

Lezione # 10

5/4/2023

Esercizio riepilogo sulla Meccanica:

$$1) \vec{F}^{RIS} = \begin{cases} F_x^{RIS} = \dots \\ F_y^{RIS} = \dots \end{cases} ; |\vec{F}^{RIS}| ; \theta_{RIS} = \arctg \frac{F_y^{RIS}}{F_x^{RIS}}$$

$I^e ; II^e ; III^e$ LEGGE DI NEWTON

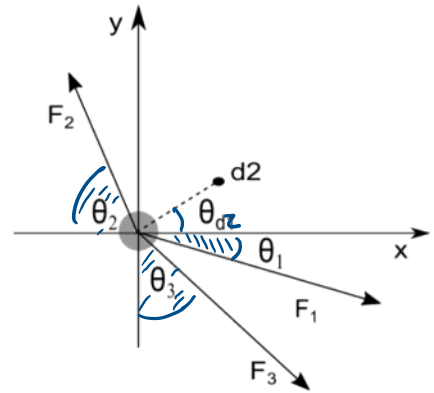
$$2) F_D = \mu_0 N ; N = \dots$$

$$3) L = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd \cos \theta$$

$$4) \Delta K = L ; \Delta K + \Delta U = 0$$

Esercizio:

Un pallone da calcio, visto dall'alto, è colpito dalle tre forze riportate in figura: $F_1 = 5 \text{ N}$, $\theta_1 = 20^\circ$, $F_2 = 6 \text{ N}$, $\theta_2 = 65^\circ$ ed $F_3 = 10 \text{ N}$, $\theta_3 = 30^\circ$ e $\theta_{d2} = 20^\circ$. La sua massa $m = 500 \text{ g}$. Calcolare:

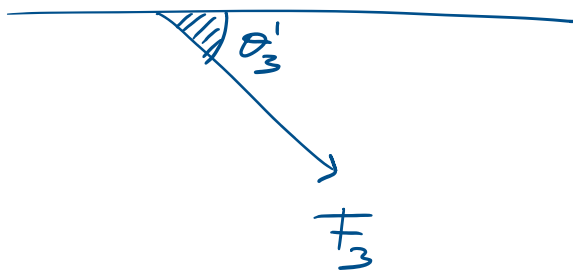


1. La risultante delle forze agenti sul pallone (nel piano xy) e la sua accelerazione;
2. Il lavoro svolto dalla risultante delle forze per spostare il pallone dalla posizione (0,0) alla posizione finale (d,0) con $d = 6 \text{ m}$;
3. La variazione di energia cinetica complessiva del blocco;
4. Supponendo ora che ci sia un attrito dinamico con $\mu_k = 0.02$, quanto vale la forza di attrito dinamico;
5. Il momento di F_2 rispetto ad un asse perpendicolare al foglio e posto ad una distanza $d_2 = 2 \text{ m}$ (indicato in figura)

$$1) \quad \vec{F}^{res} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$\theta_3' = (\frac{\pi}{2} - \theta_3) = 60^\circ$$

$$\left\{ \begin{aligned} F_x^{res} &= +F_1 \cos \theta_1 - F_2 \cos \theta_2 + F_3 \cos \theta_3' \\ F_y^{res} &= -F_1 \sin \theta_1 + F_2 \sin \theta_2 - F_3 \sin \theta_3' \end{aligned} \right.$$

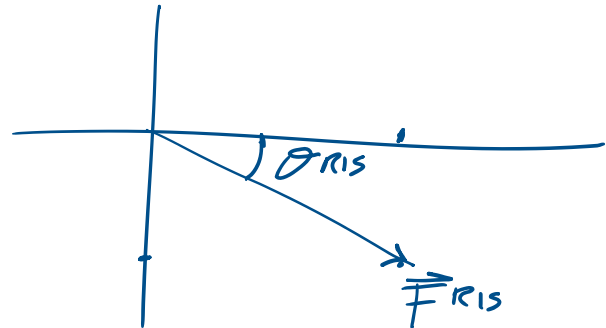


$$\left\{ \begin{aligned} F_x^{res} &= 7,16 \text{ N} \\ F_y^{res} &= -4,93 \text{ N} \end{aligned} \right.$$

