Lezione 8 9/12/2021

giovedì 9 dicembre 2021 14:38

Lezione #8

9/12/2021

SIMULAZIONE PRIMA PROVA IN ITINERE

Prenotazione al parziale I:

su E-LEARNING compilare

"Prenotazione Prima Prova In Itinere"

ENTRO IL 13/12/2021 !!!

- COGNOME
- MATRICOLA/DOCUMENTO PER CHI NON LA HA ANCORA
- CORSO DI STUDIO (MEDVET/TBA)

– TESTO SIMULAZIONE: –

Esercizio 1 (13 punti)

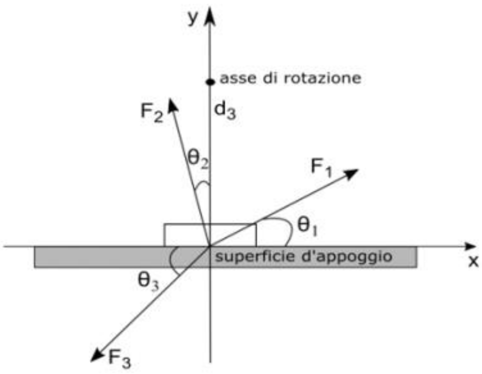
Un base jumper salta da un ponte alto h_0 = 353 m con una velocità iniziale pari a v_0 = 6.2 km/h e formante un angolo θ= 35° rispetto all'asse x. Calcolare:

1. l'altezza massima raggiunta; (4 pti)
2. la distanza di atterraggio sull'asse x a cui installare una rete di salvataggio; (5 pti)
3. modulo, direzione e verso della velocità con cui raggiungerà la rete; (4 pti)
4. *se il base jumper riuscirà ad afferrare una bandiera tenuta ferma nel punto x = 2.27 m e y = 331.97 m ed eventualmente a che istante di tempo.*

Esercizio 2 (13 punti)

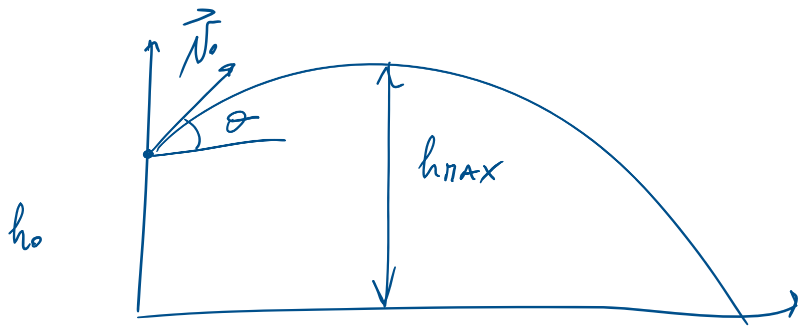
Un blocco di massa m = 5.78 kg, poggiato su un piano impenetrabile, è in equilibrio (vedi figura). Esso è sottoposto a tre forze: F_1 = 10.622 N, $\theta_1 = 45.55°$, $F_2 = 1.566$ N, $\theta_2 = 32.78°$, $F_3 = 4.321$ N, $\theta_3 = 44.33°$ calcolare:

1. Il modulo della risultante forze agenti sul blocco e la sua accelerazione finale; (5 pti)
2. Supponendo ora che ci sia un attrito dinamico con μ_k=0.01, quanto vale la forza di attrito dinamico; (4 pti)
3. Il momento di F_3 rispetto ad un asse di rotazione perpendicolare al foglio e posto ad una distanza d_3= 4.712 m (indicato in figura) . (4 pti)



SOLUZIONE:

1)



Devo imporre $v_y = 0 \Rightarrow 0 = v_{oy} - g\, t_{max}$

$$t_{max} = \frac{v_{oy}}{g}$$

$y_{max} = h_0 + 2\ v_{oy}^2 \quad 1\ v_{oy}^2$

$$y_{MAX} = h_0 + \frac{2}{2}\cancel{v_{oy}}\frac{v_{oy}^2}{g} - \frac{1}{2}\cancel{g}\frac{v_{oy}^2}{g^{\cancel{2}}}$$

$$\boxed{y_{MAX} = h_0 + \frac{1}{2}\frac{v_{oy}^2}{g}}$$

$$v_0 = 6{,}2\ \frac{Km}{h} = 6{,}2\ \frac{\cancel{10^3}}{3{,}6\ \cancel{10^3}} = 1{,}7222\ m/s$$

