

Corso di Laurea STC e Chim. curr.appl. – “Compito per casa di Fisica” n. 1

Nome e cognome:

Matricola:

Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Il moto di un punto, denominato A, si svolge sul piano cartesiano XY con un'accelerazione $\mathbf{a} = (1.7, -1.0)$ m/s² [l'espressione fra parentesi indica le componenti (a_x, a_y) dell'accelerazione lungo le due direzioni cartesiane]. All'istante $t_0 = 0$ il punto A passa per l'origine del sistema di riferimento ed ha una velocità $\mathbf{v}_0 = (2.0, -2.0)$ m/s.
 - a) Che traiettoria percorre il punto A? Provate a disegnarla qualitativamente su un piano XY.
 rettilinea parabolica “varia” (cioè né l'una né l'altra)
Spiegazione sintetica della risposta:
 - b) Sullo stesso piano si muove anche un altro punto, denominato B. Il moto di B avviene con una velocità diretta lungo il verso positivo dell'asse X e di modulo v_B ; all'istante t_0 il punto B si trova a passare nel punto $\mathbf{r}_B = (0, -6.0)$ m. Quanto deve valere v_B se volete che i due punti si incontrino?
 $v_B = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s
 - c) Come si esprime, in funzione del tempo, la velocità \mathbf{v}'_A del punto A in un sistema di riferimento cartesiano X'Y' solidale al punto B? [Notate che questo sistema di riferimento è inerziale, ed esprimete la velocità componente per componente; scrivete solo l'espressione “letterale”!]
 $v'_{AX} = \dots\dots\dots$
 $v'_{AY} = \dots\dots\dots$

2. Vi trovate sdraiati al suolo ad una distanza $d = 9.80$ m da un sottile muro verticale di altezza $h = 5.00$ m (e spessore trascurabile). Dalla vostra posizione scagliate una pallina (da approssimare con un punto materiale!) con una velocità iniziale $\mathbf{v}_0 = 19.6$ m/s che forma un angolo $\theta = 45$ gradi rispetto all'orizzontale. Per determinare il moto, considerate i soli effetti dell'accelerazione di gravità diretta verticalmente verso il basso e di modulo $g = 9.80$ m/s², cioè trascurate ogni forma di attrito!
 - a) La pallina riesce a scavalcare il muro? Commentate [Ricordate che $\cos\theta = \sin\theta = 0.707$]
 Commento:
 - b) Quanto vale la componente verticale della velocità della pallina, v_y , nell'istante in cui essa scavalca il muro (se ci riesce)?
 $v_y = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s
 - c) A quale distanza D la pallina ricade al suolo dopo aver scavalcato il muro (se ci riesce)?
 $D = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m

3. Un punto si muove sul piano XY seguendo le equazioni del moto: $d^2x(t)/dt^2 = -Ax(t)$; $d^2y(t)/dt^2 = -Ay(t)$ con $A = 4.0$ s⁻².
 - a) Sapendo che all'istante $t_0 = 0$ il punto si trova nel punto $x_0 = 0, y_0 = -3.0$ m con velocità iniziale $v_{0X} = 8.0$ m/s e $v_{0Y} = 0$, scrivete le leggi orarie del moto per le due coordinate, $x(t)$ e $y(t)$, che sono soluzioni delle equazioni del moto di cui sopra.
 $x(t) = \dots\dots\dots$
 $y(t) = \dots\dots\dots$
 - b) Quanto vale, in funzione del tempo t , il modulo del vettore posizione $r(t)$ del punto?
 $r(t) = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m
 - c) Descrivete qui sotto la traiettoria del punto:

4. Dato un asse Z nello spazio tridimensionale, per identificare la posizione di un punto si può usare un sistema di riferimento **cilindrico**, in cui le coordinate sono R, θ, z (le prime due sono le ordinarie coordinate

di un sistema polare sul piano ortogonale all'asse, mentre z rappresenta la coordinata lungo l'asse). In questo sistema il moto di un punto è descritto dalle coordinate: $R = R_0$; $\theta = \omega t$; $z = (a/2)t^2$, con $R_0 = 10$ cm, $\omega = 6.3$ rad/s, $a = 3.2$ m/s².

a) Descrivete la traiettoria del punto:

.....

b) In che posizione si trova il punto all'istante $t = 0.25$ s? [Dovete esprimere la posizione in coordinate **cartesiane**, x, y, z]

$x = \dots = \dots$ m $y = \dots = \dots$ m $z = \dots = \dots$ m

c) Quanto vale, in componenti **cilindriche** a_R, a_θ, a_Z , l'accelerazione del punto allo stesso istante?

$a_R = \dots = \dots$ m/s² $a_\theta = \dots = \dots$ m/s² $a_Z = \dots = \dots$ m/s²

d) Quanto vale, in componenti **cartesiane** a_X, a_Y, a_Z , l'accelerazione del punto allo stesso istante?

$a_X = \dots = \dots$ m/s² $a_Y = \dots = \dots$ m/s² $a_Z = \dots = \dots$ m/s²