Velocità e Moto Rettilineo Uniforme

IL MOTO RETTILINEO UNIFORME

<u>Il moto rettilineo uniforme è il movimento di un punto materiale che si sposta lungo una retta con velocità costante.</u>

Il moto è rettilineo perché la traiettoria è una retta, è uniforme perché la velocità resta sempre la stessa. Le distanze percorse sono direttamente proporzionali agli intervalli di tempo impiegati a percorrerle.
Nel moto rettilineo uniforme possiamo calcolare:

- la posizione, conoscendo la velocità e l'istante di tempo
- l'istante di tempo, conoscendo la velocità e la posizione.

Per descrivere un moto dobbiamo definire la velocità di un corpo: nel linguaggio quotidiano la velocità viene definita in Km all'ora perché il tachimetro delle automobili usa questa unità di misura: la velocità quindi sarà data dal rapporto tra un'unità di misura dello spazio e un'unità di misura del tempo:

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}$$

La velocità indica quindi "quanto spazio ho percorso (Δs) in un dato intervallo di tempo (Δt)". Nel sistema internazionale o M.K.S. (metro, chilogrammo, secondo), s=metro, t=secondo, perciò sarà:

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{m}{s}$$

Nel moto **rettilineo uniforme** un corpo si muove lungo una **linea retta** e con **velocità costante**. La maggior parte delle volte nei problemi del test vi forniranno la velocità in Km/h e vi chiederanno di trasformarla nell'unità corretta del SI; e cioè in m/s. Se ad esempio un'automobile procede a 100Km/h, quale sarà la sua velocità in m/s? Considerando che un'ora è costituita da 60 minuti e che un minuto, a sua volta, è composto da 60 secondi, allora 1h=60x60s=3600s

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{100Km}{1h}=\frac{100x1000m}{1x3600s}=\frac{\cancel{1}00x10m}{36s}$$

ma $\frac{10}{36}=\frac{1}{3,6}$

Quindi:

$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{100Km}{1h}=\frac{100}{3,6}$**m/s=27,77m/s**

Perciò **per trasformare i Km/h in m/s non faccio altro che dividere i Km/h per il "numero magico" 3,6**.

Moto rettilineo Uniformemente accelerato

Il moto rettilineo uniformemente accelerato è un moto in cui un corpo si muove **in linea retta** compiendo variazioni di velocità costanti in intervalli di tempo costanti (**accelerazione costante**).

Posso ricavare le leggi del moto rettilineo uniformemente accelerato partendo dalla definizione di accelerazione.

Per capire l'importanza dell'accelerazione vediamo un esempio: una vecchia auto scassata entra in autostrada e raggiunge i 100 Km/ora dopo un'ora, mentre la Ferrari in meno di tre secondi. Le velocità finale raggiunta però è la stessa. Perciò la velocità in se stessa non è un buon dato per rappresentare le prestazioni di un automobile. a questo scopo definisco l'accelerazione che è una misura che mi dice **in quanto tempo** viene raggiunta una data velocità. L'accelerazione, infatti, è data dal rapporto:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{\frac{m}{s}}{s}=\frac{m}{s^2}$$

Dalla definizione di accelerazione posso ricavare la prima legge del moto uniformemente accelerato, che mi consente di ricavare la velocità finale raggiunta da un corpo dopo l'accelerazione:

$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ **/xΔt**

$\Delta v=a\Delta t$

Ma poiché $\Delta v=v_F-v_I$

Allora:

$v_F - v_0 = a\Delta t$

$v_F = a\Delta t + v_0$

La seconda legge, la **legge oraria** del moto uniformemente accelerato, è simile a quella del moto rettilineo uniforme e cioè:

$\Delta S = v\Delta t$

Se il corpo non accelera, infatti, si sposterà di $\Delta S = v\Delta t$. Se invece esso accelera, aumentando la sua velocità, il percorso compiuto sarà maggiore. Il contributo dell'accelerazione allo spostamento sarà di $\frac{1}{2}at^2$.

La **legge oraria** del moto uniformemente accelerato sarà perciò:

$\Delta S = v\Delta t + \frac{1}{2}at^2$

Ricapitolando, per il moto uniformemente accelerato avrò:

$$\begin{cases} v_F = a\Delta t + v_0 \\ \Delta S = v_0\Delta t + \frac{1}{2}at^2 \end{cases}$$

Caduta libera e moto dei proiettili

LA CADUTA DEI GRAVI

Un oggetto in caduta libera si muove con un'accelerazione costante e uguale per tutti i corpi pari all'accelerazione di gravità g , che dipende dal luogo.

