

Lezione #9

05/04/2022

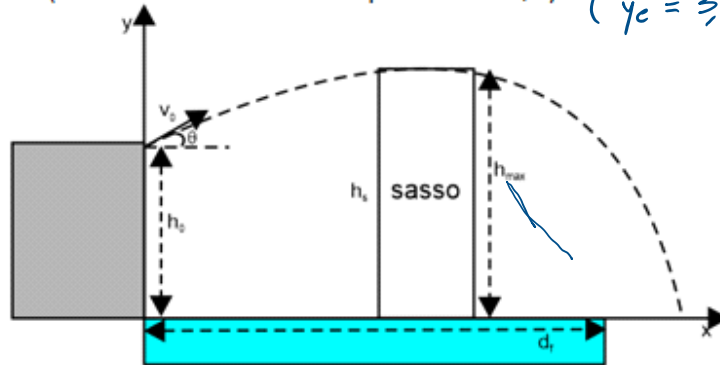
ESECUZIONE ✕

PARZIALE I

Esercizio 1 (13 pti)

Un canguro si trova a dover saltare da una altezza $h_0 = 2.5$ m per attraversare un fiume le cui rive distano di 5.1 m. $d_f = 5,1$ m ^{PACI}
 Sapendo che la sua velocità iniziale è ~~è~~ a $v_0 = 26,12$ Km/h e che forma un angolo $\theta = 42^\circ$ con l'asse x, calcolare:

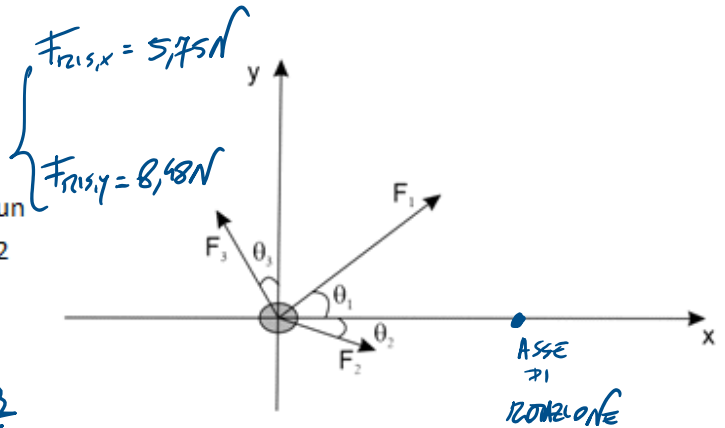
1. l'altezza massima h_{max} raggiunta nel salto; ($y_{max} = 3,4$ m ; $t_{max} = 0,4945$ s)
2. se riuscirà a saltare il fiume sapendo che le rive sono distanti $d_f = 5.1$ m (in altre parole se la distanza finale all'atterraggio e' maggiore di questo valore); ($t_f = 1,36$ s ; $4,3$ m)
3. modulo, direzione e verso della velocità finale di atterraggio; ($v_F = 10,05$ m/s ; $\theta_F = -58^\circ$)
4. se riuscirà a superare un sasso posto al centro del fiume, quindi ad una distanza pari a $d_f/2$, e alto $h_s = 2.5$ m (i.e. a che altezza si trova quando $x = d_f/2$) ($y_c = 3,7$ m > 2,5 m)



Esercizio 2 (13 pti)

Un disco da hockey di massa $m=0.3$ kg scorre su una superficie orizzontale priva di attrito di una pista di ghiaccio. Esso e' colpito simultaneamente da tre diverse mazze da hockey come mostrato in figura. La forza F_1 ha modulo 8.0 N, F_2 ha modulo 3.0 N e F_3 ha modulo 5.0 N. Gli angoli che le forze formano con l'asse x sono rispettivamente $\theta_1=45^\circ$, $\theta_2= 30^\circ$ e $\theta_3=30^\circ$. Calcolare:

1. Il modulo della risultante delle forze agenti sul disco; ($10,24$ N)
2. Il momento risultante di F_1 ed F_2 rispetto a un asse perp. al piano xy e posto a distanza di 2 m sull'asse x ($-8,31$ Nm)



~~3. Calcolare il valore del modulo della risultante delle forze agenti sul disco e la sua direzione rispetto all'asse x.~~

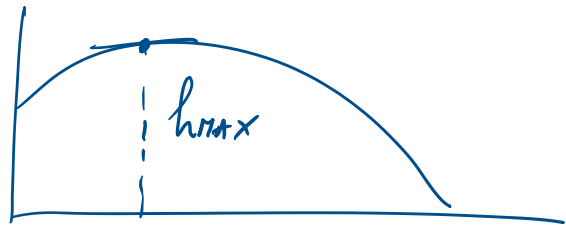
4. Se ora sul piano fosse presente attrito dinamico con $\mu_k = 0.04$, calcolare di quanto varia l'accelerazione del disco ($a' = 32,96$ m/s² ; $\Delta a = 0,40$ m/s²)

