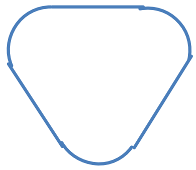
1) Un'automobile si muove di moto uniforme percorrendo in un minuto una pista costituita da tre archi ampi 120° di raggio R = 50 m raccordati da tre segmenti lunghi ognuno 3R. Calcolare la velocità.



[~ 46 km/h]

2) Un punto materiale inizia a muoversi all'istante t = 0 di moto rettilineo lungo l'asse x con velocità $v(t) = v_0/(1+t/T)$. Calcolare lo spazio percorso dall'inizio del moto fino all'istante in cui la velocità si è dimezzata e la velocità media in quell'intervallo.

[$v_{med} \sim 0{,}69\ v_0$]

3) Un punto materiale si muove con la legge oraria:

$x(t) = 3\ t \qquad y(t) = 4\ t - 1 \qquad z(t) = 5$

Definire le unità di misura delle quantità numeriche indicate utilizzando quelle base del SI.

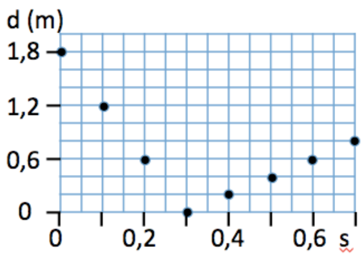
A partire dalle espressioni di v(t) e θ(t) (angolo rispetto all'asse X) verificare che il moto è rettilineo e a velocità costante.

4) Su un punto materiale P, appoggiato su un piano inclinato di 30° rispetto al piano orizzontale, agisce una forza F = 10 N inclinata di 45° rispetto alla verticale.

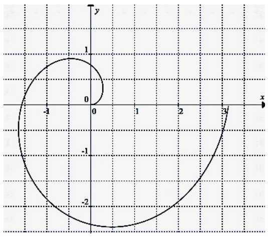
Scomporre la forza F in due forze rispettivamente parallela e perpendicolare al piano inclinato e determinarne le intensità. Verificare che la somma dei due vettori ottenuti sia pari alla forza iniziale.

[9,24 N; 3,83 N]

5) Durante un crash test viene misurata ogni 0,1 s la distanza d del paraurti anteriore di un'automobile da una parete. Ricavare dal grafico la velocità prima e dopo l'urto.



[6 m/s; 2 m/s]

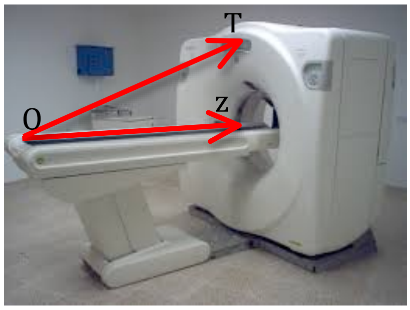


6) un punto materiale si muove descrivendo una spirale piana:

$x(t) = k\,t\cos\omega t \qquad y(t)= k\,t\sin\omega t.$

Determinare l'angolo che la traiettoria forma con l'asse x quando il punto incontra l'asse X alla fine del primo giro.

[~ 81°]



7) Il lettino di un tomografo trasla a velocità costante mentre il tubo a raggi X (T) ruota a velocità costante lungo una circonferenza di raggio R. La traiettoria di T, prendendo come origine O l'estremità del lettino, è descritta dalle equazioni (elica cilindrica):

$x(t) = R\cos\omega t \qquad y(t) = R\sin\omega t \qquad z(t) = -v_0\,t$

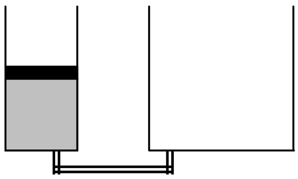
Determinare, in funzione del tempo, la velocità di T rispetto a O e l'angolo che OT forma rispetto all'asse z.

[$[(\omega R)^2+v_0^2]^{1/2}$; $\mathrm{atg}(R/v_0t)$]

8) Un palloncino sale con una velocità verticale <u>costante</u> v_y = 0,5 m/s mentre viene spostato orizzontalmente da un vento la cui intensità aumenta con la quota: $v_x = c\,y$ con c = 0,1 s^{-1}. Determinare la dipendenza temporale dell'angolo formato dalla traiettoria con l'asse X e calcolarlo alla quota di 5 metri.

[atg(10 s/t); 45°]

9) Un recipiente cilindrico di sezione s = 50 cm^2 contiene 1 litro di acqua ed è superiormente chiuso tramite un pistone mobile. Sul fondo, il recipiente comunica tramite un tubicino di sezione e lunghezza trascurabili col fondo di un altro contenitore cilindrico di sezione S = 100 cm^2 inizialmente vuoto. Calcolare il livello di acqua raggiunto nel secondo recipiente una volta che i due vasi sono stati posti in comunicazione: all'equilibrio, il pistone si è abbassato di d = 8 cm.



[4 cm]

1) v =(100π+450)/60 = 12,7 m/s = 45,8 km/h
2) $t^*=T$; $v_{med} = v_0 \ln 2$
3) 3 m/s; 4 m/s; -1 m; 5 m; v(t) =5 m/s; θ(t) = atg(4/3)
4) 10 cos 15° = 9,24 N; 10 sen 15° = 3,83 N
6) $t^*=2\pi/\omega$; $v_x(t^*) = k$; $v_y(t^*) = k\,2\pi$; $\theta(t^*) = \mathrm{atg}(2\pi)$ = 1,4 rad