L'accelerazione vettoriale g è diretta verso il basso e ha modulo uguale a 9,8 m/s2.

La caduta libera con partenza da fermo corrisponde a un moto uniformemente accelerato con posizione iniziale nulla e pertanto si applicano le stesse relazioni.

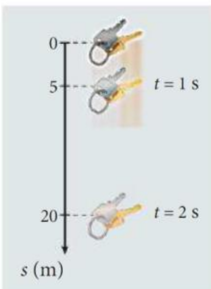
posizione

$s = \frac{1}{2}gt^2$ posizione $= \frac{1}{2} \cdot$ accelerazione di gravità $\cdot$ (tempo)^2

velocità istantanea

$v = gt$

velocità = accelerazione di gravità · tempo



Se un corpo non viene lasciato cadere, ma possiede una velocità iniziale si ha

$\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2$

Il valore dell'accelerazione di gravità varia da pianeta a pianeta:
g(Terra) = 9,8 m/s2, g(Luna) = 1,6 m/s2, g(Marte) = 3,7 m/s2.

$$\begin{cases} v_F = a\Delta t + v_0 \\ \Delta S = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} a t^2 \end{cases}$$

possono esser semplificate. Nel caso della caduta di un grave, infatti, il corpo verrà sospinto verso il basso dalla forza di gravità, perciò: a=**g**

$$\begin{cases} v_F = g\Delta t + v_0 \\ \Delta S = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

L'oggetto, inoltre, viene lasciato cadere e non viene lanciato verso il basso, perciò $v_0=0$. Quindi:

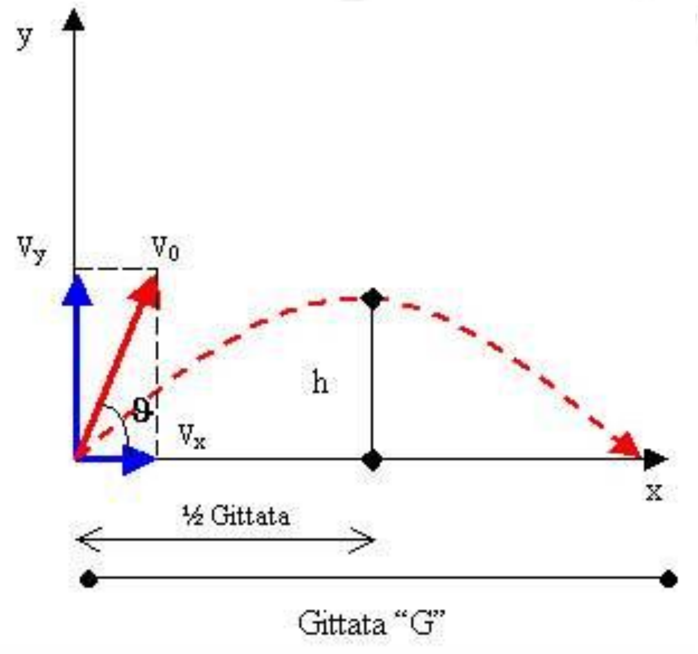
$$\begin{cases} v_F = g\Delta t \\ \Delta S = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

IL MOTO DEI PROIETTILI

Un oggetto che viene lanciato (per esempio una pallina, un sasso, o un tappo di una bottiglia) ha una velocità iniziale, che può essere verso l'alto, oppure solo in direzione orizzontale, oppure in direzione obliqua.

Velocità iniziale verso l'alto

Un oggetto lanciato verso l'alto raggiunge un'altezza massima nel punto in cui la velocità si annulla e poi comincia a scendere, sempre su traiettoria verticale e rettilinea.
Nel tratto ascendente il moto è uniformemente decelerato, in quello discendente è uniforme- mente accelerato.



