

Fisica Generale I
D.U. in Ingegneria dell'Ambiente e delle Risorse
I compito (29 Novembre 2002) – fila A

Svolgete:

- un esercizio a scelta tra il n° 1 e il n° 2,
- un esercizio a scelta tra il n° 3 e il n° 4,
- l'esercizio n° 5,
- un esercizio a scelta tra il n° 6 e il n° 7.

Esercizio 1

Sono dati i vettori nel piano $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ e $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j}$. Calcolare:

1. modulo e direzione dei vettori

- somma $\vec{S} = \vec{a} + \vec{b}$
- differenza $\vec{D} = \vec{a} - \vec{b}$.

2. L'angolo formato dai vettori \vec{a} e \vec{b}

Esercizio 2

Sono dati i vettori nello spazio $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ e $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$. Rispondete a tre delle cinque seguenti domande a scelta.

Calcolare

1. il modulo del vettore $\vec{V} = \vec{a} \wedge \vec{b}$,
2. il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$,
3. l'angolo formato dai vettori \vec{a} e \vec{b} ,
4. i prodotti scalari $\vec{V} \cdot \vec{b}$ e $\vec{V} \cdot \vec{a}$,
5. il modulo del vettore somma $\vec{S} = \vec{a} + \vec{b}$.

Esercizio 3

Un barcaiolo voga in un fiume rettilineo la cui corrente ha velocità v_c rispetto alla terraferma. La sua velocità rispetto all'acqua sia in modulo v_b , e sia θ l'angolo formato dal vettore \vec{v}_b con la verticale. Calcolare

1. il valore di θ necessario affinché la sua velocità rispetto alla terraferma sia diretta perpendicolarmente alla direzione della corrente.
2. Il modulo della velocità della barca rispetto alla terraferma

Dati numerici: $v_c = 20$ m/sec, $v_b = 30$ m/sec (Si assumo che v_b non dipenda dall'orientazione dell'imbarcazione).

Esercizio 4

Un corpo materiale si muove nel piano secondo la legge oraria (t in secondi e x, y in metri)

$$\begin{cases} x(t) = 3t \\ y(t) = -9t^2 - t + 1 \end{cases} \quad (1)$$

Calcolare

1. L'equazione della traiettoria nel piano. Di che curva si tratta?
2. Il modulo dei vettori velocità e accelerazione istantanee in funzione del tempo
3. Velocità e accelerazione all'istante $t = 10$ sec.
4. L'angolo formato dal vettore velocità istantanea con l'orizzontale a $t = 1$ sec.

Rispondete alle prime due domande e scegliete una delle ultime due.

Esercizio 5

Un'automobile parte da ferma e accelera con accelerazione costante a_1 per un tratto Δx_1 . Si muove poi a velocità costante fino a che l'autista non si accorge di un passaggio a livello abbassato in lontananza e comincia a frenare, imprimendo al veicolo una decelerazione costante a_2 . Sia Δx_2 la distanza tra la vettura e il passaggio a livello al momento d'inizio della frenata. Calcolare

1. Il valore della decelerazione a_2 necessario affinché l'auto si arresti esattamente in corrispondenza del passaggio a livello.
2. Il tempo necessario ad arrestare l'automobile dal momento in cui l'autista inizia a frenare

Dati numerici: $a_1 = 4$ m/sec², $\Delta x_1 = 700$ m, $\Delta x_2 = 350$ m.

Esercizio 6

Un arciere lancia una freccia con velocità \vec{v}_0 formante un angolo α con l'orizzontale verso un bersaglio posto a una distanza Δx in orizzontale e a una quota h . Si calcoli

1. il valore di α tale che la freccia raggiunga il bersaglio con velocità orizzontale.
2. Il modulo della velocità della freccia al momento dell'impatto con il bersaglio

Si assumo che l'arciere abbia un'altezza trascurabile rispetto ad h .

Dati numerici: $h = 90$ m, $\Delta x = 300$ m, $g = 9.81$ m/sec².

Esercizio 7

Un uomo alto h spara un proiettile di gomma verso una lampadina, posta a una distanza H dal suolo, con velocità \vec{v}_0 verticale. Si assumo che la lampadina si rompe se viene colpita con velocità maggiore della velocità limite v_L . Calcolare il valore massimo di $v_0 = |\vec{v}_0|$ affinché la lampadina non si rompa. Dati numerici: $H = 40$ m, $h = 1.9$ m, $v_L = 60$ m/sec. (Suggerimento: il problema si risolve facilmente ricordando la formula che lega velocità e spostamento in un moto uniformemente accelerato $v^2(t) = v^2(0) + 2a[x(t) - x(0)]$. Occhio al segno dell'accelerazione!