

Il moto rettilineo uniformemente accelerato

PROBLEMA SVOLTO 1

In questo video svolgiamo un problema semplice sul moto rettilineo uniformemente accelerato; la teoria la trovi nel video in descrizione.

Ecco il testo del problema: c'è un corpo in moto che subisce una decelerazione fino a fermarsi.

TESTO

Un corpo che viaggia alla velocità iniziale di 40 m/s subisce una decelerazione costante e si ferma dopo 5,0 s. Calcola:

- L'accelerazione;
- La distanza percorsa durante la frenata.

Fissiamo il sistema di riferimento costituito dall'asse delle posizioni s e rappresentiamo il corpo nell'istante iniziale dove la posizione è s_0 e nell'istante finale del moto dove la posizione è s_f .

Rappresentiamo anche il vettore velocità iniziale v_0 e l'accelerazione a che è opposta alla velocità poiché il corpo sta decelerando.

Vediamo i dati del problema.

Conosciamo la velocità iniziale

$$v_0 = 40 \text{ m/s}$$

E la velocità finale poiché il corpo si ferma, quindi

$$v_f = 0 \text{ m/s.}$$

Conosciamo inoltre la durata del moto

$$\Delta t = 5,0 \text{ s}$$

Quindi ponendo come sempre

$$t_0 = 0 \text{ s}$$

Abbiamo che l'istante di tempo finale

$$t_f = 5,0 \text{ s}$$

Dobbiamo calcolare l'accelerazione del moto

$$a = ?$$

E la distanza percorsa dal corpo durante la frenata, che indichiamo con

$$\Delta s = ?$$

Scriviamo le equazioni del moto:

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

$$v = v_0 + a t$$

E le valutiamo nell'istante finale, dove $t = t_f$, $s = s_f$ e $v = v_f$

$$s_f = s_0 + v_0 t_f + \frac{1}{2} a t_f^2$$

$$v_f = v_0 + a t_f$$

Dalla seconda equazione possiamo calcolare l'accelerazione: isoliamo il termine contenente a spostando v_0 al primo membro:

$$v_f - v_0 = a t_f$$

Ora invertiamo i membri

$$at_f = v_f - v_0$$

E li dividiamo entrambi per t_f . Otteniamo:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f}$$

Ora sostituiamo i dati e calcoliamo il valore dell'accelerazione:

$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f} = \frac{(0 \text{ m/s}) - (40 \text{ m/s})}{5,0 \text{ s}} = -8,0 \text{ m/s}^2.$$

Per calcolare la distanza percorsa $\Delta s = s_f - s_0$ utilizziamo la prima equazione:

$$s_f = s_0 + v_0 t_f + \frac{1}{2} a t_f^2$$

Spostiamo s_0 al primo membro

$$s_f - s_0 = v_0 t_f + \frac{1}{2} a t_f^2$$

Che è quindi uguale a Δs , che calcoliamo:

$$\Delta s = v_0 t_f + \frac{1}{2} a t_f^2 = (40 \text{ m/s}) \cdot (5,0 \text{ s}) + \frac{1}{2} (-8,0 \text{ m/s}^2) \cdot (5,0 \text{ s})^2 = 100 \text{ m}.$$