Velocità iniziale orizzontale

Il moto di un oggetto lanciato in orizzontale è la sovrapposizione di due moti:

- un moto rettilineo uniforme orizzontale,
- un moto rettilineo uniformemente accelerato verticale.

$$\begin{cases} x = v_0 t \\ y = -\dfrac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

moto uniforme in orizzontale

moto uniformemente accelerato in verticale

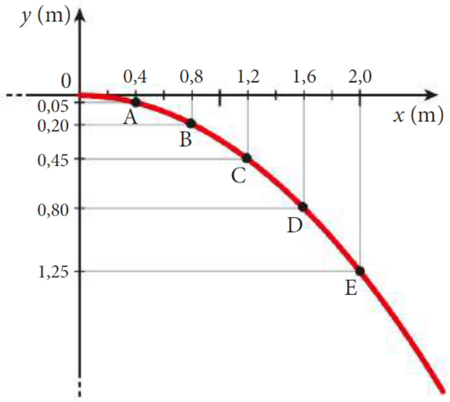
L'accelerazione verticale è g . Scegliendo il punto di partenza come origine degli assi coordinati, moto uniformemente, le coordinate x e y delle posizioni occupate
dall'oggetto sono allora date dalle formule:

Supponiamo che si abbia v0 = 4,0 m/s e poniamo g = 10 m/s2.

Se seguiamo il moto della pallina ogni 0,1 s per 0,5 s otteniamo la tabella:

t(s)	*x*(m)	*y*(m)	**Posizione**
0	0	0	O
0,1	0,4	−0,05	A
0,2	0,8	−0,20	B
0,3	1,2	−0,45	C
0,4	1,6	−0,80	D
0,5	2,0	−1,25	E

Dalla tabella disegniamo la traiettoria, che è una parabola:

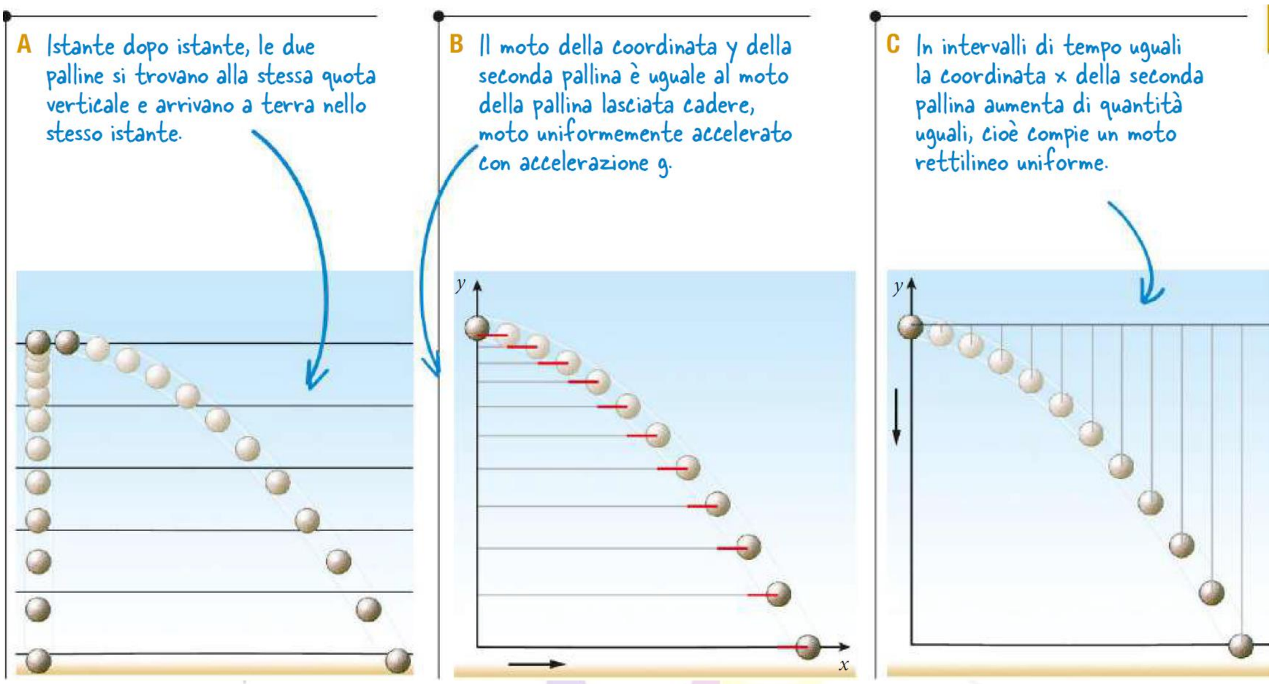


La traiettoria di un oggetto lanciato in orizzontale è una parabola.

Un esperimento ci permette di controllare se questa previsione è corretta. Facciamo partire due palline da golf nello stesso istante: la prima cade da ferma, la seconda è lanciata in orizzontale.

