

Tutorato 5 (canale 2)

4.35 A un blocco di massa $m = 0.5 \text{ kg}$ in quiete viene applicata la forza $F = 470 \text{ N}$ durante l'intervallo di tempo $t = 10^{-2} \text{ s}$. A seguito di ciò il blocco scivola lungo un piano orizzontale liscio e successivamente entra in un punto A in una guida circolare liscia di raggio $R = 1.6 \text{ m}$. Calcolare la reazione della guida nell'istante in cui il blocco passa nella posizione individuata dall'angolo $\theta = 120^\circ$.

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

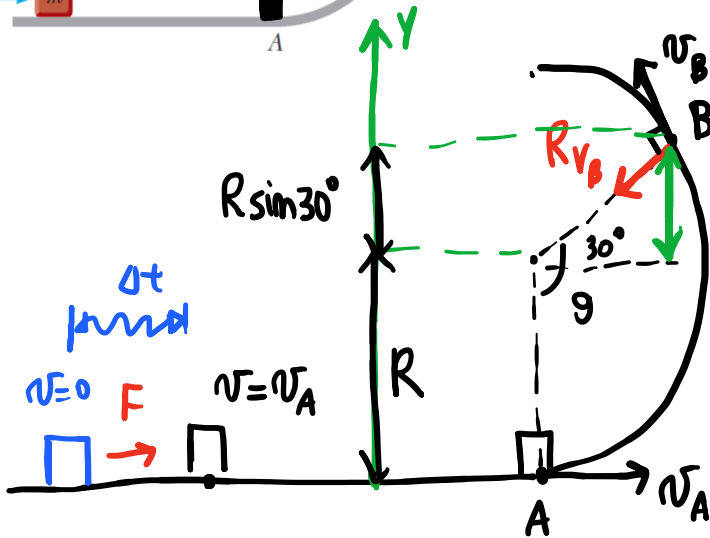
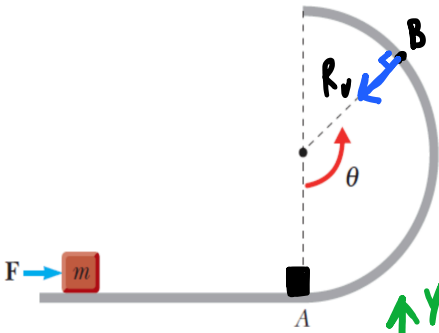
$$\begin{cases} F = 470 \text{ N} \\ \Delta t = 10^{-2} \text{ s} \end{cases}$$

LISCIA

$$R = 1,6 \text{ m}$$

$$\theta = 120^\circ$$

$$R_{VB} = ?$$



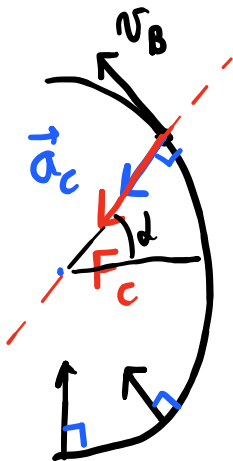
teorema dell'impulso

$$\vec{J} = \int_0^{\Delta t} \vec{F}(t) dt = \Delta \vec{p}$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

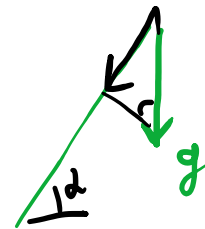
$$F \int_0^{\Delta t} dt = \underbrace{P_f}_{m v_A} - \underbrace{P_i}_0$$

$$F \Delta t = m v_A \Rightarrow v_A = \frac{F \Delta t}{m} = 9,4 \text{ m/s}$$



$$F_c = m a_c = m \frac{v_B^2}{R}$$

$$\vec{F}_c = \vec{R}_v + mg \sin \theta \hat{u}_R$$



$$W^{\vec{F}} = \int_0^s \vec{F} \cdot \vec{ds}$$

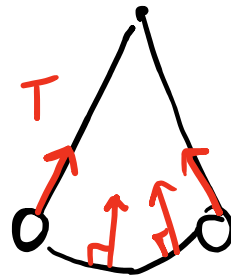
- calcolo v_B

$$\Delta E_K = W^{\text{TOT}} = W^{mg} + \cancel{W^{R_v}} = 0$$

$$\stackrel{!}{=} -\Delta U_g = -(mgh_f - mgh_i)$$

$$\stackrel{!}{=} -(mgR(1 + \sin 30^\circ) - 0)$$

t. E_K tra A e B



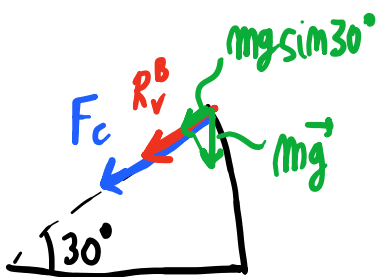
$$\Delta E_K = E_{K_B} - E_{K_A} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = -mgR(1 + \sin 30^\circ)$$

$$\Rightarrow v_B = \left[v_A^2 - 2gR(1 + \sin 30^\circ) \right]^{1/2} = 6,42 \text{ m/s}$$

