Lezione 3 3/11/2022

giovedì 3 novembre 2022 14:15

Lezione #3

3/11/2022

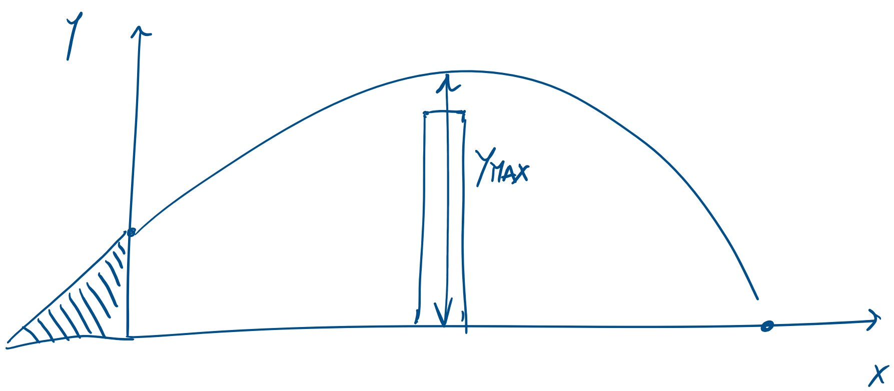
ATTENZIONE LA LEZIONE DI FISICA DEL 10/11/22 È SPOSTATA AL 9/11/22 ore 14-17 (AULA 14)

MOTO UNIF. ACCEL. IN DUE DIMENSIONI

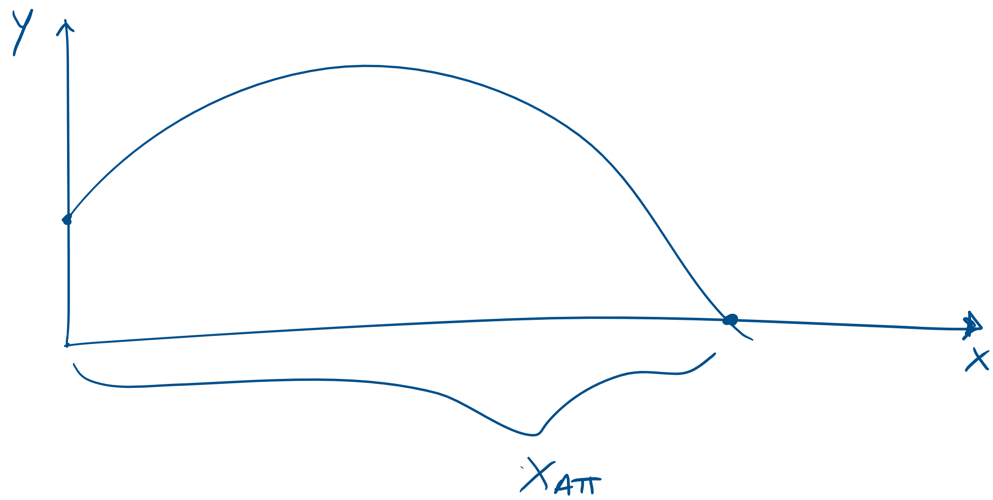
$\vec{a} \to \vec{g}$

↳ MOTO IN CADUTA LIBERA

$$\begin{cases} x = x_0 + v_{0x} t \\ y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \qquad \begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = v_{0y} - g t \end{cases}$$



2) distanza di atterraggio



Condizione di atterraggio $\Rightarrow$ $y = 0$ $\Rightarrow$ $t_{AT} \Rightarrow x_{AT}$

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = y_0 + v_{0y} t_{AT} - \frac{1}{2} g t_{AT}^2$$

voglio trovare t_{AT}

$$t_{AT}^2 \underbrace{\left(-\frac{1}{2} g\right)}_{a} + t_{AT} \underbrace{\left(v_{0y}\right)}_{b} + \underbrace{y_0}_{c} = 0$$

