Formulario di FISICA I

(per i veri intenditori di culo)

Somma di due vettori

$$\vec{a},\vec{b} \rightarrow \vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$$

Opposto di un vettore

$$\vec{a}+\vec{b}=0 \rightarrow \vec{a}=-\vec{b}$$

Differenza di due vettori

$$\vec{v}=\vec{a}-\vec{b}=\vec{a}+\left(-\vec{b}\right)$$

Prodotto di uno scalare per un vettore

$$m,\vec{a} \rightarrow \vec{v}=m\vec{a}$$

Componenti cartesiane del vettore $\vec{c}$

$\vec{c} \equiv \left(C_x, C_y\right)$

$$\left|\vec{c}\right|=\sqrt{C_x^2+C_y^2}$$

$\vec{c}$ in coordinate polari

$$\vec{c},\theta\,\vec{c} \equiv \left(C,\theta\right)$$

$\vec{c} \equiv \vec{c}_x+\vec{c}_y \rightarrow \vec{c} \equiv \left(C,\theta\right)$

$$\frac{C_x}{C}=\cos\theta\,\frac{C_y}{C}=\sin\theta\,\frac{C_y}{C_x}=\tan\theta$$

$$\theta=\arccos\left(\frac{C_x}{C}\right)\theta=\arcsin\left(\frac{C_y}{C}\right)\theta=\arctan\left(\frac{C_y}{C_x}\right)$$

Moltiplicazione scalare per vettore

$$\vec{a}\left(a_x, a_y\right), m \in R$$

$$\vec{v}=m\vec{a}\,\vec{a}=\vec{a}_x\hat{i}+\vec{a}_y\hat{j}$$

$$\vec{v}=m\left(\vec{a}_x\hat{i}+\vec{a}_y\hat{j}\right)=m\vec{a}_x\hat{i}+m\vec{a}_y\hat{j}$$

Analogamente in 3 dimensioni:

$$\vec{v}=\left(m\vec{a}_x\hat{i}, m\vec{a}_y\hat{j}, m\vec{a}_z\hat{k}\right)$$

Somma di due vettori nel piano

$$\vec{c}=\vec{a}_x\hat{i}+\vec{a}_y\hat{j}+\vec{b}_x\hat{i}+\vec{b}_y\hat{j}\text{¿}\left(\vec{a}\text{¿¿}x+b_x\right)\hat{i}+\left(\vec{a}\text{¿¿}y+b_y\right)\hat{j}\text{¿¿}$$

Prodotto scalare

$$\vec{a}\,\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos\left(\widehat{\vec{a}\vec{b}}\right)=\vec{a}\,\vec{b}\cos\theta$$

Il lavoro

Con $a=\frac{F}{m}\rightarrow\frac{F}{m}s=\frac{v^2}{2}\rightarrow Fs=\frac{1}{2}mv^2$

Calcolo dell'angolo compreso tra 2 vettori (angolo minore)

$$\vec{a}=a_x\hat{i}+a_y\hat{j}+a_z\hat{k}\,\vec{b}=b_x\hat{i}+b_y\hat{j}+b_z\hat{k}$$

So che $ab=ab\cos\theta$. Ricavo quindi:

$$\cos\theta=\frac{a_xb_x+a_yb_y+a_zb_z}{|ab|}$$

Momento di una forza

$$F_r=F\cos\theta\,F_n=F\sin\theta$$

$$\tau=r\,F_n=r\,F\sin\theta$$

Prodotto vettoriale

$$\vec{c}=\vec{a}\wedge\vec{b}\rightarrow|\vec{c}|=|\vec{a}|\wedge|\vec{b}|\sin\theta\rightarrow c=ab\sin\theta$$

$$\vec{a}\wedge\vec{b}=\hat{i}\left(a_yb_z-a_zb_y\right)-\hat{j}\left(a_xb_z-a_zb_x\right)+\hat{k}\left(a_xb_y-a_yb_x\right)$$

IN 3D

Grandezze fisiche

$$[G]=[M^\alpha][L^\beta][T^\gamma]$$

$$Grandezza=massa^\alpha\,lunghezz\,a^\beta\,temp\,o^\gamma$$

Moto rettilineo uniforme

Velocità media nell'intervallo di tempo $[t_1-t_0]$:

$$v_m=\frac{x_1-x_0}{t_1-t_0}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\,x_1-x_0=\Delta x\,t_1-t_0=\Delta t$$

