



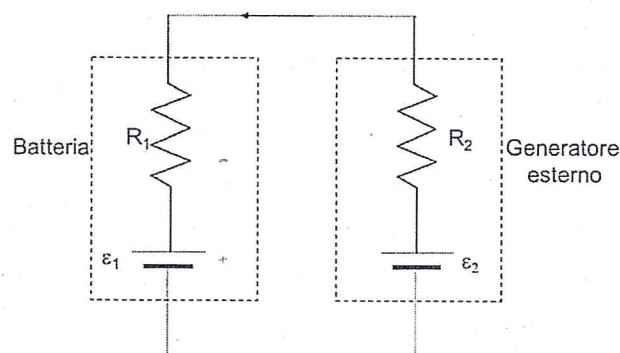
Concorso di ammissione Scuola Superiore
Università degli studi di Udine

Classe Scientifica-economica
Posti riservati a Medicina e Chirurgia

Prova scritta di Fisica

1. Una molecola di ammoniaca NH_3 ha la forma di una piramide con tre atomi di idrogeno posti ai vertici di una base di un triangolo equilatero e l'atomo di N all'apice della piramide. La distanza $\text{H-H} = 1.014 \text{ \AA}$ e la distanza $\text{N-H} = 1.628 \text{ \AA}$. Localizzare il centro di massa della molecola NH_3 rispetto all'atomo di N.
2. Un proiettile di massa 20.0 kg viene sparato con un angolo di 55.0° rispetto all'orizzontale con una velocità iniziale di 350 m/s . Nel punto più alto della traiettoria, il proiettile esplode in due frammenti uguali, uno dei quali cade verticalmente verso il basso con velocità iniziale nulla immediatamente dopo l'esplosione. Ignorare l'effetto della resistenza dell'aria:
 - a. Quando, dopo lo sparo avviene l'esplosione?
 - b. Rispetto al punto di sparo, dove i due frammenti colpiscono il suolo?
 - c. Quanta energia viene rilasciata nell'esplosione?
3. Un blocco di massa 2 kg scivola su un piano inclinato che forma un angolo di 30° con l'orizzontale. Il coefficiente di attrito tra il blocco e la superficie è $\sqrt{3}/2$.
 - a. Quale forza bisogna applicare affinché il blocco scivoli verso il basso senza alcuna accelerazione?
 - b. Quale forza bisogna applicare affinché il blocco si muova verso l'alto senza alcuna accelerazione?
4. Dell'acqua gocciola da una doccia sul pavimento che si trova 2.45 m sotto di essa. La goccia cade ad intervalli regolari: la prima goccia raggiunge il pavimento quando la terza goccia inizia a cadere. Localizzare la posizione della seconda goccia quando la prima goccia raggiunge il pavimento.
5. Un'automobile percorre una curva orizzontale di raggio R a velocità costante v .
 - a. Se la superficie della strada ha un coefficiente di attrito μ_s , qual è la velocità massima, v_{max} , alla quale l'automobile può viaggiare senza scivolare?
 - b. Dati $\mu_s = 0.85$ e $R = 150 \text{ m}$, qual è v_{max} ?
 - c. Quali sono l'entità e la direzione dell'accelerazione dell'automobile a questa velocità?

- d. Se $\mu_s = 0$, a che angolo bisognerebbe inclinare la strada per fare in modo che l'automobile possa percorrere la curva alla stessa velocità massima trovata nel punto b.
6. Una massa $m=0.2$ kg viene sospesa ad una molla che si allunga di 5 cm. La massa viene quindi tirata di 2 cm rispetto alla posizione di equilibrio e lasciata libera di oscillare.
Determinare:
- a. il periodo,
 - b. l'ampiezza dell'oscillazione della massa attorno alla sua posizione di equilibrio,
 - c. l'energia totale.
7. Per determinare la massa grassa nel corpo di un'atleta, quest'ultima viene pesata in aria, poi immersa completamente nell'acqua. Troviamo che l'atleta, avente una massa di 70.0 kg, in acqua ha un peso di 42N. Qual è la sua densità media?
8. Un proiettile di piombo da 3.0 g che si muove a 120m/s, colpendo un blocco di legno da 50g si arresta dentro di esso. Calcolare l'aumento di temperatura del proiettile se
- a. Il blocco è fisso;
 - b. Il blocco è libero di muoversi.
- Il calore specifico del piombo è 0.031 cal/g°C.
9. Una batteria con una forza elettromotrice $\epsilon_1=6.0V$ e una resistenza interna $R_1=1.6\Omega$, viene ricaricata da un generatore avente $\epsilon_2=8.2V$ e una resistenza interna $R_2=2.1\Omega$, come mostrato in figura.
- a. Quanta corrente fluisce nel circuito?
 - b. Qual è il tempo impiegato per trasferire 15000C dal generatore esterno alla batteria?
 - c. Qual è il lavoro compiuto in questo tempo?



- d. Quanto calore viene dissipato nelle resistenze R_1 e R_2 ?

10. I valori iniziali di volume e pressione di una certa quantità di azoto gassoso sono rispettivamente $V_1 = 0.06 \text{ m}^3$ e $p_1 = 105 \text{ N/m}^2$.

Per prima cosa, il gas subisce un processo isocoro, che triplica la pressione; quindi segue un processo isobaro, che riduce il volume di un fattore tre; infine il volume del gas viene triplicato da un processo isoterma.

- a. Determinare le temperature iniziali e finali, T_1 e T_4 del gas, se la temperatura dopo il primo processo (isocoro) è $T_2 = 1083 \text{ K}$.
- b. Trovare il volume, V_4 , e la pressione, p_4 , nello stato finale del gas, quindi rappresentare i tre processi in un diagramma p-V.
- c. Quanto calore viene assorbito dall'azoto gassoso durante il primo processo (isocoro) e quanto calore viene ceduto al sistema durante il secondo processo (isobaro)? La quantità di calore richiesta per aumentare la temperatura di 1 mol di azoto di 1K mentre la pressione viene mantenuta costante è $C_p = 29.12 \text{ J/(molK)}$.
- d) Ricordando che $C_v = C_p/\gamma$ ($\gamma = 1.4$), trovare la variazione di energia interna del gas azoto alla fine del processo rispetto al valore iniziale.