

## Disco rotante con forellino

Un disco ruota in un piano verticale attorno al suo asse con velocità angolare  $\omega=5.1$  rad/s e reca al suo orlo un forellino. A distanza  $d=30\text{m}$  dal disco un tiratore deve colpire il forellino sparando orizzontalmente con una pistola. Sapendo che quando parte il proiettile il forellino si trova nella posizione A, dire qual'è la decelerazione (a costante) imposta dal proiettile perchè il tiratore colpisca il forellino quando esso è nella posizione B a  $90^\circ$  da A. Calcolare inoltre con quale velocità il proiettile giunge in B e in quanto tempo. (Velocità iniziale  $V_0=100\text{m/s}$ )

### Risoluzione

Il moto del proiettile non tiene conto della decelerazione atmosferica  $g$  quindi è un moto decelerato:

$$d[t_] = -\frac{1}{2} a * t^2 + v_0 * t;$$

Se  $T$  è il tempo impiegato dal disco per percorrere un intero giro  $T/4$ , è il tempo impiegato dal disco per eseguire una rotazione di  $90^\circ$ .

$$t_{AB} = \frac{T}{4} / . T \rightarrow \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\frac{\pi}{2\omega}$$

$$\text{Solve}\left[d = -\frac{1}{2} a * t^2 + v_0 * t /. t \rightarrow \frac{\pi}{2 \omega}, a\right]$$

$$\left\{\left\{a \rightarrow -\frac{4 \omega (-\pi v_0 + 2 d \omega)}{\pi^2}\right\}\right\}$$

La velocità del proiettile è dato da:

$$v = v_0 - a * t /. a \rightarrow -\frac{4 \omega (-\pi v_0 + 2 d \omega)}{\pi^2}$$

$$v_0 + \frac{4 t \omega (-\pi v_0 + 2 d \omega)}{\pi^2}$$

Facciamo adesso un pò di calcoli con le unità di misura

$$d = 30 \text{ Meter}; \omega = 5.1 \text{ 1 / Second}; v_0 = 100 \text{ Meter / Second}; t = \frac{\pi}{2 \omega};$$

`v // Expand`

$$\frac{94.8057 \text{ Meter}}{\text{Second}}$$

$$a = -\frac{4 \omega (-\pi v_0 + 2 d \omega)}{\pi^2} // \text{Expand}$$

$$\frac{16.8648 \text{ Meter}}{\text{Second}^2}$$