SCUOLA MEDICA SALERNITANA

STUDENTI ODONTOIATRIA SALERNO



IL

MOTO CIRCOLARE UNIFORME

Un corpo si muove di moto circolare uniforme quando compie **archi uguali** in **tempi uguali** lungo una circonferenza**.**

Ogni moto circolare uniforme è caratterizzato da un suo periodo, indicato con **T**, che è il tempo **necessario per compiere un giro**. La frequenza f , invece, è **il numero di giri che il corpo compie nell'unità di tempo**; e cioè in un secondo.

Se un corpo compie nel suo moto **2** giri al secondo (frequenza), è ovvio che per compiere un giro ci impiegherà solo mezzo secondo (1/**2**). Quindi per ottenere il periodo a partire dalla frequenza non ho fatto altro che calcolare: $T=\frac{1}{2}$

$$\mathbf{T=\frac{1}{\boldsymbol{f}}}$$

E quindi, viceversa, noto il periodo posso ricavarmi la frequenza:

$$\mathbf{f=\frac{1}{\boldsymbol{T}}}$$

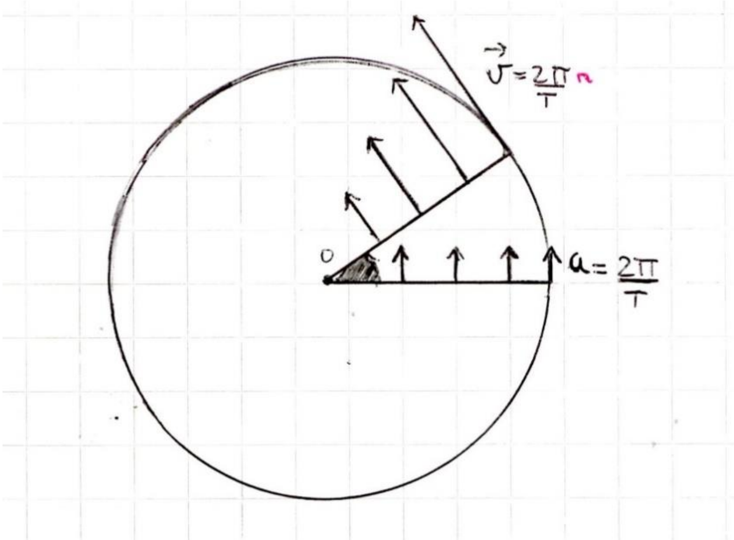
L'unità di misura della frequenza è il s^{-1} o **hertz** (Hz).

Poiché nel moto circolare uniforme la velocità è sempre costante, posso calcolarla in un qualsiasi punto del percorso facendo come sempre il rapporto:

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Nessuno mi vieta allora di prendere come riferimento l'intera circonferenza: lo spazio percorso in questo caso sarà la circonferenza (e cioè 2πr) e il tempo necessario per percorrerlo sarà T (che per definizione è proprio il tempo necessario per percorrere un giro completo e cioè una circonferenza). Perciò la velocità sarà data dalla formula:

$$v=\frac{\Delta s}{\Delta t}=\frac{2\pi r}{T}$$



Poiché questa velocità è rappresentabile con un vettore che risulta esser sempre tangente alla circonferenza, essa viene detta **velocità tangenziale**.

La velocità nel moto circolare uniforme può esser espressa anche tramite l'angolo (α) descritto dal corpo che si sta muovendo sulla circonferenza in un dato intervallo di tempo, e cioè come:

$$\omega(\text{omega})=\frac{\alpha}{\Delta t}$$

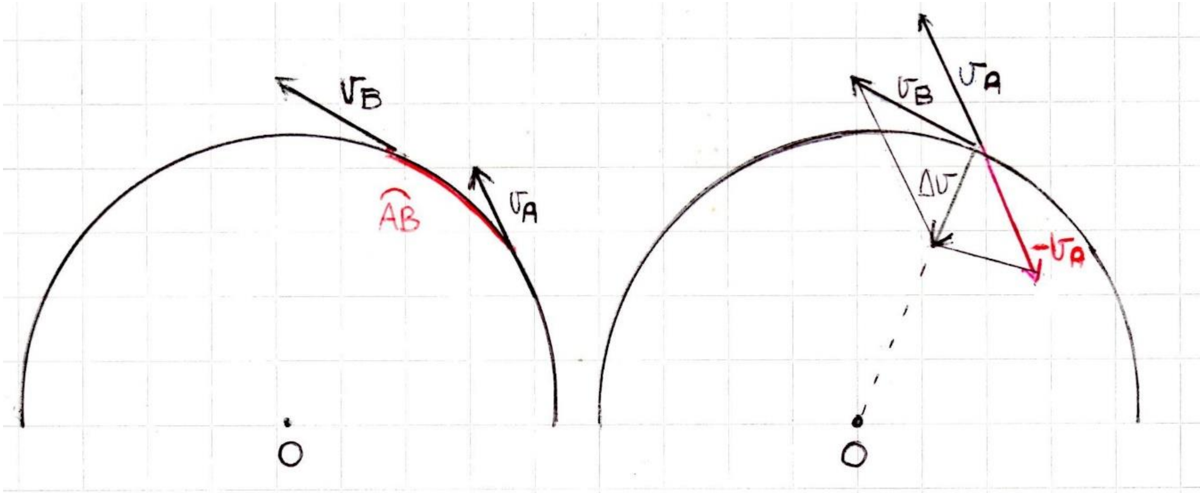
Dove α è l'angolo "spazzato" dal raggio che collega il centro del cerchio al corpo che si sta muovendo sulla circonferenza. Come già fatto con la velocità angolare, nessuno mi vieta di prendere come riferimento l'intera circonferenza. Quando un corpo ha percorso l'intera circonferenza, allora ha descritto un angola al centro corrispondente a 2π(RAD). La velocità angolare perciò sarà:

$$\omega=\frac{2\pi}{T}$$

Come si nota da questa legge la velocità angolare non dipende dal raggio. L'angolo spazzato da un corpo su una circonferenza, infatti, è identico sia che il corpo si trovi a 3 o a 30 metri dal centro.

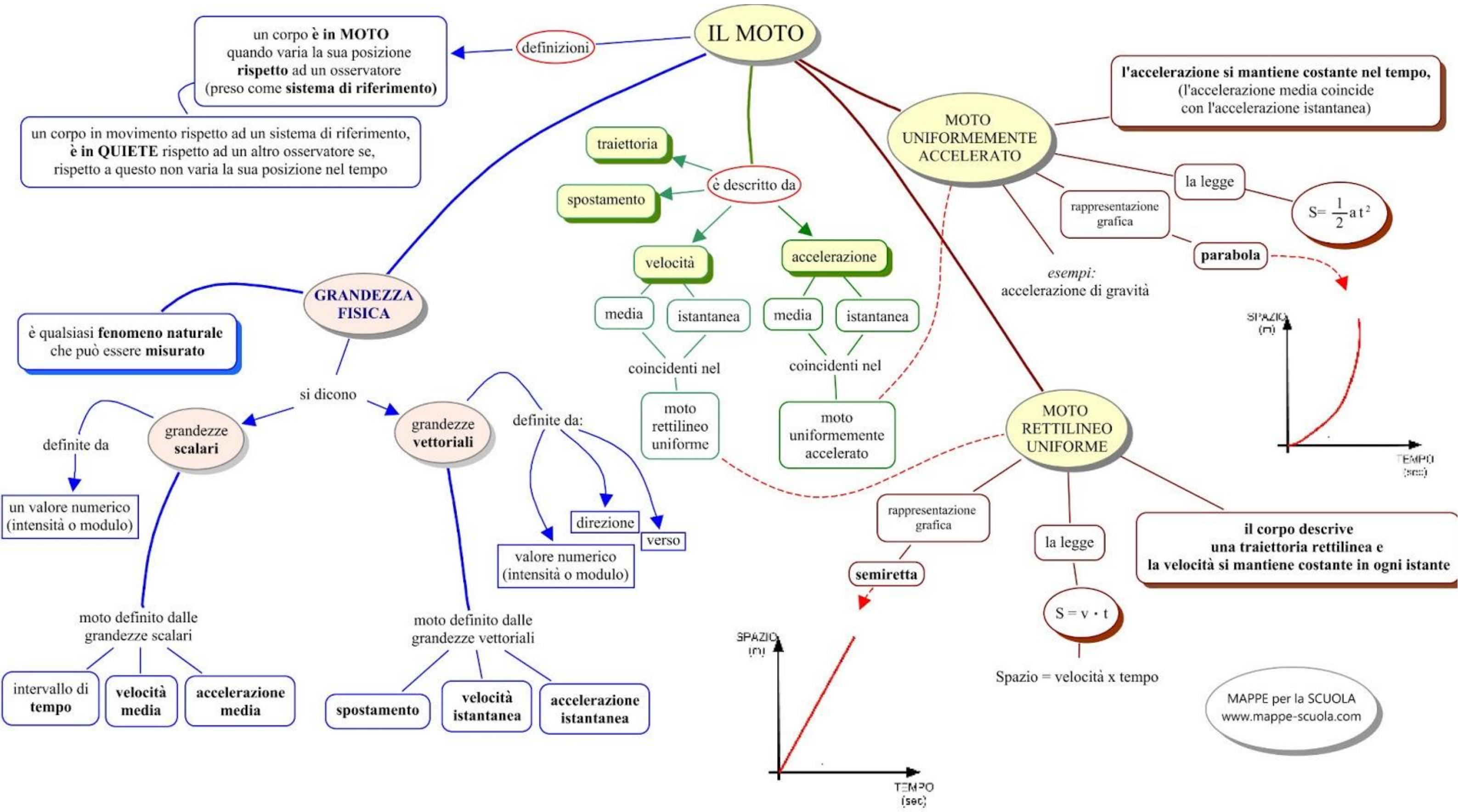
Nel moto circolare uniforme la velocità tangenziale pur essendo costante (modulo sempre uguale per una dato r) esiste un'accelerazione. La velocità, infatti, è una grandezza vettoriale, e come tale essa dipende anche dalla direzione e dal verso del vettore, non solo dal suo modulo (vedi riquadro pagina successiva).