Domanda teorica (4 pti):

Esempi di centro di massa applicazioni, le leggi di Newton ed esempi, LEVE BIOL. ;

1) h_{MAX} ?

$$\rightarrow v_y = 0$$



$$v_y = v_{0y} - g t$$

$$0 = v_{0y} - g t_{MAX}$$

$$t_{MAX} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

$$(v_0 = 26,12 \text{ Km/h} \\ = 7,25 \text{ m/s})$$

$$t_{MAX} = 0,4945 \text{ s}$$

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

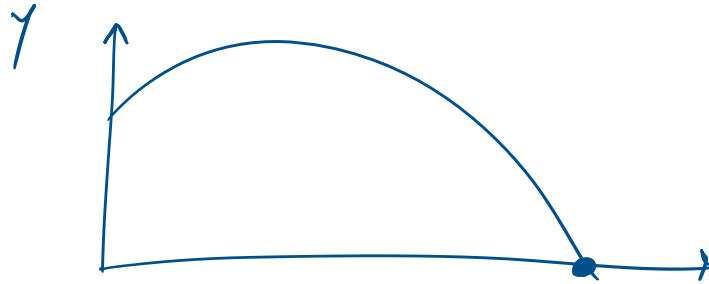
$$h_{MAX} = y_0 + v_{0y} t_{MAX} - \frac{1}{2} g t_{MAX}^2$$

$$h_{MAX} = 2,5 + (7,25)(\sin(42^\circ)) \cdot 0,4945 - \frac{1}{2} (9,81)(0,4945)^2$$

$$h_{MAX} = 3,69 \text{ m} \approx 3,7 \text{ m} \quad (2 \text{ c.s.})$$

2) x_{ATP} ?

$$y=0$$



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

$$t_{ATP}^2 \underbrace{(-4,9)}_a + t \underbrace{(4,85)}_b + \underbrace{(2,5)}_c = 0$$

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

$$t_{ATP 1,2} \left\{ \begin{array}{l} 1,36 \text{ s} \\ \cancel{-0,34 \text{ s}} \end{array} \right.$$

$$t_{ATP} = 1,36 \text{ s}$$

$$x_{AT} = x_0 + v_{0x} t_{AT} = v_0 \cos \theta t_{AT}$$

$\underset{\substack{= \\ 0}}{\quad}$

$$x_{AT} = 7,25 \cdot \cos(42^\circ) \cdot 1,36$$

$$x_{AT} = 4,32 \text{ m} \approx 4,3 \text{ m} \quad (2 \text{ c.s.}) \quad \checkmark$$

Il campo riesce ad atterrare al di là del fiume in quanto $x_{AT} = 4,3 \text{ m} > 5,1 \text{ m}$

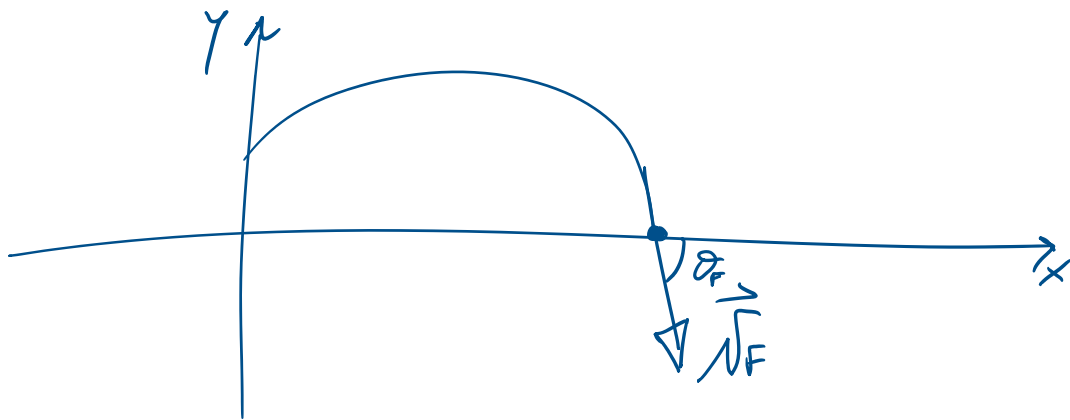
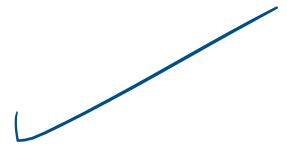
$$3) \quad \vec{v}_F \quad \left\{ \begin{array}{l} v_{Fx} = v_0 \cos \theta \\ v_{Fy} = v_0 \sin \theta - g t_{AT} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{Fx} = 7,25 \cos(42^\circ) = 5,38 \text{ m/s} \\ v_{Fy} = 7,25 \sin(42^\circ) - 9,81 \cdot 1,36 = \end{array} \right.$$