$$|\vec{F}^{res}| = F^{res} = \sqrt{F_x^{res\ 2} + F_y^{res\ 2}} = 8,695 \text{ N}$$

$$F^{RIS} = 9 \text{ N (1.c.s.)}$$

$$\theta^{RIS} = \arctg\left(\frac{-4,93}{7,16}\right)$$



$$\theta^{RIS} = -34,5493^\circ$$

$$\theta^{RIS} = -30^\circ$$

II^a legge di Newton

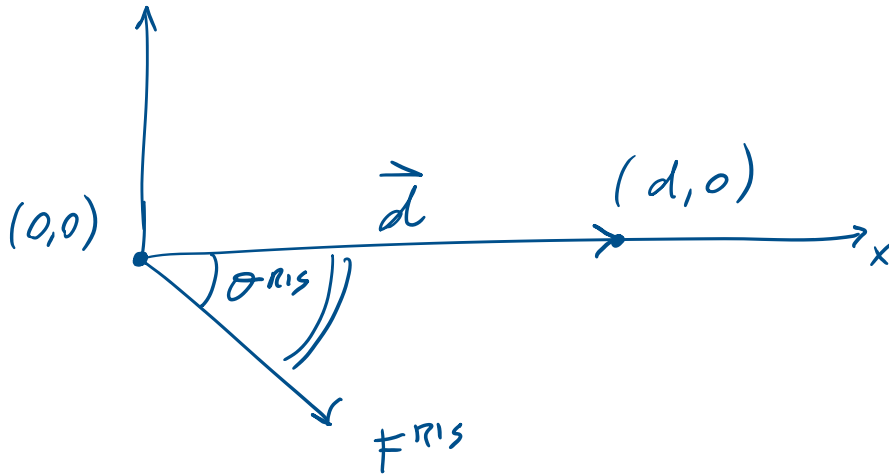
$$F = ma^{RIS}$$

$$a = \frac{F^{RIS}}{m} = \frac{8,695}{0,5} \text{ N}$$

↳ in kg

$$|a = 17,39 \text{ m/s}^2 \approx 20 \text{ m/s}^2 \text{ (l.c.s.)}$$

2)



$$L = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd \cos \theta^{RIS}$$

$$L = 8,695 \cdot 6 \cdot \cos(34,54^\circ) = 42,9740 \text{ J}$$

$$L \approx 40 \text{ J} \quad \checkmark$$

3) $\Delta K = ?$

Per il

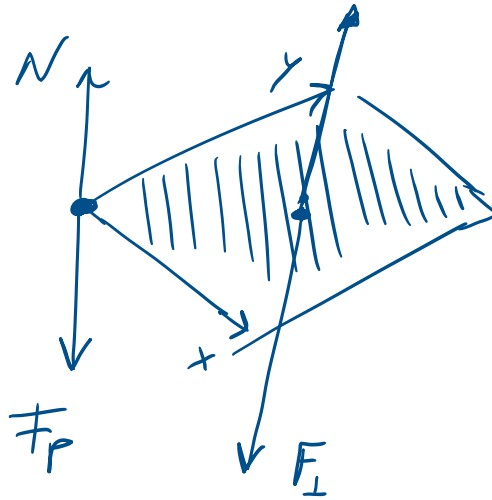
Th var en. cin. / forze vive

$$\Delta k = L$$

$$\text{ma } L = 42,97 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \Delta k = 42,97 \text{ s} \leq 40 \text{ s}$$