$a = -4,9050$

$b = 25 \cdot \sin(45°)$

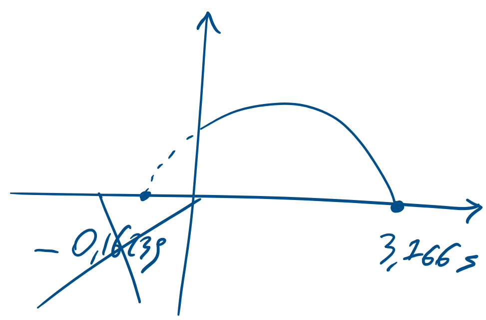
$b = 17,677$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{}$$

$$t_{A\pi\,1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad b = 17{,}677 \qquad c = 3$$

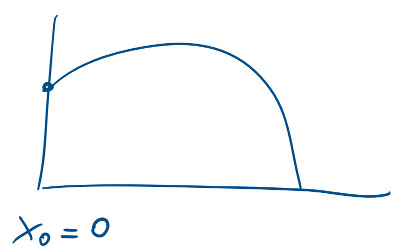
$$t_{A\pi,12} = \frac{-17{,}677 \pm \sqrt{(17{,}677)^2 - 4(-4{,}9050)(3)}}{2(-4{,}9050)}$$

$$t_{A\pi\,1,2} = \begin{cases} \cancel{-0{,}16239\ s} \\ 3{,}766\ s \quad \Longleftarrow \end{cases}$$



$$\boxed{t_{A\pi} = 3{,}766\ s}$$

$$x = x_0 + v_{0x}\,t$$

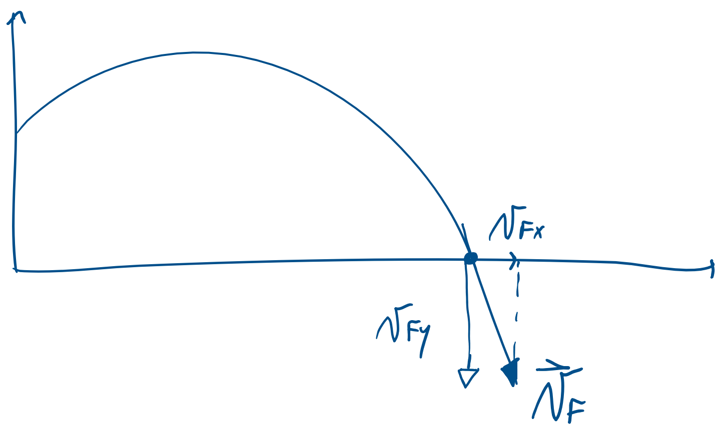


$$x_{A\pi} = \underset{\substack{\parallel \\ 0}}{\cancel{x_0}} + v_{0x}\,t_{A\pi}$$

$$= v_0 \cos\theta\; t_{A\pi} = 25 \cdot \cos(45^\circ) \cdot 3{,}766$$

$$\boxed{x_{A\pi} = 66{,}574 \text{ m} \simeq 70 \text{ m} \ (1cs)}$$

3)



$$v_{Fx} = v_{0x} = v_0 \cos\theta = 25 \cos(45°) = 17{,}677 \text{ m/s}$$

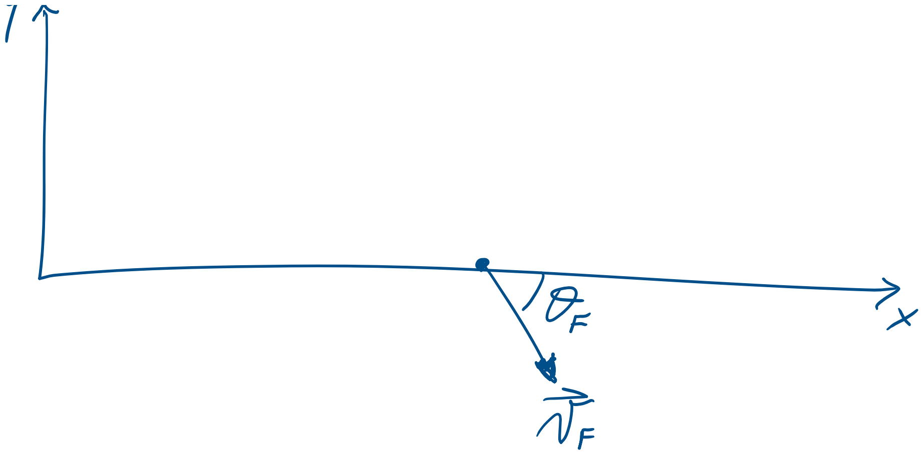
$$v_{Fy} = v_{0y} - g\, t_{A\pi} = 25 \cdot \sin(45°) - (9{,}81)(3{,}766)$$

$$v_{Fy} = -19{,}267 \text{ m/s}$$

$$v_F = \sqrt{v_{Fx}^2 + v_{Fy}^2} = \sqrt{(17{,}677)^2 + (-19{,}267)^2}$$

$$\boxed{v_F = 26{,}14 \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}}$$