$$= -8,45 \text{ m/s}$$

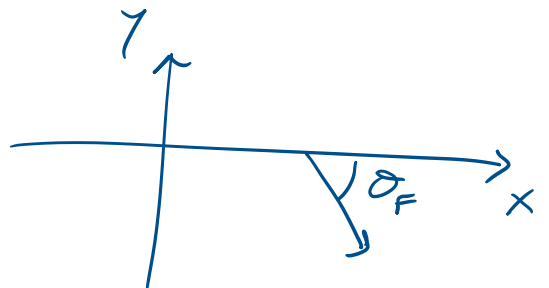
$$V_F = \sqrt{V_{Fx}^2 + V_{Fy}^2} = 10,05 \text{ m/s}$$

$$V_F = 10,05 \text{ m/s}$$



$$\theta_F = \arctan\left(\frac{V_{Fy}}{V_{Fx}}\right)$$

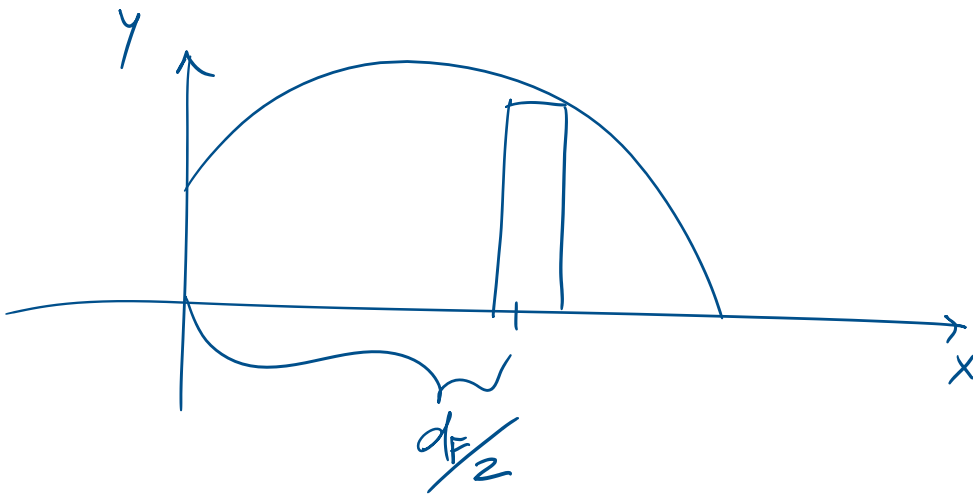
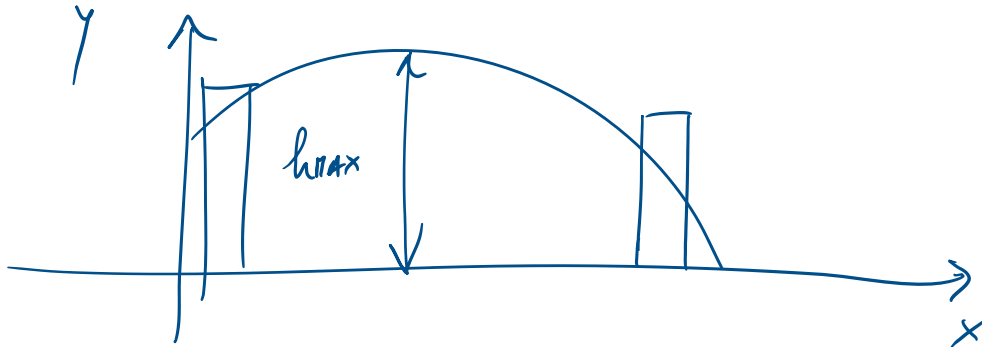
$$\theta_F = -58^\circ$$



$$\theta_F = -58^\circ$$

y^{σ_F} x

4)



t_s \rightarrow tempo al quale il cannone
"lance" per $d_F/2$

$$x = x_0 + v_{0x} t \Rightarrow \left(\frac{d_F}{2}\right) = v_{0x} t_s$$

$$t_s = \frac{d_F}{2} \frac{1}{v_0 \cos \theta}$$

$$t_s = 0,4733 \text{ s}$$

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

$$= 2,5 + (4,25)(\sin(42^\circ))(0,4733) - \frac{1}{2}(9,81)(0,4733)^2$$

$$y_s = 3,69 \text{ m} \approx 3,7 \text{ m}$$

Dal momento che $y_s = 3,7 \text{ m} > 2,5 \text{ m}$
il congegno supera il sasso! ✓