

Liceo Scientifico Statale "Leonardo Da Vinci"

Via Possidonea 14, 89125 Reggio Calabria

Dirigente Scolastico: Preside Prof.essa Vincenzina Mazzuca



Progetto multimediale di matematica e fisica per le terze classi

L'insegnante:

Prof. Zumbo Francesco

Argomento trattato: L'accelerazione

Il Moto Uniformemente Accelerato

Lo Studente

Fascì Rossella 3° G

L 'accelerazione

Definiamo accelerazione la rapidità di variazione della velocità rispetto al tempo:

$$\text{accelerazione} = \frac{\text{variazione di velocità}}{\text{variazione di tempo}}$$

La variazione di tempo viene indicata con Δt , ovvero tempo finale meno tempo iniziale ;la variazione di velocità invece viene indicata con Δv ,cioè velocità finale meno velocità iniziale. Detto ciò ricaviamo la formula:

$$a = \frac{V_f - V_i}{T_f - T_i}$$

Poniamo la variazione di tempo($T_f - T_i$) uguale a t e otteniamo la formula:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

Portiamo il tempo al primo membro e ricaveremo che il tempo per l'accelerazione è uguale a velocità finale meno velocità iniziale ,cioè la variazione di velocità:

$$a \cdot t = V_f - V_i$$

Isoliamo al primo membro la velocità finale:

$$v_m = v_i + a \cdot t$$

Avremo così ottenuto il legame tra le velocità.

L'unità di misura dell'accelerazione

Poiché la velocità si misura in metri al secondo e il tempo si misura in secondi, sapendo che l'accelerazione si calcola variazione di velocità diviso variazione di tempo, possiamo ricavare l'unità di misura dell'accelerazione facendo il rapporto tra metri al secondo e secondi, quindi:

$$\frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{s} = \frac{m}{s^2}$$

Il Moto uniformemente accelerato

Un corpo si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato quando parte da fermo ,si muove con accelerazione costante e le variabili velocità e tempo sono direttamente proporzionali :

Velocità	Tempo
0	0
1	2
2	4

La legge oraria

Prendiamo in considerazione la velocità media ,cioè la somma delle velocità fratto il loro numero :

$$v_m = \frac{V_f - V_i}{2}$$

Sostituiamo alla velocità finale V_f la formula $V_f = V_i + a \cdot t$,che il legame tra le velocità citato in precedenza nell'accelerazione :

$$v_m = \frac{V_i + a \cdot t + V_i}{2}$$

Sommiamo i termini simili e avremo che la velocità media è pari a due volte la velocità iniziale più il prodotto tra accelerazione e tempo:

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

Dividiamo entrambi i membri per due :

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

Dopo aver semplificato otteniamo che la velocità media è uguale alla velocità iniziale più la metà del prodotto accelerazione-tempo

$$v_m = V_i + \frac{1}{2}at$$

Moltiplichiamo tutti i termini per t e avremo che:

$$V_m \cdot t = V_i t + \frac{1}{2}at^2$$

Sapendo che la velocità per il tempo ci dà uno spazio avremo che:

$$s = V_i t + \frac{1}{2}at^2$$

Avremo così ottenuto la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato.

Nel caso particolare in cui la velocità iniziale è uguale a 0 avremo che lo spazio è pari alla metà del prodotto dell'accelerazione per il quadrato del tempo:

$$\text{Se } V_i = 0 \rightarrow S = \frac{1}{2} at^2$$

Prendiamo ora in considerazione la formula $S = \frac{1}{2} at^2$

e portiamo il termine $\frac{1}{2}$ al primo membro ,otterremo così:

$$2S = at^2$$

Isoliamo t^2 al primo membro e avremo quindi che:

$$t^2 = \frac{2S}{a}$$

Per eliminare il quadrato del tempo dobbiamo portare gli altri termini sotto radice,quindi:

$$t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$$

Avremo così ricavato la formula per calcolare il tempo in funzione

di spazio e accelerazione $t=t(a;s)$

Sostituiamo all'accelerazione la formula $V_m = \frac{V_f - V_i}{t}$

$$t = \sqrt{\frac{2S}{\frac{V_f - V_i}{t}}}$$

Risolviamo la divisione sotto radice:

$$t = \sqrt{2S \cdot \frac{t}{V_f - V_i}}$$

Otterremo quindi che il tempo è uguale alla radice di due volte lo spazio fratto la variazione di velocità:

$$t = \sqrt{\frac{2St}{V_f - V_i}}$$

Eliminiamo la radice. Per fare ciò portiamo il tempo nuovamente al quadrato :

$$t^2 = \frac{2St}{V_f - V_i}$$

Dividiamo tutti i termini per t:

$$\frac{t^2}{t} = \frac{2St}{V_f - V_i} \cdot \frac{1}{t}$$

Semplifichiamo e avremo che il tempo è uguale a due volte lo spazio fratto la variazione di velocità:

$$t = \frac{2S}{V_f - V_i}$$

Prendiamo in considerazione il caso particolare in cui la velocità iniziale è uguale a 0, da qui possiamo ottenere la formula

$$\text{Se } V_i=0 \rightarrow t = \frac{2S}{V_f}$$

MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO

Esercizi

Esercizio n°1

- 1) Un'auto, su una pista rettilinea lunga 5 km, raggiunge in 8 s la velocità di 95 km/h. Determinare lo spazio percorso nel tempo considerato. Determina poi in quanto tempo raggiunge la velocità di 160 km/h, supponendo che continui a muoversi sempre con la stessa accelerazione.

DATI

$$d = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}$$

$$t = 8 \text{ s}$$

$$v_0 = 0$$

$$v = 95 \text{ km/h} = 26,4 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 160 \text{ km/h} = 44 \text{ m/s}$$

RISOLUZIONE

Scegliamo un sistema di riferimento rettilineo, con il verso concorde al verso di moto dell'auto e avente l'origine nel punto in cui l'auto inizia a muoversi.

La legge della velocità dell'auto è:

$$v = a \cdot t$$

Risolvendo rispetto ad a , determiniamo con quale accelerazione si muove l'auto:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{26,4 \frac{m}{s}}{8 s} = 3,3 \frac{m}{s^2}$$

L'equazione oraria dell'auto è:

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

Per cui, sostituendo i dati a disposizione:

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,3 \frac{m}{s^2} \cdot 64 s^2 = 105,6 m$$

Per determinare in quanto tempo raggiunge la velocità $v_2 = 44,4 \text{ m/s}$, basta risolvere la legge delle velocità rispetto a t :

$$t = \frac{v}{a} = \frac{44,4 \frac{m}{s}}{3,3 \frac{m}{s^2}} = 13,4 s$$

Esercizio n°2

Un oggetto parte da fermo e percorre di moto rettilineo uniformemente accelerato 1,8 m in 3,0 secondi.

Qual è l'accelerazione dell'oggetto?

Pag.9

DATI

$$s = 1,8 \text{ m}$$

$$t = 3,0 \text{ s}$$

RISOLUZIONE

L'equazione oraria del moto dell'oggetto sarà data da :

$$s = \frac{1}{2}at^2 \text{ essendo } s_0 = 0 \text{ e } v_0 = 0$$

da cui si ricava che:

$$a = \frac{2s}{t^2} \text{ e sostituendo i dati del problema, si ottiene:}$$

$$a = \frac{3,6m}{9,0s^2} = 0,4 \text{ m/s}^2$$

