



FISICA

Ingegneria Informatica e Automatica

25.09.2014-A.A. 2013-2014 (12 CFU)

C.Sibilia/A.Cruciani

1) Un automobilista vede da lontano scattare il verde del semaforo, decide di passare l'incrocio prima che il semaforo diventi rosso. La distanza da percorrere prima dell'incrocio è di circa 600 m e la durata del verde è di 45 s. La sua velocità iniziale è di 30 km/h. Riuscirà a passare in tempo mantenendo la velocità costante? In caso contrario di quanto deve accelerare?

2) Un proiettile di massa $m=150$ g colpisce orizzontalmente, con una velocità v_0 , un corpo di massa $M=300$ g. Il corpo di massa M è appeso ad un perno orizzontale tramite un filo verticale ed inestensibile di lunghezza $L=100$ cm. Sapendo che l'urto tra i corpi è completamente anelastico, determinare il minimo valore della velocità iniziale in corrispondenza del quale il sistema corpo + proiettile riesce a fare un giro completo intorno al perno, senza che il filo si allenti.

3) Una scala lunga 5 m, di massa pari a 16 Kg, il cui baricentro è a $1/3$ della sua lunghezza, poggia ad una estremità su un pavimento scabro orizzontale e con l'altra ad una parete verticale liscia in un punto che si trova ad una distanza di 4 m dal suolo. Determinare le reazioni vincolari del pavimento e della parete.

4) Una macchina termica usa come fluido $n=2$ moli di elio (gas monoatomico, assimilabile a gas perfetto) e realizza il seguente ciclo:

I) espansione isoterma alla temperatura $T_1=80^\circ\text{C}$ dal volume V_A al volume $V_B=2V_A$; II) trasformazione isocora fino alla temperatura $T_2=20^\circ\text{C}$; III) compressione isoterma alla temperatura T_2 fino al volume $V_D=V_A$; IV) trasformazione isocora fino al ritorno allo stato iniziale. Si determini il lavoro prodotto dalla macchina termica ed il suo rendimento.

5) Un elettrone che viaggia alla velocità di 10^6 m/s entra all'interno di un solenoide di raggio $r=1$ mm e lunghezza $L=1$ m che ha 100 spire ogni centimetro ed in cui scorre una corrente di 5 A. La velocità dell'elettrone forma un angolo di 30° rispetto all'asse del solenoide. Si determini:

- 1) Il valore del campo magnetico all'interno del solenoide,
- 2) Il raggio di curvatura dell'elettrone
- 3) L'energia finale dell'elettrone e l'intensità della forza a cui è sottoposto.

6) Due piani carichi e di estensione infinita sono paralleli e distanti 1 cm. Il primo piano ha densità di carica negativa pari a 10^{-7} C/m², mentre il secondo piano ha densità di carica positiva pari a $0.5 \cdot 10^{-7}$ C/m². Si calcoli modulo, direzione e verso del campo elettrico nella tre regioni di spazio identificate dai 2 piani. Si calcoli inoltre il potenziale elettrico nella regione fra i due piani ed il lavoro fatto dal campo per spostare un elettrone dal primo al secondo piano.