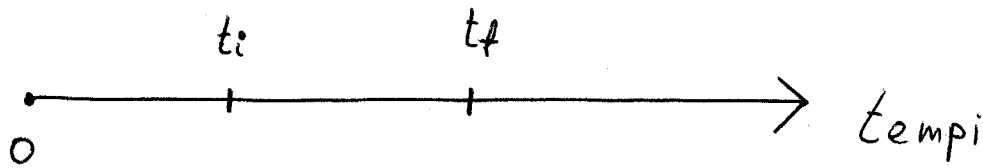


Moto Rettilineo uniformemente Accelerato

①



Supponiamo che all'istante di tempo t_i il corpo in movimento abbia una velocità che chiamiamo v_i e all'istante di tempo t_f abbia una velocità v_f .

(1^a def. di accelerazione): Definiamo accelerazione (\bar{a}) il rapporto tra la "variazione di velocità" ($\Delta V = v_f - v_i$) e la variazione di tempo $\Delta t = t_f - t_i$

$$\bar{a} = \frac{\overline{\Delta V}}{\Delta t} \quad \text{in modulo} \quad a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

(2^a def. di accelerazione):

(2)

Definiamo accelerazione la "capacità di variazione delle velocità rispetto al tempo".

La 1^a def. e la 2^a def. sono equivalenti in quanto in fisica dire "capacità di variazione delle velocità rispetto al tempo" equivale a

$$\text{dire } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}.$$

Riprendiamo la formula (1) $a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$

poniamo (2) $t = t_f - t_i \Rightarrow$

$$(3) \quad a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

(Def. di Moto rettilineo uniformemente accelerato
M.R.U.A)

Un corpo si muove di M.R.U.A. se percorre una traiettoria rettilinea ed ha una accelerazione costante $a = \text{cost.}$

$$\text{Dalle (3)} \quad a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

(3)

$$a \cdot t = \frac{V_f - V_i}{t} \cdot t \quad ; \quad a \cdot t = V_f - V_i \quad ;$$

$$V_f = V_i + at \quad (4)$$

La (4) rappresenta il legame tra le velocità nel m.r.v.a.

(Def. fisica di velocità media V_m): È quella velocità che se ritenuta costante percorrerebbe lo stesso spazio (S) nello stesso tempo (t).

In base a tale definizione possiamo scrivere

$$S = V_m \cdot t \quad (5)$$

(Def. matematica di velocità media V_m):

④

$$V_m = \frac{V_f + V_i}{2} \quad (6)$$

$V_m = \frac{V_f + V_i}{2}$; inseriamo la (4) nella (6) ;

$$V_m = \frac{V_i + at + V_i}{2} = \frac{2V_i + at}{2} = \frac{2V_i}{2} + \frac{at}{2}$$

$$V_m = V_i + \frac{at}{2} \quad (7)$$

Dalla (5) sappiamo che

$S = V_m \cdot t$; inseriamo la (7) nella (5)

$$S = V_m \cdot t = \left(V_i + \frac{at}{2} \right) \cdot t = V_i \cdot t + \frac{at^2}{2}$$

In definitiva $S = V_i \cdot t + \frac{1}{2} at^2$ (8)

La (8) è la Legge ORARIA del Moto Rettilineo Uniformemente Accelerato.

Determiniamo adesso la formula dello Spazio senza il Tempo nel M.R.V.A.

⑤

Ritroviamo dalla formula "legge tre" la velocità nel M.R.V.A. (la 4), il tempo:

$$V_f = V_i + at \quad ; \quad at = V_f - V_i \quad ; \quad t = \frac{V_f - V_i}{a}$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{a} \quad (9)$$

Inseriamo la (9) nella formula della "legge spazio" del M.R.V.A. (8)

$$\begin{aligned} S &= V_i \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 = V_i \left(\frac{V_f - V_i}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left(\frac{V_f - V_i}{a} \right)^2 \\ &= \frac{V_i V_f - V_i^2}{a} + \frac{1}{2} a \left(\frac{V_f^2 + V_i^2 - 2V_i V_f}{a^2} \right) \\ &= \frac{V_i V_f - V_i^2}{a} + \frac{V_f^2 + V_i^2 - 2V_i V_f}{2a} \\ &= \frac{\cancel{2V_i V_f} - 2V_i^2 + V_f^2 + V_i^2 - \cancel{2V_i V_f}}{2a} \end{aligned}$$

(6)

$$= \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a}$$

In definitiva

$$S = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a} \quad (10)$$

Ricaviamo V_f dalle (10)

$$V_f^2 - V_i^2 = 2aS; \quad V_f^2 = 2aS + V_i^2$$

$$V_f = \sqrt{V_i^2 + 2aS} \quad (11)$$

La (11) è molto importante per calcolare la velocità di arrivo al suolo di un corpo che cade dall'alto. In questo caso si deve sostituire alla generica accelerazione a , l'accelerazione di gravità $g \approx 9,81 \text{ m/sec}^2$

Unità di misura

Spazio S in m o Km

Velocità V in m/sec o Km/h

Accelerazione: essendo $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow$

$$a = \frac{\frac{m}{sec}}{sec} = \frac{m}{sec} \cdot \frac{1}{sec} = \frac{m}{sec^2}$$

Conversione della velocità da Km/h a m/sec

$$1 Km/h = \frac{1 Km}{1 h} = \frac{1000 m}{3600 sec} = \frac{1}{3,6} m/sec$$

Per passare da Km/h a m/sec basta dividere per 3,6.

Per passare da m/sec a Km/h basta moltiplicare per 3,6.

Qualche caso particolare:

Se $v_i = 0$ cioè all'inizio il corpo è fermo le formule generali precedenti si scrivono

$$(12) \text{ da } (3) \quad a = \frac{v_f}{t}$$

$$(13) \text{ da } (4) \quad v_f = at$$

$$(14) \text{ da } (7) \quad v_m = \frac{at}{2}$$

$$(15) \text{ da } (8) \quad S = \frac{1}{2} at^2 \text{ (legge oraria del M.R.V.A. se il corpo parte da fermo)}$$

$$(16) \text{ da } (9) \quad t = \frac{v_f}{a}$$

$$(17) \text{ da } (10) \quad S = \frac{v_f^2}{2a}$$

$$(18) \text{ da } (11) \quad v_f = \sqrt{2aS}$$

La Caduta dei Corpi:

Un corpo che cade dall'alto è attratto dal baricentro della Terra.

Tale fenomeno di caduta non è altro che un M.R.V.A. dove al posto

della generica accelerazione a

si deve sostituire l'accelerazione di

gravità (g) , che in una veste e somma

quantificazione possiamo porre

$$|g| \approx 9,81 \text{ m/sec}^2$$

Le formule che governano tale moto sono le formule precedenti esaltate.

