

ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 2/07

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 (adimensionali!), 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, θ, z) il moto di cui al quesito precedente?

$$(R, \theta, z) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

6. Un punto nello spazio reale a tre dimensioni è individuato dalla terna di *coordinate sferiche* $R = 6.0\text{m}$, $\theta = 3\pi/4$, $\phi = \pi/3$. Quanto valgono le coordinate cartesiane (x, y, z) dello stesso 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 $a_0 = 0.500 \text{ nm}$.
 - a) Sapendo che la sua **velocità tangenziale** vale, in modulo, $v = 6.28 \times 10^5 \text{ m/s}$, quanto vale la velocità angolare ω ? [Considerate il valore assoluto, lasciate perdere i segni!]

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

 - b) Quanto vale il numero f di orbite percorse dall'elettrone in un secondo, cioè la frequenza del moto?

$$f = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ s}^{-1} \text{ (ovvero Hz)}$$

 - c) Quali sono modulo, direzione e verso dell'accelerazione a ?

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

 - d) Come si esprimono in **coordinate polari** la posizione $r(t)$, la velocità $v(t)$ e l'accelerazione $a(t)$ del punto? [Si intende che dovete dare le espressioni in coord. polari dei **vettori** richiesti. Supponete che all'istante iniziale la "fase" costante sia $\theta_0 = 0$ e che il moto avvenga in senso antiorario]

$$r(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

$$v(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

$$a(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$$

8. Due macchinine da autoscontro (che approssimerete con due punti materiali, A e B) si muovono su una pista piana, dotata di un sistema di riferimento cartesiano XY . Ad un certo istante la macchinina A parte dall'origine del riferimento muovendosi di moto **uniformemente accelerato** con accelerazione

di modulo $a_A = 0.80 \text{ m/s}^2$ diretta **lungo la bisettrice del piano**. [Ricordate che $\sin(\pi/4) = \cos(\pi/4) \sim 0.71$]

a) Come si scrivono le leggi orarie del moto $x_A(t)$ e $y_A(t)$ per la macchinina A?

$$x_A(t) = \dots\dots\dots y_A(t) = \dots\dots\dots$$

b) Dopo un intervallo di tempo $\Delta t = 2.0 \text{ s}$ la macchinina B, che si trovava ferma nel punto $x_{0B} = 4.5 \text{ m}$, $y_{0B} = 0$, si mette in movimento mantenendo un moto **uniformemente accelerato** con accelerazione di modulo a_B (incognita!) in direzione Y . [Supponete di aver scelto i versi in modo che il movimento delle due macchinine avvenga nel primo quadrante del sistema di riferimento considerato]. Come si scrivono le leggi orarie del moto $x_B(t)$ e $y_B(t)$ per la macchinina B?

$$x_B(t) = \dots\dots\dots y_B(t) = \dots\dots\dots$$

c) Supponendo che il valore di a_B sia tale da consentire un urto tra le macchinine, a quale istante questo t_U avviene l'urto? [Tenete in debito conto la descrizione del problema, in particolare le traiettorie seguite dalle due macchinine!]

$$t_U = \dots\dots\dots \sim \dots\dots \text{ s}$$

d) Quale deve essere il valore di a_B affinché l'urto si verifichi (all'istante t_U)?

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

9. Un oggetto puntiforme viene lanciato verso l'alto in modo tale che, all'istante iniziale $t_0 = 0$, esso lasci l'origine di un sistema di riferimento cartesiano XY con una velocità iniziale $\mathbf{v}_0 = (v_{0X}, v_{0Y}) = (3.0, 9.8) \text{ m/s}$, dove le componenti si intendono relative al sistema dato. Considerate la direzione Y come verticale e supponete che, come nella caduta di un grave in assenza di attrito, l'accelerazione del punto sia $\mathbf{a} = (0, -g)$, con $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

a) Come si scrive l'equazione della traiettoria del punto?

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

b) Qual è la massima altezza h raggiunta dall'oggetto nel suo moto? [Misurate questa altezza rispetto al suolo, che supponete sia alla quota $y = 0$]

$$h = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m}$$

c) Qual è la *gittata* D del lancio, cioè quanto vale la distanza D rispetto all'origine alla quale l'oggetto cade al suolo? [Provate a tenere conto dell'equazione scritta per rispondere al punto a), oppure ragionate come di consueto con le leggi orarie...]

$$D = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ m}$$