

Scuola Galileiana di Studi Superiori

CLASSE DI SCIENZE NATURALI

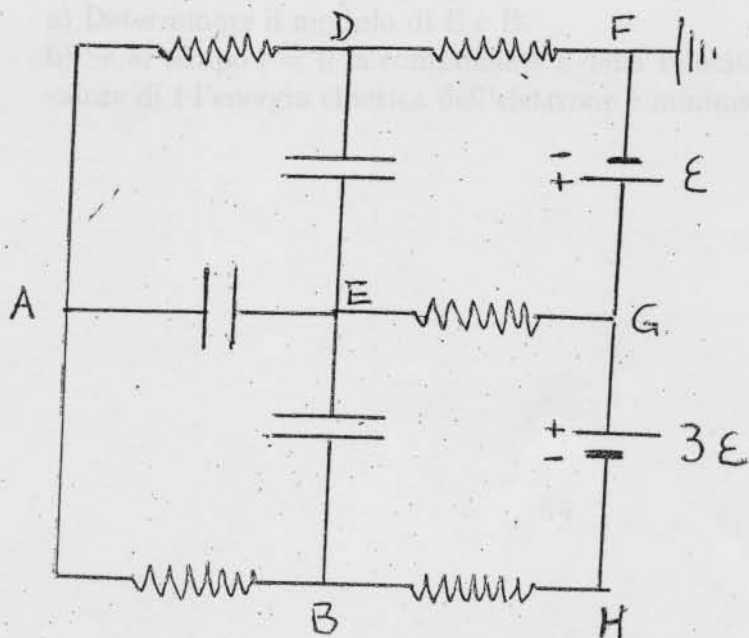
Prova scritta di Fisica

Anno accademico 2004-2005

- 1) Un astronauta, che sulla terra pesa 75 kg, si trova all'interno di una nave spaziale in una stanza che ruota con velocità angolare $\omega = 0.5 \text{ rad/s}$ intorno ad un asse che passa per il centro della nave. L'astronauta è disposto in direzione radiale, ha una bilancia sotto i piedi e vede che essa segna 70 kg.
- A quale distanza dall'asse di rotazione si trova?
 - Qual è la variazione relativa del suo peso apparente in funzione della variazione relativa della sua distanza dal centro?
 - Se si muovesse con una velocità $v = 8 \text{ km/h}$ rispetto al pavimento, nella stessa direzione in cui si muove il pavimento, a quale forza si sentirebbe sottoposto?

2) Nel circuito in figura le resistenze sono tutte uguali ($R = 50 \Omega$) ed anche i condensatori ($C = 4 \mu\text{F}$) e le batterie forniscono differenze di potenziale continue con $\epsilon = 12 \text{ V}$. Determinare:

- la potenza totale dissipata e la potenza fornita da ciascuna batteria;
- il potenziale dei vari nodi;
- le cariche sui condensatori.



3) Un sasso di massa m si trova fermo ad un'altezza h su un recipiente profondo d contenente una massa M di acqua. Il sasso, l'acqua e l'aria circostante sono alla stessa temperatura (stato 1). Il sasso viene lasciato cadere nel recipiente. Determinare le variazioni di energia interna, i calori e i lavori scambiati dal sistema sasso+acqua nei cambiamenti di stato tra lo stato iniziale 1) e gli stati seguenti:

2) il sasso sta per entrare in acqua;

3) il sasso si è appena fermato sul fondo del recipiente;

4) il sasso, l'acqua e l'aria dopo un certo tempo sono ritornati praticamente alla temperatura iniziale.

Si trascuri l'attrito tra l'aria e il sasso.

4) Un piccolo dado si trova nell'emisfero superiore di una superficie sferica liscia di raggio $R = 1\text{ m}$. Quando si trova a 45 gradi di latitudine gli si imprime una velocità v_0 rivolta verso il polo nord.

a) Per quali valori (massimo e minimo) di v_0 il dado raggiunge il polo nord?

b) Per $v_0 = v_{min}$ a che latitudine il dado si stacca dalla sfera quando scende dall'altra parte del polo nord?

5) Un elettrone si trova in presenza di un campo elettrico e un campo magnetico, uniformi e costanti, diretti lungo l'asse z . Si osserva che la componente x della velocità dell'elettrone cambia segno ogni due microsecondi. Si osserva che quando la coordinata z dell'elettrone si sposta di 3 cm, la sua energia cinetica aumenta di $2eV$. Si trascuri la forza peso.

a) Determinare il modulo di E e B .

b) Se al tempo $t = 0$ la componente z della velocità vale 10^3 m/s , per quale valore di t l'energia cinetica dell'elettrone è minima?

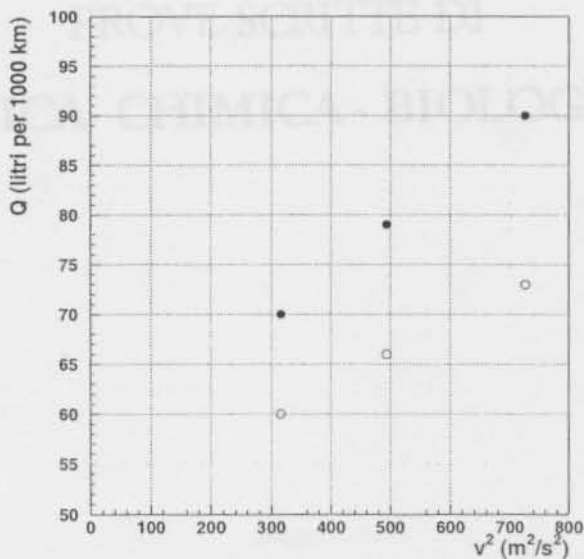
6) In un'automobile una parte dell'energia prodotta nella combustione viene dissipata nel motore, una parte (circa il 25%) fornisce il lavoro meccanico contro la forza di attrito volvente tra le ruote e la strada, F_v , e contro la forza di attrito con l'aria, $F_D = 1/2 \rho A C_D v^2$, dove ρ è la densità dell'aria, v è la velocità dell'auto, A è l'area della sezione dell'auto perpendicolare alla direzione del moto e C_D il coefficiente di resistenza, che dipende dalla forma dell'auto. F_v si può in prima approssimazione considerare indipendente dalla velocità. Il consumo di benzina, Q , è proporzionale all'energia prodotta nella combustione, che è circa 34 MJ per litro di benzina.

Nel grafico sono riportati i consumi di due automobili per tre diverse velocità.

	$v(\text{km/h})=$	64	80	97
Auto 1	$Q(\text{litri per } 1000 \text{ km})$	70	79	90
Auto 2	"	60	66	73

Sulla base di considerazioni energetiche e con questi dati determinare:

- il rapporto C_{D1}/C_{D2} , assumendo che le sezioni siano uguali;
- la forza di attrito volvente per le due auto;
- le potenze necessarie per mantenerle in marcia alla velocità di 87 km/h .



g sem