

Esercitazione 3 e 4

Marco Bonvini

8 Marzo 2019

1 Esercizio: la ruota

Una ruota di raggio $r = 45\text{cm}$ rotola senza strisciare su un piano orizzontale. Si consideri un punto P sul bordo della ruota. Nell'istante t_0 il punto P si trova a contatto col piano. Al tempo t_1 , dopo che la ruota ha compiuto mezzo giro, P si trova nel punto più alto. Quanto vale il suo spostamento totale?

[Sol: $\vec{x} = \pi r \hat{i} + 2r \hat{k} = (1.4\hat{i} + 0.90\hat{k})\text{m}$]

2 Esercizio: la cicloide

Una ruota di raggio r rotola senza strisciare su un piano orizzontale a velocità angolare ω costante. Si consideri un punto P sul bordo della ruota. Si scriva la legge oraria e la traiettoria del punto P , e si determini la velocità del punto P quando tocca il suolo.

[Sol: $x(t) = \omega r t + r \cos(\omega t)$, $y(t) = -r \sin(\omega t)$; $(x - r \arcsin(-y/r))^2 + y^2 = r^2$; $\vec{v}(t_0) = \vec{0}$]

3 Esercizio: il bagnino

Un bagnino si trova sulla spiaggia a $y_1 = 7\text{m}$ dalla riva. A un certo punto una fanciulla in mare inizia ad urlare chiedendo aiuto. Ella si trova a $y_2 = 10\text{m}$ dalla riva, dislocata di $x_2 = 0.5\text{m}$ a destra del bagnino. Sapendo che il bagnino corre a $v_1 = 5\text{m/s}$ e nuota a $v_2 = 2\text{m/s}$, quale traiettoria deve scegliere per raggiungere la fanciulla nel minor tempo possibile? Quanto tempo impiega lungo quella traiettoria?

[Sol: $v_2 \sin \theta_1 = v_1 \sin \theta_2$; nel limite $x_2 \ll y_{1,2}$ posso trovare $\theta_1 \simeq x_2 / (y_1 + y_2 v_2 / v_1)$]