

Fisica per Scienze Naturali - 24 giugno 2014

1. Di due vettori sono noti il prodotto scalare e il modulo del prodotto vettoriale, rispettivamente $s = 10.0 \text{ u}^2$ e $v = |\vec{v}| = 17.3 \text{ u}^2$, ove 'u' indica l'unità di misura delle componenti.

Cosa si può dire dell'**angolo fra i due vettori**, nell'ipotesi che esso sia inferiore a 90° ?

2. Si pesa un blocco di polistirolo, del quale è nota la densità ($\rho_p = 20 \text{ kg/m}^3$). La bilancia, perfettamente calibrata per lavorare in aria in condizioni usuali, indica 30.4 g.

Valutare la **massa** del polistirolo.

3. Viene lanciato un oggetto verticalmente verso l'alto e si misura che esso ritorna alla posizione di partenza dopo 3 secondi. Si determini

(a) la velocità con la quale è stato lanciato;

(b) l'altezza massima raggiunta.

4. Un punto materiale ha una energia potenziale che dipende dalla distanza r rispetto a un altro punto materiale di 'massa infinita', intorno al quale orbita, che ha la seguente espressione:

$$E_p(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^2},$$

con $\alpha = 5 \text{ J}\cdot\text{cm}$ e $\beta = 10 \text{ J}\cdot\text{cm}^2$

(a) Si ricavi l'espressione della forza radiale.

(b) Dire per quale valore di r la forza si annulla.

5. Un oggetto è posto a riposo su un piano scabro tale che il coefficiente di attrito statico e dinamico valgono rispettivamente 0.47 e 0.24. Il piano viene inclinato lentamente fino all'istante in cui l'oggetto comincia a scivolare. Da quell'istante l'inclinazione è mantenuta costante.

(a) Calcolare l'angolo al quale l'oggetto comincia a muoversi.

(b) Calcolare l'accelerazione con la quale l'oggetto scivola lungo il piano.

6. Si immagini che un pendolo, che sulla Terra oscilla con un periodo di 1 s, venga portato su un ipotetico pianeta che ha diametro e densità doppi di quelli terrestri.

(a) Con quale periodo oscillerà il pendolo su tale pianeta?

(b) Come bisognerà modificare la lunghezza del pendolo per far sì che il pendolo oscilli come sulla Terra?

7. Un pezzo di alluminio di 50 g è estratto dall'acqua in ebollizione e raffreddato immergendolo in 200 g di acqua inizialmente alla temperatura di 20 gradi. Sapendo che la temperatura di equilibrio è di 23.8°C e ipotizzando che acqua e alluminio formino un sistema isolato si calcoli il calore specifico dell'alluminio e la quantità di calore da esso ceduto durante il raffreddamento.

8. Una popolazione di batteri ha un decrescita esponenziale, con un tempo di dimezzamento ($t_{1/2}$) di 5 ore.

- (a) Calcolare la costante di tempo τ del processo esponenziale decrescente.
 - (b) Calcolare dopo quante ore la popolazione si è ridotta a un millesimo di quella iniziale.
9. Data una lente divergente, di distanza focale 6 cm e un oggetto da essa distante 10 cm, lungo 3 cm e disposto ortogonalmente rispetto all'asse ottico
- (a) si calcoli a quale distanza dalla lente si forma l'immagine e di che tipo di immagine si tratta;
 - (b) si calcoli l'ingrandimento;
 - (c) si costruisca graficamente l'immagine.
10. Una barretta lunga 20 cm e di 'massa trascurabile' ha due masse, ciascuna di 100 g, ai suoi estremi.
- (a) Si calcoli il momento di inerzia del sistema rispetto al centro della barretta.
 - (b) Si calcoli inoltre l'accelerazione angolare nel caso sia applicato al sistema una forza di 100 N, applicata ad un estremo della barretta e costantemente ortogonale rispetto ad essa.