Legge oraria:

$$x-x_0=vt$$

Accelerazione

$$a_m=\frac{v_2-v_1}{t_2-t_1}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$a_m=\tan\alpha\,a=\tan\beta$

Accelerazione istantanea all’istante t_1

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d^2 x}{d t^2}$$

$$x - x_0 = \int_0^t v(t)\,dt = \left[x(t)\right]_0^t = x(t) - x(0)$$

Moto uniformemente accelerato

Moto lungo una retta con a costante

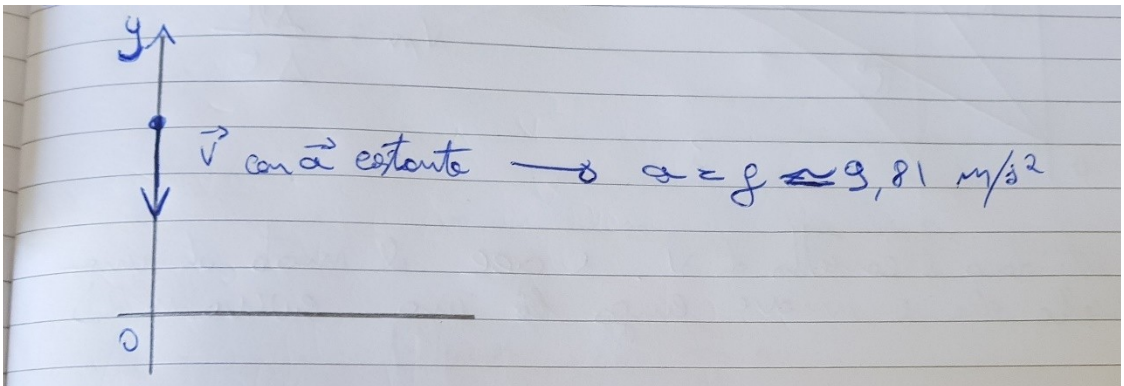
$$a\, costante \rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{v - v_0}{t} \Longrightarrow v = v_0 + at$$

Legge oraria

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\begin{array}{l} t = \dfrac{v - v_0}{a} \\ x = x_0 + v_0 t + \dfrac{1}{2} at \end{array} \rightarrow v^2 = v_0^2 + 2a\left(x - x_0\right)$$

Caduta libera



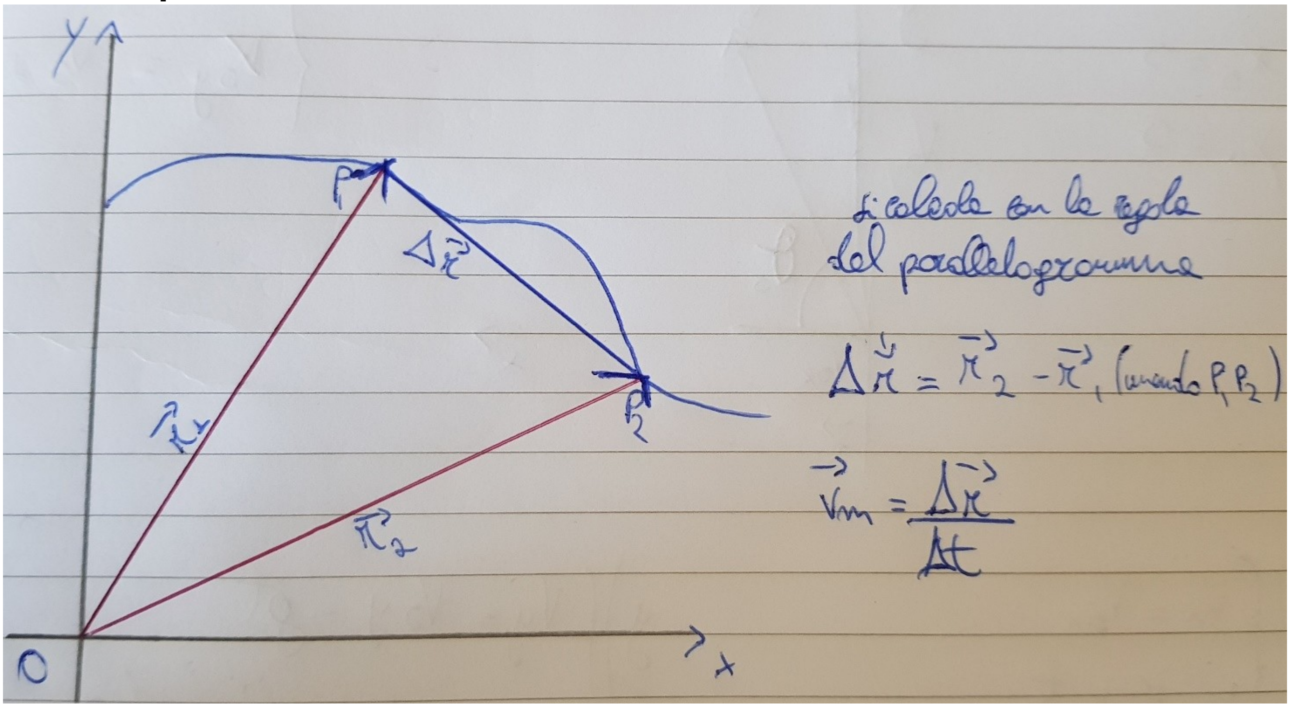
Da questo:

$$v = v_0 - gt$$

$$x = x_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g(x - x_0)$$

Moto del proiettile



$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta \vec{t}} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$a_{media} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{a}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}=\frac{d\vec{v}}{dt}$$

Per un punto materiale di coordinate (x,y) nel piano x,y il vettore posizione è

$$\vec{r}=x\hat{i}+y\hat{j}$$

Componenti vettore posizione = componenti punto materiale

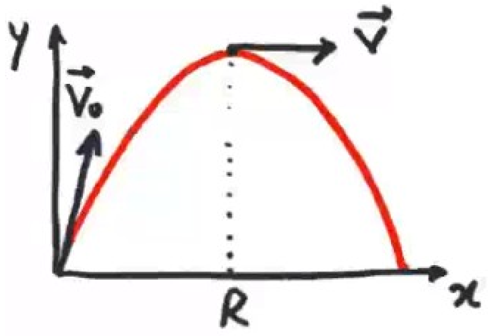
In $t_1-t_2\vec{r}(t)$:

$$r_1=x_1\hat{i}+y_1\hat{j}r_2=x_2\hat{i}+y\hat{j}$$

Si ha uno spostamento:

$$\Delta\vec{r}=\vec{r}_2-\vec{r}_1=(x_2-x_1)\hat{i}+(y_2-y_1)\hat{j}=\Delta x\hat{i}+\Delta y\hat{j}$$

$$v_m=\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}=\frac{\Delta x}{\Delta y}\hat{i}+\frac{\Delta y}{\Delta t}\hat{j}$$



R: GITTATA

$$V_y=V_{0y}-gt$$

$$V_y=0 \qquad V_{0y}-gt=0$$

$$t=\frac{V_{0y}}{g} \qquad x=V_{0x}t \qquad \frac{R}{2}=V_{0x}\frac{V_{0y}}{g}$$

$$R=2\frac{V_{0x}V_{0y}}{g} \qquad R=\frac{2(V_0\cos\theta_0)(V_0\sin\theta_0)}{g}$$

$$R=\frac{V_0^2}{g}(2\sin\theta_0\cos\theta_0)$$

Moto circolare uniforme

$$a_r = a_c = \frac{v^2}{r}$$

Legge oraria:

Calcolo gli archi percorsi s_0

$$s = s_0 + vt$$

$$v = \frac{s - s_0}{t}$$

Con periodo T:

$$t = T \; s - s_0 = 2\pi r \; v = \frac{2\pi r}{T}$$

Da cui:

$T = \frac{2\pi r}{v} \; f = \frac{v}{2\pi r}$ $\qquad$ $a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(2\pi r)^2}{r T^2} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$

In variabili angolari:

Velocità angolare:

$$\omega = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{t - t_0} = \frac{\vartheta - \vartheta_0}{t} (con \, t_0 = 0)$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r$$