

Corso di Laurea Ing. STC e Chim. curr.appl. – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 2

1. Un vettore velocità ha componenti (2.40, 1.39) m/s: in che direzione si svolge il moto?
 - fa un angolo di $\pi/3$ con l'asse x
 - fa un angolo di $\pi/3$ con l'asse y
 - non si può dire

2. Che direzione ha **la somma** dei tre vettori con componenti, rispettivamente, (1, 2, 3), (-3, -2, -1), (2, 1, -1)?

.....

3. Un punto si muove in una data direzione dello spazio con velocità rettilinea ed uniforme, percorrendo una distanza di 100 mm in 4.0 s. Sapendo che le componenti della velocità lungo x e lungo y valgono rispettivamente 12 mm/s e 16 mm/s, quanto vale la componente z (a meno del segno!)?
 - 15 mm/s
 - 28 mm/s
 - 72 mm/s
 - non si può dire

4. Un punto si muove nello spazio tridimensionale secondo le leggi:

$$x(t) = v t \sin(\omega t) \qquad y(t) = v t \sin(\omega t + \pi/2) \qquad z(t) = v t$$
 Che traiettoria percorre?

.....

5. Come si esprime in un sistema di *coordinate cilindriche* (R, \mathbf{q}, z) il moto di cui al quesito precedente?

$$(R, \mathbf{q}, z) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

6. Un punto nello spazio reale a tre dimensioni è individuato dalla terna di *coordinate sferiche* $R = 6.0$ m, $\mathbf{q} = 3\pi/4$, $\mathbf{f} = \pi/3$. Quanto valgono le coordinate cartesiane (x, y, z) del punto?

$$(x, y, z) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots, \dots\dots\dots) \text{ m}$$

7. In un modello semplificato (e classico) di un atomo, l'elettrone si muove in un'orbita circolare di raggio $a_0 = 0.50$ nm.
 - a) Sapendo che la sua *velocità lineare* è diretta tangenzialmente e vale, in modulo, $v = 6.28 \times 10^5$ m/s, quanto vale la velocità angolare ω ?

$$\omega = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ rad/s}$$

 - b) Quanto vale il numero f di orbite percorse dall'elettrone in un secondo?

$$f = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ orbite/s}$$

 - c) Quali sono modulo, direzione e verso dell'accelerazione \mathbf{a} ?

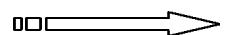
$$a = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$
 Direzione:
 Verso:

 - d) Come si esprimono in *coordinate polari* la posizione $\mathbf{r}(t)$, la velocità $\mathbf{v}(t)$ e l'accelerazione $\mathbf{a}(t)$ del punto? (Supponete che all'istante iniziale la "fase" costante sia $\theta_0 = 0$ e che il moto avvenga in senso antiorario).

$$\mathbf{r}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

$$\mathbf{v}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

$$\mathbf{a}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$



8. In una partita di calcio, Totti, battendo una punizione, intende servire “sull’ala” Zambrotta, con un passaggio raso terra (cosa che ci consente di considerare per il momento il problema a due dimensioni, cioè sul piano del campo sportivo). Per descrivere il problema, usiamo un riferimento cartesiano centrato sulla posizione da cui viene battuta la punizione, con l’asse y diretto verso la porta avversaria, e l’asse x lungo la larghezza del campo sportivo. Inoltre approssimiamo come punti giocatori e pallone, e supponiamo trascurabili tutti gli effetti (ad esempio, gli attriti) non specificamente menzionati.

a) Supponendo che all’istante in cui Totti fa partire il pallone Zambrotta si trovi nella posizione $x_{0Z} = 30$ m, $y_{0Z} = -10$ m e che si stia muovendo con velocità costante ed uniforme $v_Z = 5$ m/s diretta lungo l’asse y (si muove “sulla fascia”!), scrivete le leggi orarie del moto per il pallone e per Zambrotta (supponete che il pallone si muova con accelerazione uniforme e costante \mathbf{a} con componenti a_X, a_Y):

$$x_P(t) = \dots\dots\dots$$

$$y_P(t) = \dots\dots\dots$$

$$x_Z(t) = \dots\dots\dots$$

$$y_Z(t) = \dots\dots\dots$$

b) Quanto vale l’angolo \mathbf{q} tra asse x ed \mathbf{a} affinché il pallone arrivi a Zambrotta quando questo si trova nella posizione $x_F = 30$ m, $y_F = 30$ m (vicino alla linea di fondo)?

$$\mathbf{q} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{rad}$$

c) Quanto vale l’istante t' in cui il pallone arriva a Zambrotta?

$$t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$$

d) Quanto devono valere le componenti dell’accelerazione a_X ed a_Y perché il passaggio “riesca”?

$$a_X = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

$$a_Y = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$$

e) Quanto vale la velocità \mathbf{v}_P del pallone quando questo arriva a Zambrotta?

$$\mathbf{v}_P = (\dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots) \text{ m/s}$$

f) A questo punto Zambrotta “crossa” dentro l’area di rigore. Per farlo, colpisce il pallone *mentre è in movimento con velocità uniforme* v_Z impartendogli una velocità $\mathbf{v}' = (-5.0, 0.0, 5.0)$ m/s (notate che Zambrotta intende calciare un pallonetto, cioè alza il pallone rispetto al suolo). Quanto vale la velocità \mathbf{v}'' del pallone rispetto al suolo (scrivete tutte le **tre** componenti!)?

$$\mathbf{v}'' = (\dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots) \text{ m/s}$$

g) Sapendo che sul pallone agisce l’accelerazione di gravità diretta verso il basso e di modulo $g = 9.8$ m/s², quanto vale l’intervallo di tempo t'' , **se esiste**, necessario perché il pallone, colpito **dal suolo** da Zambrotta, raggiunga la testa di Vieri, che salta fino a portare la sua testa all’altezza $h = 2.5$ m?

$$t'' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}$$

9. Un punto si muove sul piano xy con le leggi $x(t) = Bt$ ed $y(t) = (A^2 - B^2 t^2)^{1/2}$.

a) Scrivete l’equazione della traiettoria:

$$y(x) = \dots\dots\dots$$

b) Sapete individuare di che tipo di traiettoria si tratta?

.....