- calcolo F_c in B tale che m segua la traiettoria circolare.

$$a_c = \frac{v_B^2}{R} \Rightarrow F_c = ma_c = m \frac{v_B^2}{R}$$

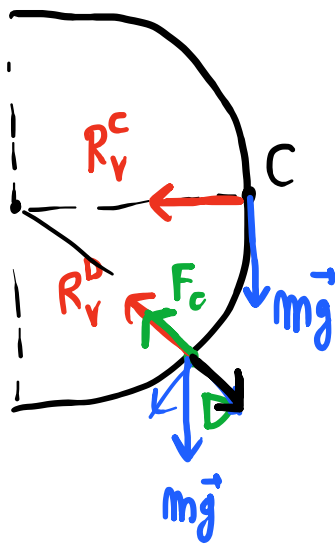
- calcolo R_v^B



$$F_c = R_v^B + mg \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow R_v^B = F_c - mg \sin 30^\circ$$

$$\stackrel{!}{=} m \frac{v_B^2}{R} - mg \sin 30^\circ = 10,45 \text{ N}$$



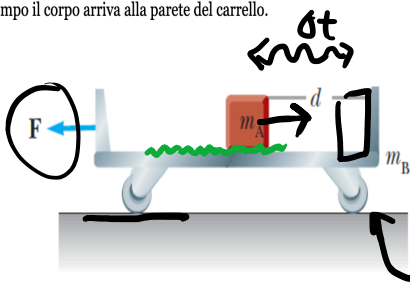
$$R_V^C \equiv F_C \quad \text{nel punto } C$$

in D devi dovuto scrivere

$$F_C = R_V^D - mg \sin \theta$$

$$R_V^D = F_C + mg \sin \theta$$

3.7 Un corpo puntiforme di massa $m_A = 2 \text{ kg}$ è posto su un carrello, che può scorrere su un piano orizzontale privo di attrito. Inizialmente il corpo è posto a una distanza $d = 1 \text{ m}$ dal bordo del carrello, la cui massa è $m_B = 8 \text{ kg}$. Il coefficiente di attrito tra il corpo e il carrello è $\mu_d = 0.2$. Il carrello viene messo in moto tramite l'applicazione di una forza orizzontale $F = 30 \text{ N}$ e il corpo inizia a scivolare verso il fondo del carrello. Calcolare in quanto tempo il corpo arriva alla parete del carrello.



$$m_A = 2 \text{ kg}$$

$$\mu_d = 0,2$$

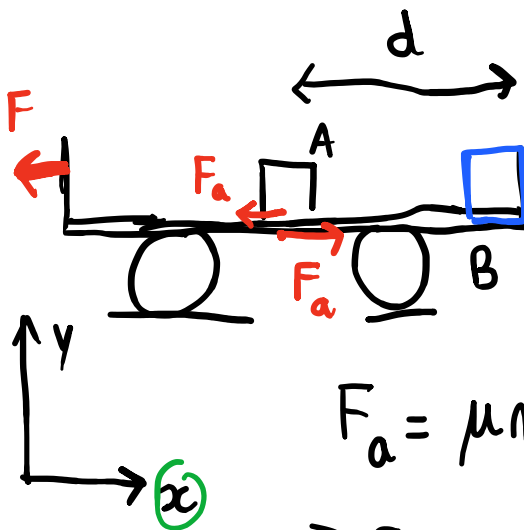
no attrito

$$F = 30 \text{ N}$$

$$d = 1 \text{ m}$$

$$m_B = 8 \text{ kg}$$

Δt : perché il corpo m_A arrivi in fondo al carrello



• II^a legge su m_B (lungo x)

$$-F + F_a = m_B a_B$$

↑ accelerazione del carrello (B) rispetto a xy

$$F_a = \mu m_A g$$

$$\Rightarrow a_B = -\frac{F}{m_B} + \frac{\mu m_A g}{m_B} = -3,26 \text{ m/s}^2$$

• II^a legge su A:

$$-F_a = m_A a_A \Rightarrow$$

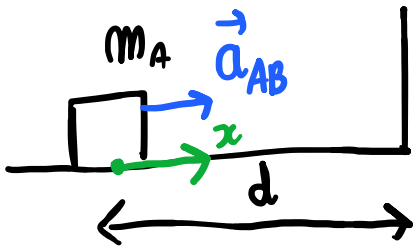
$$a_A = -\frac{m_A \mu g}{m_A} = -\mu g = -1,96 \text{ m/s}^2$$

ACCELERAZIONE RELATIVA DI m_A RISPETTO A m_B

$$\rightarrow a_{AB} = a_A - a_B = (-1,96 + 3,26) \text{ m/s}^2 = 1,29 \text{ m/s}^2$$

