

Esercizi di Meccanica Classica (M1)

Consegna: giovedì 29 marzo.

Problema 1: Se $\mathbf{a} = (2, 1, 0)$ e $\mathbf{b} = (0, 1, 3)$, esistono dei vettori $\mathbf{v}$ tali che $\mathbf{a} \times \mathbf{v} = \mathbf{b}$? E se $\mathbf{b} = (0, 0, 3)$? In caso affermativo si calcolino tutti i vettori $\mathbf{v}$ che soddisfano la relazione. Per spiegare i risultati ottenuti, si mostri che la relazione $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$ è condizione necessaria e sufficiente per l'esistenza di $\mathbf{v}$.

Problema 2: Un corpo si muove lungo una linea con accelerazione scalare $a_s = -kv_s^3$. 1) Quali sono le unità di misura di k nel sistema internazionale? 2) Se $v_s(t = 0) = v_0$, quanto vale $v_s(t)$?

Problema 3: Un ciclista compie 4 giri su una pista circolare di raggio $R = 40$ m: a) al tempo $t = 0$ il ciclista parte da fermo e si muove con accelerazione scalare costante fino al tempo $t = t_0 = 17$ s; b) tra il tempo t_0 ed il tempo t_1 il ciclista si muove con velocità costante in modulo, pari a $v_0 = 16$ km/h; c) tra il tempo t_1 ed il tempo t_2 il ciclista rallenta con accelerazione scalare costante, percorrendo un tratto $d = 127$ m. d) al tempo t_2 il ciclista è fermo nel punto di partenza. Si calcoli: 1) la componente normale e tangenziale del vettore accelerazione al tempo $t = 10$ s; 2) la distanza percorsa durante la parte a) del moto; 3) il valore di t_1 ; 4) la componente tangenziale del vettore accelerazione nel tratto c) del suo moto; 5) il tempo t_2 .

Problema 4: Si lancia nel vuoto un punto materiale con una velocità le cui componenti, verticale verso l'alto e orizzontale, sono entrambe uguali a 1 m/s. Si calcoli: (a) il vettore accelerazione, la sua componente tangenziale e la sua componente normale $\mathbf{a}_n$; (b) il tempo al quale il modulo dell'accelerazione normale $\mathbf{a}_n$ è massimo e, in questo istante, il raggio di curvatura della traiettoria.

Problema 5: Due navi da guerra si avvicinano procedendo in verso opposto su traiettorie rettilinee e parallele con le rispettive velocità $v_1 = 10$ km/h e $v_2 = 15$ km/h. Nel momento in cui le navi si trovano alla minima distanza, dalla prima nave viene lanciato un siluro con velocità (relativa alla nave) $v_s = 50$ km/h. Supponendo che la velocità del siluro rimanga costante nell'acqua, secondo quale angolo (misurato rispetto alla congiungente le due navi) deve essere lanciato perchè colpisca la seconda nave? (si trascurino le dimensioni delle navi)

Problema 6: Una massa si muove lungo una retta. Scelto l'asse x lungo la retta, la posizione del corpo ai tempi $t_0 = 0$ s, $t_1 = 1$ s, ..., $t_8 = 8$ s è: 0, 1.1, 2.2, 3.5, 4.9, 6.0, 6.7, 6.4, 4.6 (tutte le posizioni sono in cm). Si faccia un grafico approssimativo della velocità.