La domanda è questa: nel moto circolare uniforme esiste una variazione di velocità e cioè, considerato in moto lungo un piccolo arco AB, esiste un vettore $\Delta v = v_B - v_A \neq 0$? Intanto poiché non so fare la differenza tra due vettori posso riscrivere $v_B - v_A$ come $v_B + (-v_A)$. Se porto v_A parallelo a se stesso sul punto di applicazione di V_B posso ora disegnare $-v_A$ che sarà un vettore uguale a v_A ma con verso opposto. La somma $\Delta v = v_B + (-v_A)$. Quindi sarà la diagonale del parallelogramma e cioè un vettore che punta verso il centro del cerchio. Esistendo una Δv e cioè una variazione di velocità, dovrà esistere anche un'accelerazione che, poiché punta verso il centro del cerchio verrà chiamata accelerazione centripeta. Ma dove c'è un'accelerazione c'è anche una forza e questa forza (la forza centripeta) sarà quella forza che, ad esempio, attraendo i pianeti verso il Sole, impedirà loro di allontanarsi lungo la tangente.



Il valore dell'accelerazione centripeta (dimostrazione omessa) generata da questa Δv sarà:

$$\mathbf{a_C} = \frac{\mathbf{v^2}}{r}$$


IL MOTO
definizioni
un corpo **è in MOTO** quando varia la sua posizione **rispetto** ad un osservatore (preso come **sistema di riferimento)**
un corpo in movimento rispetto ad un sistema di riferimento, **è in QUIETE** rispetto ad un altro osservatore se, rispetto a questo non varia la sua posizione nel tempo
GRANDEZZA FISICA
è qualsiasi **fenomeno naturale** che può essere **misurato**
si dicono
grandezze **scalari**
definite da
un valore numerico (intensità o modulo)
moto definito dalle grandezze scalari
intervallo di **tempo**
velocità media
accelerazione media
grandezze **vettoriali**
definite da:
direzione
verso
valore numerico (intensità o modulo)
moto definito dalle grandezze vettoriali
spostamento
velocità istantanea
accelerazione istantanea
è descritto da
traiettoria
spostamento
velocità
media
istantanea
coincidenti nel
moto rettilineo uniforme
accelerazione
media
istantanea
coincidenti nel
moto uniformemente accelerato
MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO
l'accelerazione si mantiene costante nel tempo, (l'accelerazione media coincide con l'accelerazione istantanea)
la legge
$S= \frac{1}{2} a t^2$
rappresentazione grafica
parabola
esempi: accelerazione di gravità
SPAZIO (m)
TEMPO (sec)
MOTO RETTILINEO UNIFORME
il corpo descrive una traiettoria rettilinea e la velocità si mantiene costante in ogni istante
rappresentazione grafica
semiretta
la legge
$S = v \cdot t$
Spazio = velocità x tempo
SPAZIO (m)
TEMPO (sec)
MAPPE per la SCUOLA www.mappe-scuola.com