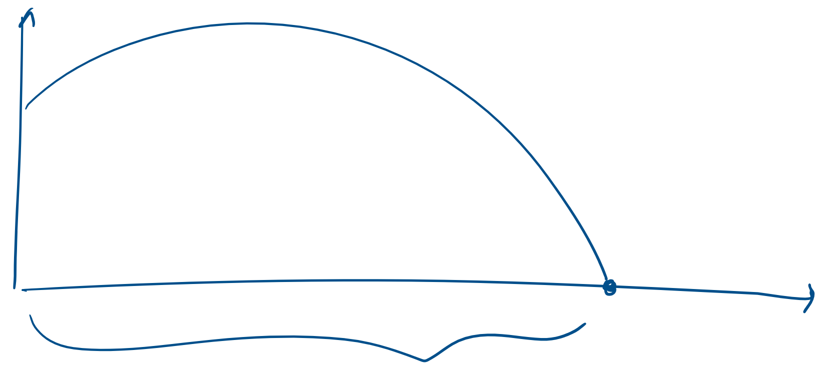
$$v_{oy} = v_0 \sin\theta$$

$$y_{MAX} = h_0 + \frac{1}{2}\frac{(v_0\sin\theta)^2}{g}$$

$$= 353 + 0{,}5\ \frac{(1{,}7222 \cdot \sin(35^\circ))^2}{9{,}81}$$

$$\boxed{y_{MAX} = 353{,}0289\ m \simeq 350\ m\ (2cs)}$$

2) distanza di atterraggio:



x_{ATT}

Quando $y = 0$

$$\Rightarrow \quad 0 = h_0 + v_{0y}\, t_{ATT} - \frac{1}{2} g\, t_{ATT}^2$$

$$t_{ATT}^2 \left(-\tfrac{1}{2} g\right) + t\,(v_{0y}) + h_0 = 0$$

$$t_{ATT} \begin{cases} 8{,}5846\ s \\ \cancel{-8{,}3833\ s} \end{cases}$$

$$t_{A\Pi} = 8{,}5846\ s$$

$$x_{A\Pi} = \cancel{x_0} + v_{0x}\, t_{A\Pi} = v_0 \cos\vartheta\ t_{A\Pi}$$

$$x_{A\Pi} = 1{,}7222 \cdot \cos(35°) \cdot 8{,}5846$$

$$x_{A\Pi} = 12{,}1107\ m \simeq 12\ m \quad (2\ cs)$$

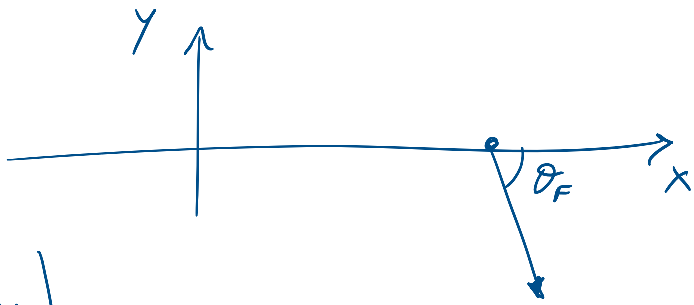
$$\boxed{x_{A\Pi} = 12\ m}$$

3) $\vec{v}_F$
$$\begin{cases} v_{Fx} = v_{0x} = v_0 \cos\vartheta = 1{,}4105\ m/s \\ v_{Fy} = v_{0y} - g\, t_{A\Pi} = 1{,}7222 \cdot \sin(35°) + \\ \qquad - 9{,}81 \cdot 8{,}58 \\ \qquad = -83{,}18\ m/s \end{cases}$$

$$v_F = \sqrt{v_{Fx}^2 + v_{Fy}^2} = 83{,}20\ m/s$$

$$\boxed{v_F \simeq 83\ m/s}$$

Direzione, verso :

