motore si ricava dal teorema dell'energia cinetica $L = \Delta K$:

$$K_f = \frac{1}{2}mV_2^2 = 0.5 \times 1800 \times 33.33^2 = 999800 \text{ J};$$

$$K_i = \frac{1}{2}mV_1^2 = 0.5 \times 1800 \times 11.11^2 = 111089 \text{ J};$$

$$L = \Delta K = K_f - K_i = 999800 - 111089 = 888.7 \text{ kJ}$$

c) La potenza media del motore si ottiene come:

$$P = L/t = 888.7 \cdot 10^3/12 = 74.0 \text{ kW}$$

Soluzione 2

a) Il calore assorbito dal proiettile corrisponde al 60% della perdita di energia cinetica del proiettile stesso:

$$Q = 0.6 \times \frac{1}{2}m(v_i^2 - v_f^2) = 0.6 \times 0.5 \times 0.020 \times (200^2 - 150^2) = 105 \text{ J}$$

$$\text{b) } \Delta T = Q/(c \cdot m) = 105/(0.020 \times 502) = 10.4 \text{ K}$$

c) Il proiettile non fonde perché la sua temperatura iniziale è di $T_i = 300 - 273 = 27^\circ\text{C}$, mentre dopo l'urto raggiunge una temperatura di 37.4°C , al di sotto della temperatura di fusione.

Soluzione 3

$$\text{a) } C = \epsilon_0 \cdot S/d = 8.85 \cdot 10^{-12} \times 5/0.2 = 221 \cdot 10^{-12} = 221 \text{ pF}$$

$$\text{b) } Q = C \cdot V = 221 \cdot 10^{-12} \times 2 \cdot 10^6 = 442 \text{ } \mu\text{C}$$

$$\text{c) } U = \frac{1}{2}CV^2 = 0.5 \times 221 \cdot 10^{-12} \times (2 \cdot 10^6)^2 = 442 \text{ J}$$