$y \uparrow$

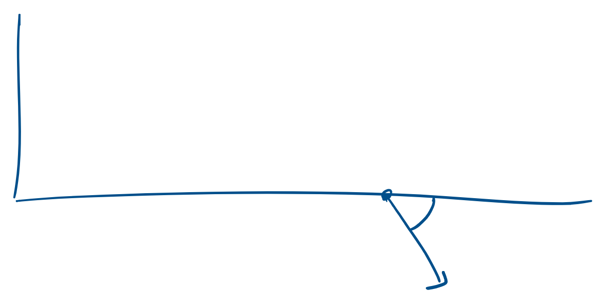


$$\theta_F = \operatorname{arctg}\left(\frac{v_{Fy}}{v_{Fx}}\right) = \operatorname{arctg}\left(\frac{-19{,}267}{17{,}677}\right)$$

$$\theta_F = -47{,}46^\circ$$

DIREZIONE E VERSO

$$\boxed{\theta_F \simeq -50^\circ \ (1\,cs)}$$



$$v_{Fx} = v_{0x} + \underbrace{a_x}_{0}\, t$$

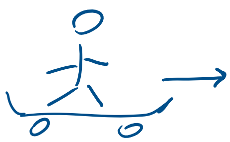
nel caso in cui

$$\vec{a} = (\underbrace{0}_{\uparrow} \, ; -g)$$

$v_{Fx} = v_{0x}$

a_x

Esempio skate:



Un puma è un predatore esperto in agguati. Durante un salto per raggiungere una preda, la sua velocità iniziale è pari a 37.6 km/h e la sua inclinazione (rispetto all'asse delle x) è pari a $\theta = 25.05^{\circ}$. Sapendo che si stacca da una altezza iniziale pari a y_0 = 75.5 cm, calcolare: 13/13

a. L'altezza massima raggiunta durante il salto; 4/13
b. Se riuscirà a colpire una preda che si trova ad una distanza lungo l'asse x di x_p= 10 m (distanza d'atterraggio); 5/13
c. La sua velocità (modulo, direzione e verso) all'atterraggio. 4/13

$h_{MAX} = 1{,}75\ m$

$t_{ATT} = 1{,}04\ s$

$x_{ATT} = 9{,}84\ m$

$v_{Fx} = 9{,}46\ m/s$

$v_F = 11{,}06\ m/s$

$\theta_F = -31{,}51^{\circ}$

$v_{Fy} = -5{,}78\ m/s$

Soluzione:

$|\vec{v}_0| = 37{,}6\ km/h$ $\qquad x_P\ (\text{PREDA}) = 10$

$\theta = 25{,}05°$ $\qquad v_0 = 37{,}6\ km/h = \frac{37{,}6}{3{,}6} = 10{,}44\ m/s$

$y_0 = 75{,}5\ cm$ $\qquad y_0 = 0{,}755\ m$

a) $v_y = 0 \Rightarrow 0 = v_{0y} - g\, t_{max} \Rightarrow t_{max} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin\theta}{g}$

$$t_{max} = \frac{10{,}44 \cdot \sin(25{,}05)}{9{,}81} = 0{,}45\ s$$

$$t_{max} = 0{,}45\ s$$

POSSIBILITÀ 1

$$h_{max} = y_0 + v_0 \sin\theta\, t_{max} - \frac{1}{2} g\, t_{max}^2 = 0{,}755 + 10{,}44 \cdot \sin(25{,}05) \cdot 0{,}45 + $$