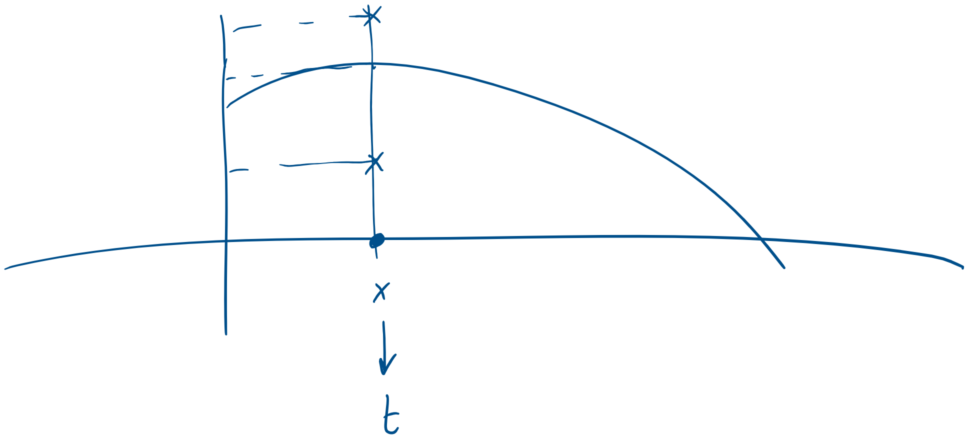


$$\theta_F = \text{arctg}\left(\frac{v_{Fy}}{v_{Fx}}\right) = -89{,}02^\circ$$

$$\boxed{\theta_F \simeq -89^\circ}$$

4) $x = 7{,}27\ m$

$y = 331{,}97\ m$



Stima il tempo dell'eventuale "mese" da x

Stimo il tempo dell'eventuale "presa" da x_p

$x = v_{ox} t$ $\downarrow$

$x_p = 7,27$

t_p

$x_p = v_{ox} t_p$

$$t_p = \frac{x_p}{v_{ox}} = \frac{7,27}{1,7222 \cdot \cos(35)}$$

$t_p = 1,6091$

$y(t_p)$?

$$y_p = y_0 + v_{oy} t_p - \frac{1}{2} g t_p^2$$

$$y_p = 353 + (1,7222 \cdot \sin(35))(1,6091) + - \frac{1}{2}\, 9,81\, (1,6091)^2$$

$y_p = 341,3895\ m$

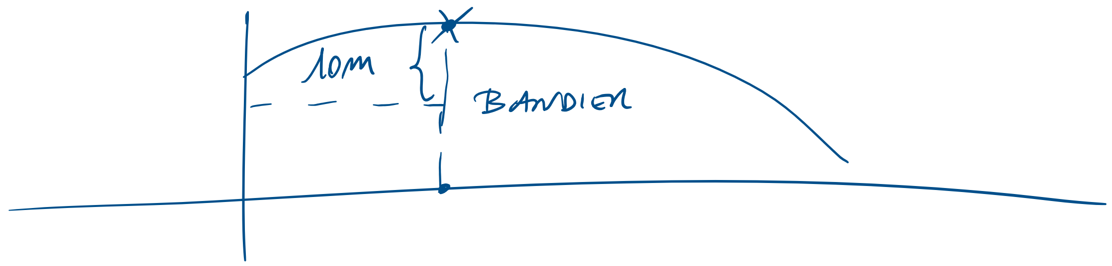
$x_p = 7,27\ m$

$7,27\ m$

$x_p = 7{,}27\ m$ vs $7{,}27\ m$

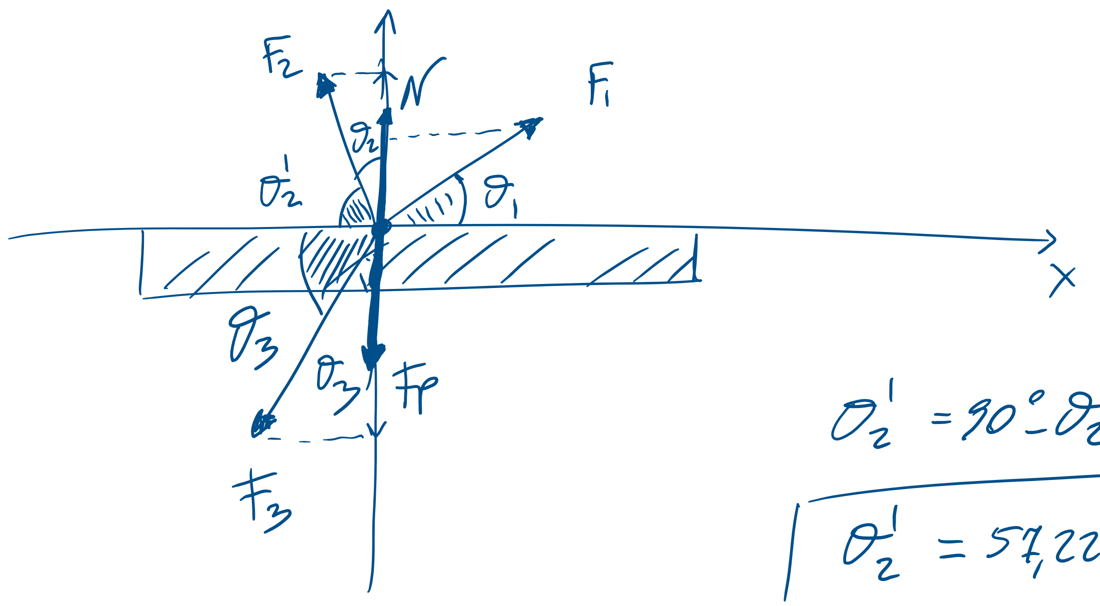
$y_p = 341{,}8835\ m$ vs $\cancel{331{,}37}\ m$

No, il base jumper si troverà 10 m + in alto



Esercizio #2

1)



$$\theta_2' = 90° - \theta_2$$

$$\boxed{\theta_2' = 57{,}22°}$$

Se siamo in eq. sulla sup.

