

ESERCIZI DI CINEMATICA DAI TESTI D'ESAME

MOTI VARI

1) Un punto materiale, inizialmente fermo, si muove di moto rettilineo con accelerazione costante fino a raggiungere la velocità $v_{MAX} = 72 \text{ km/h}$ dopodiché decelera con accelerazione doppia fino a fermarsi dopo $t_{TOT} = 30 \text{ s}$ dall'inizio. Quanto spazio ha percorso? $[a = 1 \text{ m/s}^2; d = 300 \text{ m}]$

2) Un punto materiale, inizialmente fermo, si muove di moto rettilineo con accelerazione $a_0 = 1 \text{ m/s}^2$ fino a raggiungere la velocità $v_{MAX} = 20 \text{ m/s}$ dopodiché decelera con accelerazione $a_1 = a_0/2$ fino a fermarsi dopo un tempo t_{TOT} dall'inizio.

Graficare l'andamento della velocità nel tempo e calcolare t_{TOT} e lo spazio percorso complessivamente. $[600 \text{ m}]$

3) Un corpo puntiforme si muove nel piano XY con la legge oraria (b, c, d costanti positive):

$$x(t) = -b t^2 + c t$$

$$y(t) = c t + d$$

Determinare l'intensità dell'accelerazione che agisce sul corpo $[2b]$

4) Un punto si muove con velocità $v(t) = v_0 e^{-\gamma t}$. Determinare:

- lo spazio percorso dall'istante $t = 0$ a quello in cui la velocità è la metà di quella iniziale

- quanto spazio percorre dall'istante iniziale prima di arrestarsi $[\frac{1}{2}v_0/\gamma; v_0/\gamma]$

MOTO CIRCOLARE

5) Un punto si muove di moto circolare. All'istante $t = 0$ ha una velocità angolare 2 rad/s e subisce una decelerazione ($\alpha = 0,5 \text{ rad/s}^2$) che lo rallenta fino a fermarsi. Dopo quanto tempo si ferma? Quale angolo descrive dall'istante iniziale a quello di arresto? $[4 \text{ s}; 4 \text{ rad}]$

6) Un punto si muove di moto circolare uniformemente decelerato. All'istante $t = 0$ ha una velocità angolare ω_0 e subisce una decelerazione costante $\alpha = 0,5 \text{ rad/s}^2$ che lo rallenta fino a fermarsi dopo 3 giri. Determinare il valore di ω_0 $\omega_0 = \sqrt{12 \alpha \pi}$

MOTO ARMONICO

7) Un corpo di massa m , libero di muoversi su un piano orizzontale, è collegato ad una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo d . La molla viene compressa fino a dimezzarne la lunghezza e poi viene lasciata libera.

Calcolare la velocità e l'accelerazione massime. $[v_{MAX} = \frac{d}{2} \sqrt{k/m}; a_{MAX} = kd/2m]$

8) Un corpo di massa m , libero di muoversi su un piano orizzontale, è collegato ad una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo d . La molla viene tirata fino a raddoppiarne la lunghezza e poi viene lasciata libera.

Calcolare la velocità e l'accelerazione massime raggiunte dal corpo durante il moto.

$$[v_{MAX} = d \sqrt{k/m}; a_{MAX} = kd/m]$$

9) Un motore posto al centro di una stanza vibra a 10 Hz producendo oscillazioni armoniche del pavimento ampie fino a 3 mm ($\pm 1,5 \text{ mm}$). Quanto vale l'accelerazione massima? Se supera quella di gravità gli oggetti saltano producendo rumore. Giustificare se questo è il caso. $[a_{MAX} = 5,92 \text{ m/s}^2]$

GRAVE

10) Trascurando l'attrito con l'aria, un oggetto lanciato verticalmente impiega più tempo ad andare verso l'alto o a ricadere?

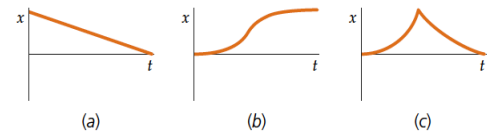
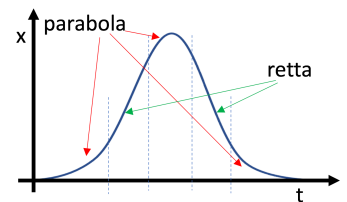
11) Un corpo viene lanciato con velocità v_0 dall'origine del sistema di riferimento formando un angolo θ rispetto all'asse x orizzontale.

Determinare:

- quando si raggiunge la quota massima
- la massima quota raggiunta
- la velocità nel punto più alto della traiettoria
- l'accelerazione nel punto di massima ordinata della parabola
- dopo quanto tempo dal lancio il corpo torna al suolo
- la gittata (massima distanza raggiunta dal grave)
- l'angolo θ per il quale, fissato v_0 , si ha la massima gittata

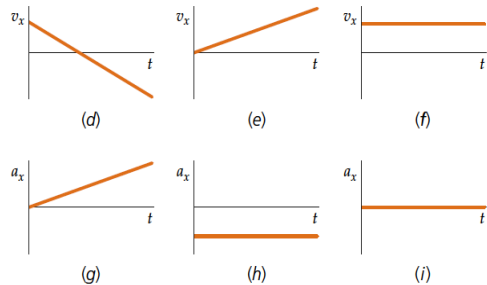
GRAFICI

12) Il grafico rappresenta l'andamento temporale della posizione di un oggetto che si muove di moto rettilineo. Graficare l'andamento temporale della velocità.



13) Il disegno visualizza la posizione che un oggetto, muovendosi verso destra, occupa in istanti successivi (il tempo impiegato per andare da una posizione alla successiva è lo stesso).

Quale grafico rappresenta meglio il moto dell'oggetto?



SUGGERIMENTI

1) $v_{MAX} = a t_a$; $0 = v_{MAX} - 2a t_d$; $t_{TOT} = 3/2 v_{MAX}/a$; $d = d_a + d_d$

4) $\frac{1}{2}v_0 = v_0 e^{-\gamma t^*} \rightarrow t^* = \ln 2/\gamma$; integrare $v(t)$: $s(t) = v_0/\gamma (1 - e^{-\gamma t})$

6) $3 \text{ giri} = 6 \pi = \frac{1}{2} \alpha t^2$

7) $F(d/2) = kd/2 = m a_{MAX} = A \omega^2$; $v_{MAX} = v(0) = A\omega = a_{MAX}/\omega$

8) $F(d) = kd = m a_{MAX} = A \omega^2$; $v_{MAX} = v(0) = A\omega = a_{MAX}/\omega$

9) Ricavare la relazione fra accelerazione massima e ampiezza in un moto armonico

10) Calcolare nell'ordine il tempo necessario per raggiungere la quota massima, la quota massima raggiunta e dopo quanto tempo il corpo tocca terra [$t_{sal} = v_0/g$; $h = v_0^2/2g$; $t_{disc} =$]

11) Alla massima quota la velocità è orizzontale

12) - La parabola del primo tratto corrisponde a una velocità che cresce linearmente (e a un'accelerazione costante).

- Il tratto lineare corrisponde a una velocità positiva costante.

- La parabola centrale corrisponde a un'inversione del moto con una velocità che decresce linearmente fino a diventare nulla alla massima distanza (tangente parallela all'asse dei tempi) e poi negativa (con un valore crescente in modulo).

- Il secondo tratto lineare corrisponde alla massima velocità negativa costante.

- L'ultimo tratto parabolico corrisponde a una decelerazione costante e quindi una velocità (negativa) che diminuisce in modulo.