$$- \frac{1}{2}(9{,}81)(0{,}45^2)$$

$$h_{max} = 1{,}75\ m$$

POSSIBILITÀ 2

$$t_{max} = \frac{v_{0y}}{g} \qquad h_{max} = y_0 + \cancel{v_{0y}} \frac{v_{0y}^2}{g} - \frac{1}{2} \cancel{g} \frac{v_{0y}^2}{g^{\cancel{2}}}$$

$$= y_0 + \frac{1}{2} \cdot \frac{v_{0y}^2}{g}$$

$$\boxed{h_{max} = 1{,}75\,m \simeq 2\,m \;(1\,c.s.)}$$

2)

$$x_{att} \Rightarrow \quad y = 0 \quad \Rightarrow \quad 0 = y_0 + v_{0y}\, t_{att} - \frac{1}{2} g t_{att}^2$$

$$t_{att}^2 \underbrace{\left(-\frac{1}{2}g\right)}_{a} + t_{att} \underbrace{\left(v_0 \sin\theta\right)}_{b} + \underbrace{y_0}_{c} = 0$$

$a = -4{,}905 \simeq -4{,}91$

$b = 10{,}44 \sin(25{,}05)$

$b = 4{,}42$

$c = 0{,}755$

$$t_{att\,1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-4{,}42 \pm \sqrt{(4{,}42)^2 - 4(-4{,}91)(0{,}755)}}{2 \cdot (-4{,}91)}$$

$\cancel{-0{,}14\ s}$

$$t_{ATT,1,2} \begin{cases} \ldots \\ 1{,}04\ s \end{cases} \qquad \boxed{t_{ATT} = 1{,}04\ s}$$

$$x_{ATT} = \cancel{x_0} + v_{0x}\, t_{ATT} = 10{,}44 \cdot \cos(25{,}05) \cdot 1{,}04$$

$$\boxed{x_{ATT} = 9{,}84\ m \simeq 10\ m\ (1cs)}$$

3) v_{FINALE}

$$\begin{cases} v_{F,x} = v_0 \cos\theta = 10{,}44 \cdot \cos(25{,}05) = \\ \quad = 9{,}46\ m/s \\ v_{F,y} = v_0 \sin\theta - g\, t_{ATT} \end{cases}$$

$$= 10{,}44 \cdot \sin(25{,}05) - 9{,}81 \cdot 1{,}04$$

$$= -5{,}78\ m/s$$

$$|\vec{v}_F| = \sqrt{(9{,}46^2) + (-5{,}78^2)} = 11{,}06\ m/s$$

$$\boxed{|\vec{v}_F| = 11{,}06\ m/s \simeq 10\ m/s}$$

$$\boxed{|\vec{v}_F| = 11{,}06 \; m/s \simeq 10 \; m/s}$$

$$\theta_{FIN} = \operatorname{arctg}\left(\frac{v_{F,y}}{v_{F,x}}\right) = \operatorname{arctg}\left(\frac{-5{,}78}{9{,}46}\right)$$

$$\theta_{FIN} = -31{,}51^\circ$$

$$\boxed{\theta_{FIN} \simeq -30^\circ \qquad (1 \; cs)}$$

MECCANICA

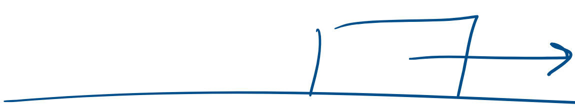
LEGGI DI NEWTON

CAUSE DEL MOVIMENTO

SOLLECITAZIONI $\Rightarrow$ MOTO

I^a LEGGE DI NEWTON (PR. DI INERZIA)

SE LA RISULTANTE DELLE FORZE AGENTI SU UN SISTEMA È NULLA ALLORA LA VELOCITÀ NON PUÒ CAMBIARE, IN PARTICOLARE SE È NULLA RIMANE FERMO.



$v = \text{cost.}$

Se $\vec{v} = \vec{0} \Rightarrow$ equilibrio

II^a LEGGE DI NEWTON

$$\boxed{\vec{F} = m\vec{a}}$$

$\vec{a}$ → acceleraz.

$\vec{F}$ ↓ Risultante delle forze

m → MASSA INERZIALE

$$\vec{F} \propto \vec{a}$$

Massa inerziale = prop. intrinseca → resistenza al cambiamento di moto

la massa è una grandezza scalare

$[m] = kg$