

Lezione #9

05/04/2022

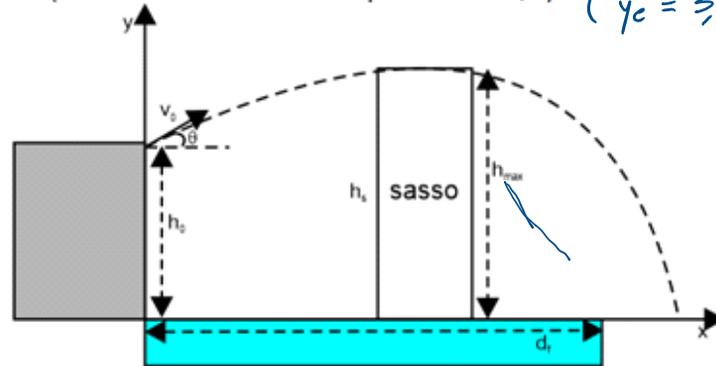
ESECUZIONE ✕

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 <sup>PACI</sup>  
 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:

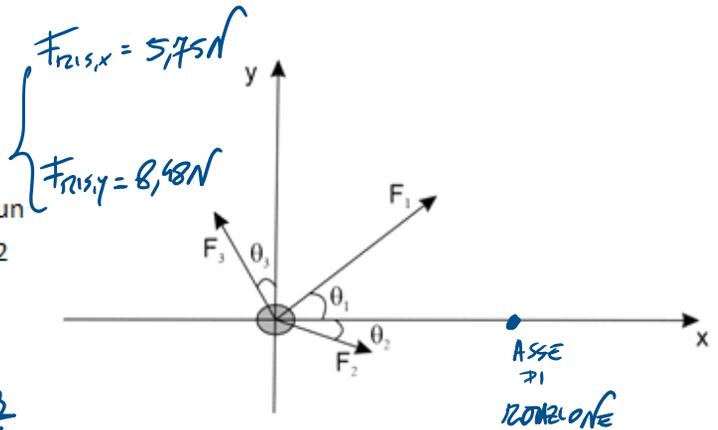
1. l'altezza massima  $h_{max}$  raggiunta nel salto; ( $y_{max} = 3,4$  m ;  $t_{max} = 0,4945$  s)
2. se riuscirà a saltare il fiume sapendo che le rive sono distanti  $d_f = 5.1$  m (in altre parole se la distanza finale all'atterraggio e' maggiore di questo valore); ( $t_f = 1,36$  s ;  $4,3$  m)
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.~~

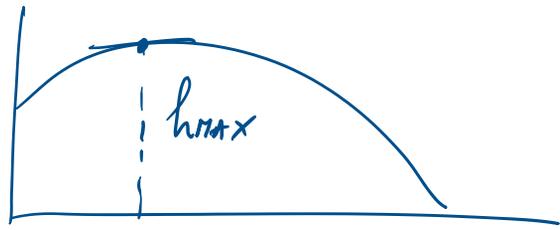
4. Se ora sul piano fosse presente attrito dinamico con  $\mu_k = 0.04$ , calcolare di quanto varia l'accelerazione del disco ( $a' = 32,96$  m/s<sup>2</sup> ;  $\Delta a = 0,40$  m/s<sup>2</sup>)

**Domanda teorica (4 pti):**

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

1)  $h_{MAX}$ ?

$$\rightarrow v_y = 0$$



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

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

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

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

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

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

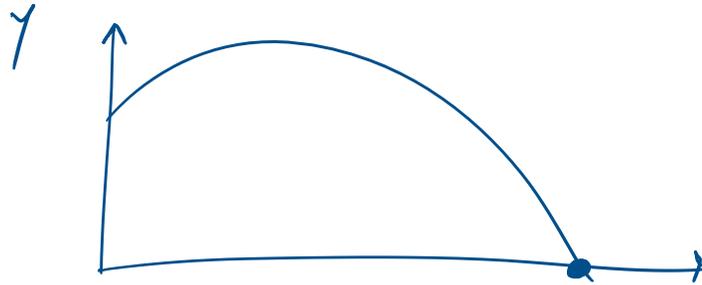
$$h_{MAX} = y_0 + v_{0y} t_{MAX} - \frac{1}{2} g t_{MAX}^2$$

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

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

2)  $x_{AT}$  ?

