

PROBLEMA 1

Un'automobile parte dalla stazione ferroviaria a un certo istante e percorre un tratto di strada rettilineo con velocità uniforme $v_a = 54$ Km/h. Dopo un certo intervallo di tempo incognito t_0 un treno parte da fermo dalla stazione e si muove di moto uniformemente accelerato con $a = 0.2$ m/s². Il treno percorre un tratto di binario rettilineo parallelo alla strada percorsa dall'automobile. Un passeggero del treno nota che questo sorpassa l'automobile dopo un tempo $t_s = 3$ minuti dalla partenza del treno.

1. Trovare t_0 , ovvero il tempo trascorso dalla partenza dell'auto a quella del treno.
2. La velocità dell'auto relativa al passeggero del treno nel momento del sorpasso.

Si considerino treno e automobile puntiformi.

Soluzione.

1. Dette $x_a(t)$ e $x_t(t)$ le posizioni dell'automobile e del treno a un generico istante t misurato da quando parte il treno, si ha

$$x_a(t) = v_a (t_0 + t) \tag{1}$$

mentre per il treno

$$x_t(t) = \frac{1}{2} a t^2 \tag{2}$$

Il sorpasso avviene quando si trovano nella stessa posizione, ovvero $x_a(t_s) = x_t(t_s)$

$$v_a (t_0 + t_s) = \frac{1}{2} a t_s^2 \quad \Rightarrow \quad t_0 = \frac{a t_s^2}{2 v_a} - t_s = 36 \text{ s} \tag{3}$$

2. Al tempo del sorpasso t_s , la velocità del treno vale $v_t = a t_s$, per cui la velocità dell'auto relativa al passeggero del treno vale

$$v_r(t_s) = v_a - a t_s = -21 \text{ m/s} = -75.6 \text{ Km/h} \tag{4}$$

C.V.D.