

Il moto rettilineo uniformemente accelerato

PROBLEMA SVOLTO 2

Risolviamo un problema sul moto rettilineo uniformemente accelerato; la teoria la trovi nel video in descrizione.

Ecco il testo del problema che parla di un corpo che partendo da fermo percorre una distanza con accelerazione costante.

TESTO

Un corpo parte da fermo e percorre 250 m con accelerazione costante raggiungendo la velocità di 36 km/h.

- Calcola l'accelerazione del corpo;
- Calcola il tempo del moto.

Rappresentiamo subito il sistema nell'istante iniziale e finale del moto e fissiamo il sistema di riferimento costituito dall'asse delle posizioni s con l'origine nella posizione iniziale del corpo.

Scriviamo ora i dati.

Il corpo parte da fermo, quindi la velocità iniziale è nulla

$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$

Sappiamo che l'accelerazione è costante quindi il moto è rettilineo uniformemente accelerato e che il corpo raggiunge la velocità di 36 km/h che trasformiamo subito in metri al secondo:

$$v_f = 36 \text{ km/h} = \frac{36}{3,6} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}.$$

Lo spostamento del corpo è 250 m, quindi nel sistema di riferimento fissato, siccome

$$s_0 = 0 \text{ m}$$

La posizione finale che indichiamo con

$$s_f = 250 \text{ m}.$$

Dobbiamo calcolare l'accelerazione del corpo

$$a = ?$$

E il tempo del moto, quindi determiniamo l'istante di tempo finale che indichiamo con

$$t_f = ?$$

Gli strumenti che abbiamo sono le leggi del moto che scriviamo subito:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

In questo problema sappiamo che $s_0 = 0$ e che $v_0 = 0$, quindi le equazioni si semplificano e diventano:

$$s = \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = a t.$$

Ora per poter calcolare accelerazione e tempo valutiamo le due equazioni nell'istante finale del moto dove il tempo

$$t = t_f$$

La posizione del corpo

$$s = s_f$$

E la velocità

$$v = v_f.$$

$$\begin{cases} s_f = \frac{1}{2} a t_f^2 \\ v_f = a t_f \end{cases}$$

Le due incognite di questo sistema sono l'accelerazione a e il tempo t_f .

Per calcolare l'accelerazione ricaviamo il tempo dalla seconda equazione

$$t_f = \frac{v_f}{a}$$

E lo sostituiamo nella prima :

$$s_f = \frac{1}{2} a \frac{v_f^2}{a^2} = \frac{1}{2} \frac{v_f^2}{a}$$

Per isolare l'accelerazione moltiplichiamo entrambi i membri per a e li dividiamo per s_f otteniamo:

$$a = \frac{v_f^2}{2s_f} = \frac{(10 \text{ m/s})^2}{2 \cdot (250 \text{ m})} = 0,20 \text{ m/s}^2.$$

Ora che conosciamo l'accelerazione possiamo calcolare il tempo del moto, quindi l'istante di tempo finale t_f dall'equazione

$$t_f = \frac{v_f}{a} = \frac{10 \text{ m/s}}{0,20 \text{ m/s}^2} = 50 \text{ s}.$$