$$4) \quad \vec{F}_D = -\mu_D \vec{N}$$

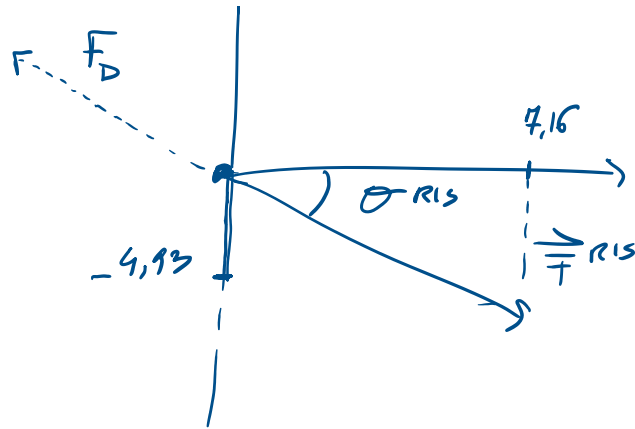


in questo caso $N = F_p = mg$

$$\vec{F}_D = -\mu_D mg = 0,02 \cdot 0,5 \cdot 9,81$$

$$\vec{F}_D = -0,0981 \text{ N}$$

$$\vec{T}_D = -0,1 \text{ N}$$

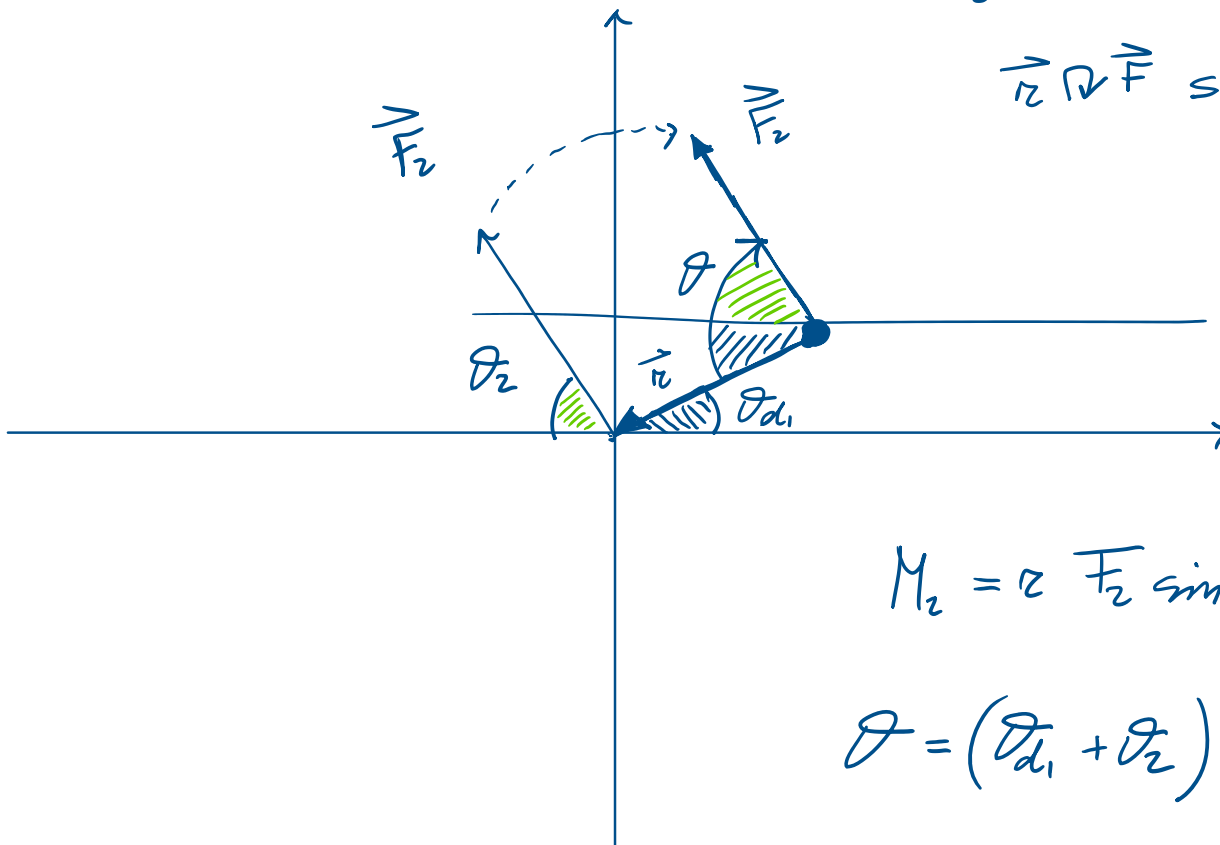


5) \vec{M}_2

$$\vec{M}_2 = \vec{r} \times \vec{F}_2$$

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

$$M_2 < 0$$



$$M_2 = r F_2 \sin \theta$$

$$\theta = (\theta_{d1} + \theta_2) = 85^\circ$$

$$M_2 = -2,6 \cdot \sin 85^\circ = -11,9543 \text{ Nm}$$

$$M_2 \stackrel{u}{=} -10 \text{ Nm (1 c.s.)}$$