↑
acc. di A
rispetto a B

VERSO DX
RISPETTO AL
CARRELLINO



SE MI METTO SUL CARRELLINO
HO UN MOTO UNIF. ACC. CON
ACC. a_{AB} :

$$x(t) = \cancel{x_0} + \cancel{v_0}t + \frac{1}{2} a_{AB} t^2$$

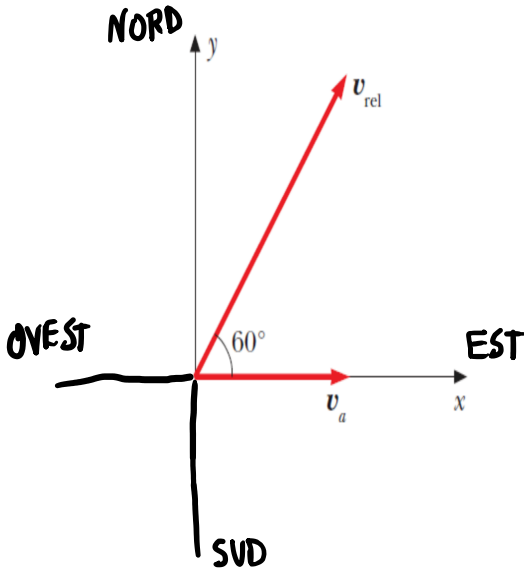
$$d = x(\Delta t) = \frac{1}{2} a_{AB} \Delta t^2$$

$$\Rightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{2d}{a_{AB}}} = 1,25 \text{ s}$$

$$x_{AB} = x_A - x_B$$

$$v_{AB} = v_A - v_B$$

3.4 Un piccolo aereo sta volando ad una altezza costante. La sua velocità rispetto all'aria, che spira con una velocità rispetto al suolo $v_a = 25$ km/h verso Est, è $v_{rel} = 45$ km/h, a 60° rispetto a v_a . Determinare: a) la velocità e b) la direzione dell'aereo rispetto ad un asse orientato da Ovest a Est.



$$v_a = 25 \text{ Km/h}$$

$$v_{rel} = 45 \text{ Km/h} = v_{Aa}$$

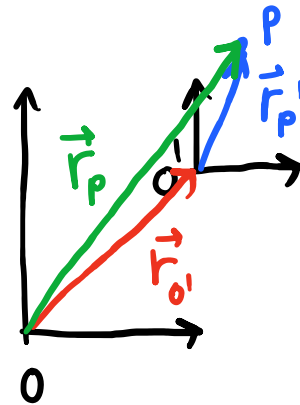
VELOCITÀ DELL'AREO RISPETTO ALL'ARIA

A: Aereo
a: aria

a) v_A e sua direzione rispetto dell'asse x

$$\vec{v}_{Aa} = \vec{v}_A - \vec{v}_a$$

$$\vec{v}_P = \vec{v}_P' + \vec{v}_{o'}$$



$$\vec{r}_P = \vec{r}_P' + \vec{r}_{o'}$$

Velocità di P RISPETTO A O

Velocità di o' rispetto O

$$v_{Po'} = v_P - v_{o'}$$

$$\vec{v}_{Aa} = \vec{v}_A - \vec{v}_a$$

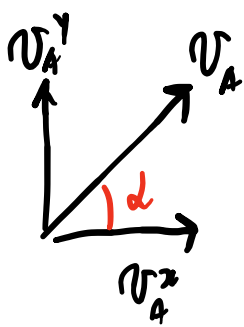
SCOMPONGO

$$\begin{cases} x: v_{rel} \cos 60^\circ = v_A^x - v_a \\ y: v_{rel} \sin 60^\circ = v_A^y - 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_A^x = v_{rel} \cos 60^\circ + v_a = 47,5 \text{ Km/h}$$

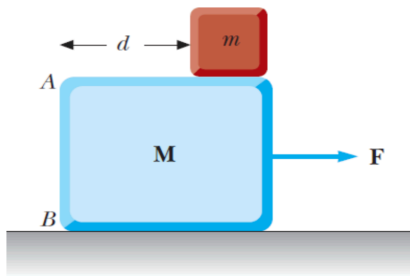
$$v_A^y = v_{rel} \sin 60^\circ = 45 \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ Km/h}$$

$$|v_A| = (v_{Ax}^2 + v_{Ay}^2)^{1/2} = 61,44 \text{ Km/h}$$



$$\tan \alpha = \frac{v_A^y}{v_A^x} \Rightarrow \alpha = \arctan \frac{v_A^y}{v_A^x} = 39,4^\circ$$

3.10 Sopra un piano orizzontale è poggiato un cubo di massa $M = 50 \text{ kg}$ che può scorrere senza attrito sul piano. Sopra il cubo è poggiato un altro cubetto di massa $m = 10 \text{ kg}$ a distanza $d = 50 \text{ cm}$ dalla faccia AB del cubo più grande. All'istante iniziale, quando tutto è fermo, al cubo è applicata una forza $F = 100 \text{ N}$, orizzontale. Dopo $t = 2 \text{ s}$ il cubetto cade. Calcolare il coefficiente di attrito tra i due cubi.



$$M = 50 \text{ kg}$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$d = 50 \text{ cm}$$

$$F = 100 \text{ N}$$

$\Delta t = 2 \text{ s} \rightarrow$ il cubetto m cade

μ tra i due cubetti

- calcolo $a_M(\mu)$

- calcolo $a_m(\mu)$

- applico

$$a_{mM} = a_m - a_M < 0$$

