

PROBLEMA 1

Un poliziotto viaggia inizialmente di moto rettilineo uniforme a cavallo della propria motocicletta. A un certo punto viene superato da un'automobile in moto rettilineo uniforme con una velocità relativa al poliziotto pari $v_r = 60$ Km/h. Il poliziotto inizia a inseguire l'auto con un moto uniformemente accelerato a partire da 10 s dopo essere stato superato. Si sa che l'auto viene raggiunta dopo un tempo $t_r = 2$ minuti dal tempo del sorpasso.

1. Si trovi l'accelerazione del poliziotto, a .
2. Sapendo che la velocità iniziale del poliziotto vale $v_p = 80$ Km/h, determinare la strada percorsa s dal momento del sorpasso a quello della fine dell'inseguimento.

Il valore di v_p va usato **solo** per il punto 2. .

Soluzione.

1. Consideriamo un sistema di riferimento in quiete rispetto al terreno e avente origine nel punto in cui avviene il sorpasso. Dette $x_a(t)$ e $x_p(t)$ le posizioni dell'auto e del poliziotto al tempo t misurato a partire dall'istante del sorpasso, valgono

$$x_a(t) = v_a t \quad (1)$$

$$x_p(t) = v_p t_0 + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2 + v_p (t - t_0) \quad , \quad (t > t_0) \quad (2)$$

dove $t_0 = 10$ s è il tempo che passa dal sorpasso a quando il poliziotto inizia ad accelerare. Alla fine dell'inseguimento, ovvero al tempo t_r , vale $x_a(t_r) = x_p(t_r)$, ovvero

$$v_a t_r = \frac{1}{2} a (t_r - t_0)^2 + v_p t_r \quad (3)$$

da cui si ottiene

$$a = 2 \frac{(v_a - v_p) t_r}{(t_r - t_0)^2} = 2 \frac{v_r t_r}{(t_r - t_0)^2} = 0.33 \text{ m/s}^2 \quad (4)$$

dove abbiamo sfruttato la velocità relativa dell'auto rispetto al poliziotto al tempo del sorpasso, $v_r = v_a - v_p$.

2. Il valore cercato s è facilmente dato dalla (2) al tempo $t = t_r$, ovvero

$$s = x_p(t_r) \quad (5)$$

ma dalla (3) sappiamo che vale anche (infatti è anche la strada percorsa dall'auto nello stesso intervallo di tempo):

$$s = x_a(t_r) = v_a t_r = (v_p + v_r) t_r = 4667 \text{ m} \simeq 4.7 \text{ Km} \quad (6)$$

C.V.D.