$$\boxed{y=0}$$



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

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

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

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

$$\boxed{t_{AT} = 1,36 \text{ s}}$$

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

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

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

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

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

3)  $\vec{v}_F$

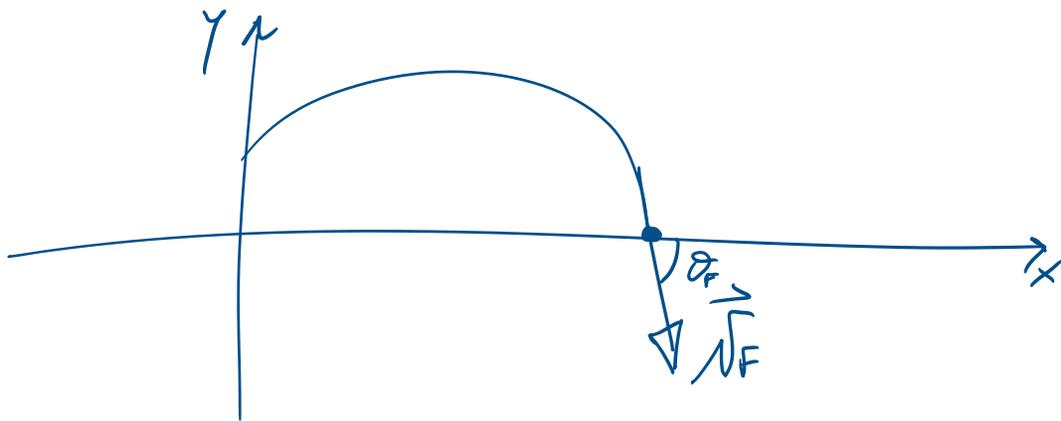
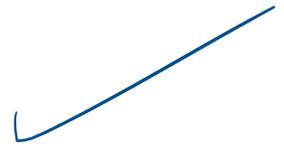
$$\begin{cases} v_{Fx} = v_0 \cos \theta \\ v_{Fy} = v_0 \sin \theta - g t_{AT} \end{cases}$$

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

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

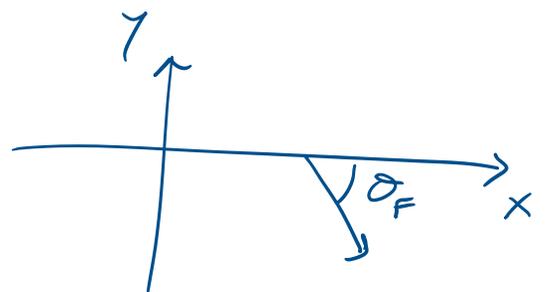
$$V_F = \sqrt{V_{Fx}^2 + V_{Fy}^2} = 10,05 \text{ m/s}$$

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



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

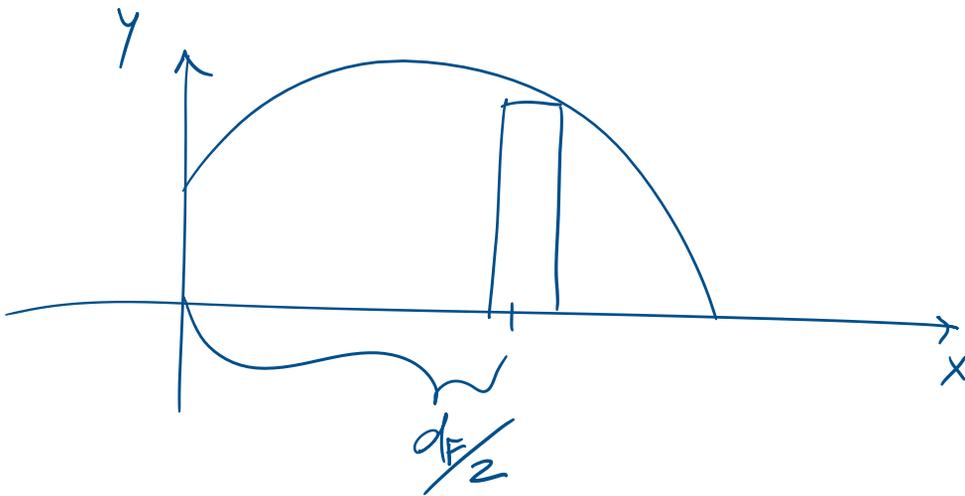
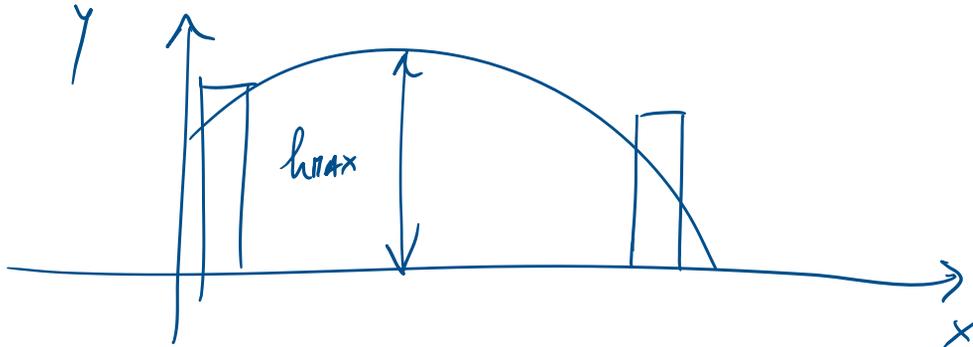
$$\theta_F = -58^\circ$$



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

$y^{\sigma_F}$  x

4)



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

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

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

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

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

$$= 2,5 + (4,75)(\sin(42^\circ))(0,4733) - \frac{1}{2}(9,81)(0,4733)^2$$

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

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