$\Downarrow$

Imponiamo $\left[F_y = 0 \right]$

$$\begin{cases} F_x = F_1 \cos\theta_1 - F_2 \cos\theta_2' - F_3 \cos\theta_3 \\ F_y = F_1 \sin\theta_1 + F_2 \sin\theta_2' - F_3 \sin\theta_3 - F_p + N \end{cases}$$

$F_y = 0$

$$\begin{cases} F_x = 10{,}622 \cos(45{,}55) - 1{,}566 \cos(57{,}22) - 4{,}321 \cos(44{,}33) \\ F_y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_x = 3{,}4997 \, N \\ F_y = 0 \end{cases}$$

$$|\vec{F}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 3{,}4997 \, N$$

$$\boxed{F \simeq 3{,}49 \, N}$$

In base alla seconda legge di Newton

$$\vec{F}^{RIS} = m\vec{a}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{3{,}4997}{5{,}48} = 0{,}6055\ m/s^2$$

$$a \simeq 0{,}605\ m/s^2 \quad (3\ cs)$$

2) $F_k = -\mu_k N$

N ?

Ripendo $F_y = 0 \Rightarrow$

$$F_1 \sin\theta_1 + F_2 \sin\theta_2' - F_3 \sin\theta_3 - F_P + N = 0$$

$$F_1 \sin\vartheta_1 + F_2 \sin\vartheta_2' - F_3 \sin\vartheta_3 - F_P + N = 0$$

unica incognita

$$N = F_P - F_1 \sin\vartheta_1 - F_2 \sin\vartheta_2' + F_3 \sin\vartheta_3$$

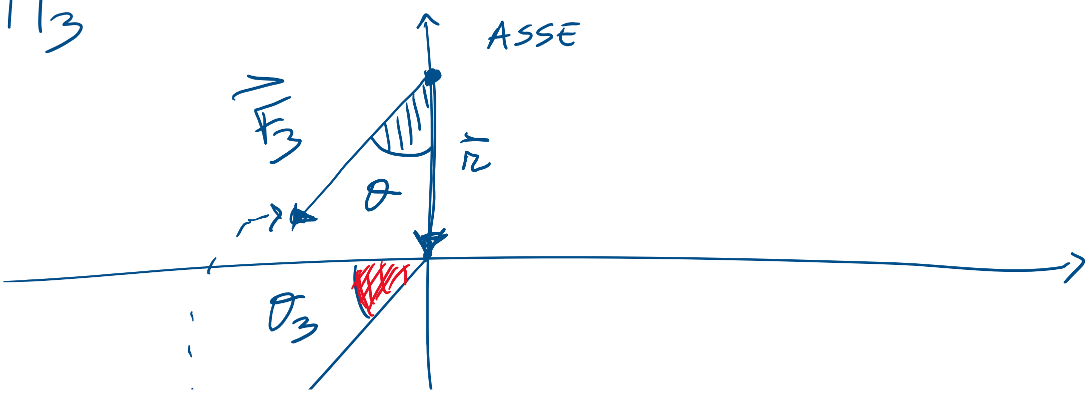
$$N = 50{,}8220\ N$$

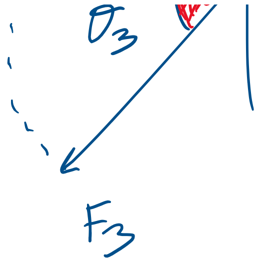
$$F_k = -\mu_k N = -0{,}01 \cdot 50{,}8220$$

$$F_k = -0{,}5082\ N \simeq -0{,}5\ N \quad (1\ cs)$$

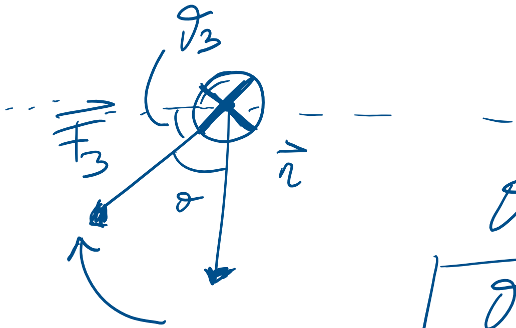
$$\boxed{F_k = -0{,}5\ N \quad (1\ cs)}$$

3) $\vec{M}_3$





$$M = r F_3 \sin\theta$$



$$\theta = 90° - \theta_3$$

$$\boxed{\theta = 45{,}67°}$$

$\vec{r} \curvearrowright \vec{F}_3$ in senso orario

$\Rightarrow M_3 < 0$ ⊗

$$M_3 = -4{,}712 \cdot 4{,}321 \cdot \sin(45{,}67°)$$

$$\boxed{M_3 = -14{,}5645\ Nm \simeq -14{,}56\ Nm}$$