

Una motocicletta passa davanti a una stazione di servizio alla velocità costante di 90 km/h. Un'auto che si muove alla velocità di 120 km/h passa davanti alla stessa stazione di servizio 2,0 minuti dopo.

1. Scrivi le equazioni del moto per la motocicletta e per l'auto
2. Dopo quanto tempo si incontrano?
3. A quale distanza dalla stazione di servizio avviene l'incontro?

Impongo come origine del sistema la stazione di servizio e come istante iniziale quello in cui l'auto passa per la stazione di servizio.

Converto le velocità dei due corpi in metri al secondo:

$$v_{moto} = 90 \frac{km}{h} = \frac{90000m}{3600s} = 25 \frac{m}{s}$$
$$v_{auto} = 120 \frac{km}{h} = \frac{120000m}{3600s} = 33,3 \frac{m}{s}$$

Entrambi i veicoli si muovono con velocità costante lungo una traiettoria rettilinea; ciò significa che entrambi sono in un moto rettilineo uniforme, pertanto le loro equazioni di moto sono le seguenti.

Motocicletta: $x_{moto} = x_{0_{moto}} + v_{moto}t$

Determino la posizione iniziale della moto: $x_{0_{moto}} = v_{moto}t = 25 \frac{m}{s} \times 120s = 3000m$

Perciò l'equazione del moto è:

$$x_{moto} = 3000m + 25 \frac{m}{s}t$$

Automobile: $x_{auto} = x_{0_{auto}} + v_{auto}t$

Dal momento che l'auto passa per l'origine del sistema di riferimento (stazione di servizio) all'istante iniziale, la sua posizione iniziale è: $x_{0_{auto}} = 0$

Perciò l'equazione del moto è:

$$x_{auto} = 33,3 \frac{m}{s}t$$

Quando i due veicoli si incontrano, essi hanno la medesima posizione, dunque: $x_{moto} = x_{auto}$.

Perciò:

$$3000m + 25 \frac{m}{s}t = 33,3 \frac{m}{s}t, \text{risolvendo rispetto a } t \text{ ottengo:}$$

$$8,3 \frac{m}{s}t = 3000m, \text{ da cui: } t = \frac{3000m}{8,3 \frac{m}{s}} = 3,6 \times 10^2s$$

In questo istante esse si trovano a una distanza dalla stazione pari a:

$$x_{moto} = x_{auto} = 33,3 \frac{m}{s} \times 3,6 \times 10^2s = 12 \times 10^3m = 12km$$