

1 Ex1

5.1

Un elettrone incidente su uno schermo televisivo ha una velocità di $3 \cdot 10^6$ m/s. Assumendo che la particella sia stata accelerata da ferma per un tratto di 0.04 m, calcolare la sua accelerazione media.

Sol5.1

Dato:

$$\begin{aligned} v(t=0s) &= v_0 = 3 \cdot 10^6 \text{ m/s}, & x(t=0s) &= 0 \text{ m} \\ v(t_1) &= 0 \text{ m/s}, & x(t_1) &= L = 0.04 \text{ m} \end{aligned}$$

Moto uniformemente accelerato:

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + bt + c$$

$$v(t) = at + b$$

Troviamo a :

$$\begin{cases} v(0) = b = v_0 \\ x(0) = c = 0 \\ v(t_1) = at_1 + b = 0 \\ x(t_1) = \frac{1}{2}at_1^2 + bt_1 + c = L \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_1 = -\frac{v_0}{a} \quad \frac{a}{2} \frac{v_0^2}{a^2} - \frac{v_0^2}{a} = L$$

$$\Rightarrow a = -\frac{v_0^2}{2L} = 1.125 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$$

2 Ex2

5.7

Una macchina si muove nella direzione OX di moto uniformemente accelerato. Negli istanti t_1 e t_2 le sue posizioni sono rispettivamente x_1 e x_2 . Trovare a .

Sol5.7

Dato:

$$\begin{cases} x(t_1) = \frac{1}{2}at_1^2 + bt_1 + c = x_1 \\ x(t_2) = \frac{1}{2}at_2^2 + bt_2 + c = x_2 \end{cases}$$

Ci sono due equazioni, ma tre incognite – il problema non é ben posto. Supponiamo che $x(t = 0) = c = 0$.

Troviamo a :

$$\begin{cases} \frac{1}{2}at_1^2 + bt_1 = x_1 \\ \frac{1}{2}at_2^2 + bt_2 = x_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_2 \cdot at_1^2 + t_2 \cdot 2bt_1 = t_2 \cdot 2x_1 \\ t_1 \cdot at_2^2 + t_1 \cdot 2bt_2 = t_1 \cdot 2x_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a(t_1^2 t_2 - t_1 t_2^2) = 2(x_1 t_2 - x_2 t_1)$$

$$\Rightarrow a = \frac{t_1 t_2 (t_1 - t_2)}{2(x_1 t_2 - x_2 t_1)}$$

3 Ex3

5.12

Due macchine A e B si muovono nella stessa direzione. All'istante $t = 0$ le loro velocità sono rispettivamente di $1m/s$ e di $3m/s$ e le loro corrispondenti accelerazioni sono $2m/s^2$ e $1m/s^2$. Se la macchina A all'istante $t = 0$ si trova $1.5m$ davanti a B, calcolare quando le due macchine affiancheranno.

Sol5.12

Dato:

$$\begin{aligned}a_A &= 2m/s^2, & a_B &= 1m/s^2 \\v_A(t=0s) &= v_{A0} = 1m/s, & v_B(t=0s) &= v_{B0} = 3m/s \\x_A(t=0s) &= L = 1.5m, & x_B(t=0s) &= 0m\end{aligned}$$

Moto uniformemente accelerato:

$$x_A(t) = \frac{1}{2}a_At^2 + b_At + c_A, \quad v_A(t) = a_At + b_A$$

$$x_B(t) = \frac{1}{2}a_Bt^2 + b_Bt + c_B, \quad v_B(t) = a_Bt + b_B$$

Le quantità b_A, b_B, c_A, c_B sono incogniti. Calcoliamole:

$$\begin{cases} v_A(0) = b_A = v_{A0} \\ v_B(0) = b_B = v_{B0} \\ x_A(0) = c_A = D \\ x_B(0) = c_B = 0 \end{cases}$$

Dobbiamo trovare un momento t_{aff} , quando $x_A(t_{aff}) = x_B(t_{aff})$

$$\frac{1}{2}a_At_{aff}^2 + v_{A0}t_{aff} + D = \frac{1}{2}a_Bt_{aff}^2 + v_{B0}t_{aff}$$

$$\frac{a_A - a_B}{2}t_{aff}^2 + (v_{A0} - v_{B0})t_{aff} + D = 0$$

$$\frac{1}{2}t_{aff}^2 - 2t_{aff} + 1.5 = 0$$

$$(t_{aff} - 1)(t_{aff} - 3) = 0$$

Quindi ci sono due istanti in cui si affiancano.

$$\Rightarrow t_{aff} = 1s \quad e \quad t_{aff} = 3s$$

4 Ex4

???

...arriva...

5 Homeworks

5.3

Un aereo, nel decollare, percorre 600m in 15s. Supponendo costante l'accelerazione, calcolare la velocità di decollo. Calcolare anche l'accelerazione in m/s^2

5.14

Un corpo si muove in linea retta con legge $v = t^3 + 4t^2 + 2$. Se, per $t = 2s$, é $x = 4m$, calcolare il valore di x quando $t = 3s$. Trovare anche l'accelerazione.