

Fisica per Scienze Naturali - 10 settembre 2013

1. Date le seguenti forze $\vec{F}_1 = (1, 2, 3) \text{ N}$ e $\vec{F}_2 = (-5, 1, -1) \text{ N}$, trovare
 - (a) il modulo della risultante.
 - (b) l'angolo fra di esse;
2. Un oggetto di massa 100 g percorre 1 metro scivolando lungo un piano privo di attrito e inclinato di 30 gradi rispetto al piano orizzontale. Sul piano orizzontale il corpo è soggetto ad attrito e si ferma dopo 4 metri. Calcolare
 - (a) la velocità alla fine del piano inclinato (ovvero nell'istante in cui comincia a percorrere il tratto orizzontale);
 - (b) il lavoro eseguito dalla forza di attrito agente sul piano orizzontale.
3. Come è noto, un satellite geostazionario orbita ad una distanza dal centro della Terra di circa 6.6 raggi medi terrestri (ovvero circa 42 mila chilometri). Facendo uso di una delle leggi di Keplero si trovi la distanza dal centro della Terra di un satellite che ruota intorno alla Terra su un'orbita circolare con un periodo di 12 ore.
4. Un oggetto, vincolato a muoversi lungo l'asse x , è soggetto a una forza che dipende dalla posizione secondo l'espressione $F(x) = \alpha x$, con $\alpha = 5 \text{ N/m}$.
 - (a) Calcolare il lavoro compiuto dalla forza fra $x_1 = 0$ e $x_2 = 2 \text{ m}$;
 - (b) Sapendo che in x_1 l'oggetto era a riposo e che in x_2 esso ha acquistato una velocità di 2 m/s , calcolare la sua massa.
5. Un palloncino riempito di aria e avente una massa 60 g (involucro più aria in esso contenuto) viene lasciato cadere da fermo e si osserva che dopo un po' esso raggiunge una velocità costante di 0.5 m/s .
 - (a) Si calcoli la forza di resistenza dell'aria quando il palloncino ha assunto tale velocità asintotica.
 - (b) Assumendo una forza di attrito di 'viscosità' dipendente linearmente dalla velocità si determini il coefficiente di proporzionalità ' β '.
6. Si vogliono scaldare 200 grammi di acqua da 20°C a 80°C .
 - (a) Calcolare l'energia necessaria (trascurando dispersioni di calore);
 - (b) Si calcoli il tempo impiegato per tale operazione se si usa un fornello elettrico da $84\dot{\text{W}}$.
7. Una macchina fotografica monta un obiettivo avente una distanza focale di 50 mm. Assimilando tale obiettivo ad una lente sottile ideale e sapendo che, per avere l'immagine perfettamente a fuoco, il sensore della macchina fotografica (equivalente delle vecchie pellicole) si deve trovare a 51.5 mm dall'obiettivo, si determini la distanza dell'oggetto che si sta fotografando dal sensore della macchina fotografica.
8. Un recipiente contiene azoto (molecolare) gassoso ad una temperatura incognita T .
 - (a) Determinare T sapendo che l'energia cinetica media di una molecola di azoto vale $3.0 \times 10^{-21} \text{ J}$;

- (b) Determinare inoltre il valore medio del *quadrato* della velocità delle molecole all'interno del recipiente sapendo che la massa di una molecola di azoto è pari a 28 uma ('unità di massa atomica', con $1 \text{ uma} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$).
- (Una volta ottenuto tale valore, farne la *radice quadrata* per avere un'idea delle velocità 'tipiche' di tale gas a tale temperatura.)
9. Un oggetto di metallo è estratto da un forno, all'interno del quale aveva raggiunto una temperatura di 180 gradi centigradi. Sapendo che la temperatura ambiente è pari a 20 gradi e che il raffreddamento avviene inizialmente ad una velocità istantanea di 0.27 gradi al secondo (ovvero $dT/dt = -0.27^\circ\text{C/s}$), calcolare:
- (a) la costante di tempo τ del processo di raffreddamento;
 - (b) la temperatura raggiunta dopo 20 minuti;
10. Un'oggetto di massa 1 kg è sospeso ad una molla ideale di massa trascurabile appesa a un gancio. Sapendo che il periodo di oscillazione vale 2 secondi:
- (a) calcolare la costante elastica della molla;
 - (b) dire come bisogna modificare la massa sospesa per avere un periodo di oscillazione di 1 secondo.