

CINEMATICA DEL MOTO CIRCOLARE

ESERCIZIO 1

Un corpo si muove sul piano (x,y) su una traiettoria circolare di raggio R, secondo la legge oraria $s(t) = 2t^2 + 3t + 3$. Calcolare l'accelerazione normale e tangenziale del corpo e le componenti lungo gli assi x e y.

$[\vec{a}_n = \frac{(4t+3)^2}{R} \vec{u}_n, \vec{a}_t = 4\vec{u}_t, a_x = -4\sin(\theta) - \frac{(4t+3)^2}{R} \cos(\theta), a_y = 4\cos(\theta) - \frac{(4t+3)^2}{R} \sin(\theta)]$ dove θ è l'angolo formato tra la retta congiungente l'origine degli assi con il corpo e l'asse x].

ESERCIZIO 2

La pista di un velodromo di lunghezza complessiva $L = 400m$ ha i tratti rettilinei lunghi $l = 120m$, mentre i tratti curvilinei sono semicirculari e dello stesso raggio. Se un ciclista percorre un chilometro lanciato con velocità costante v in un tempo $T = 1min\ 11s$, determinare l'accelerazione centripeta cui è soggetto il ciclista nelle curve e la velocità angolare con cui percorre le curve.

$[a = 7.8m/s^2, \omega = 0.55rad/s]$

ESERCIZIO 3

Un ciclista percorre un giro completo in una pista circolare di raggio R, partendo da fermo con accelerazione angolare costante α . Si calcolino:

1. la velocità vettoriale all'inizio e alla fine del giro;
2. l'accelerazione vettoriale all'inizio e alla fine del giro.

$[1. \vec{v}_{iniz} = 0, \vec{v}_{fin} = R\sqrt{4\pi\alpha}\vec{u}_t]; [2. \vec{a}_{iniz} = \alpha R\vec{u}_t, \vec{a}_{fin} = \alpha R\vec{u}_t + 4\pi\alpha R\vec{u}_n].$

ESERCIZIO 4

Un punto materiale si muove sul piano (x,y) con accelerazione $\vec{a} = A\vec{u}_x$. Sapendo che all'istante iniziale $t = 0$ il punto si trova nell'origine con velocità $\vec{v}(0) = B\vec{u}_y$, si determinino:

1. le equazioni del moto $x = x(t)$ e $y = y(t)$ e il vettore posizione $\vec{r}(t)$;
2. il modulo della velocità $v(t) = |\vec{v}(t)|$;
3. l'accelerazione tangenziale a_t e normale a_n all'istante $t = 2s$.

con $A = 10\ m/s^2$, $B = 15\ m/s$.

$[1. x(t) = \frac{1}{2}At^2, y(t) = Bt, \vec{r}(t) = \frac{1}{2}At^2\vec{u}_x + Bt\vec{u}_y]; [2. v(t) = \sqrt{A^2t^2 + B^2}]; [3. a_t(t = 2s) = 8m/s^2, a_n(t = 2s) = 6m/s^2].$

ESERCIZIO 5

Un giradischi è in grado di portare un disco da fermo alla velocità angolare $\omega = 33\ giri/min$ in un intervallo di tempo $\Delta t = 0.6s$ con accelerazione costante α . Si determinino:

1. il valore dell'accelerazione angolare α in rad/s^2 ;
2. la velocità al bordo del disco durante il transitorio e a regime, sapendo che il disco ha un raggio $R = 15cm$;
3. la frazione di giro compiuta dal disco prima di raggiungere la velocità di regime.

[$\alpha = 5.76 \text{ rad/s}^2$, $v(t) = \alpha R t$, $v(\Delta t) = 0.52 \text{ m/s}$, frazione di giro = 0.17]

ESERCIZIO 6

Un punto materiale si muove lungo una circonferenza con legge oraria $s(t) = t^3 + 2t^2$. Se al tempo $t = 2 \text{ s}$ il modulo dell'accelerazione è $a = 16\sqrt{2} \text{ m/s}^2$, calcolare il raggio R della circonferenza.

[$R = 25 \text{ m}$]