

Problema Moto relativo 4.21 Ugutz

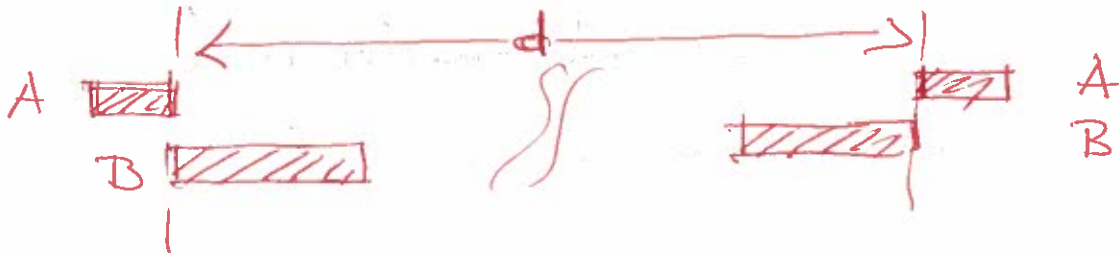
Sorpasso di A su B :

$$v_A = 95 \text{ km/h}$$

$$l_A = 9.5 \text{ m}$$

$$v_B = 90 \text{ km/h}$$

$$l_B = 18.5 \text{ m}$$



trovare 1) durata del sorpasso Δt
2) el del sorpasso

Soluzione :

$$d = v_A \Delta t$$

v_A è riferito a
osservatore fisso

- Δt è tempo impiegato da A a percorrere la distanza $l_A + l_B$ rispetto a B cioè nel riferimento relativo a B.
- Moto relativo con O fisso e O' solidale con B : $\vec{v}_{O O'} = \vec{v}_B$

$$\vec{v}_A = \vec{v}_{O_0'} + \vec{v}_A'$$

$$\vec{v}_A' = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$

Nel ref O' $v_A' = (95 - 90) \text{ km/h}$
 $= 5 \text{ km/h}$

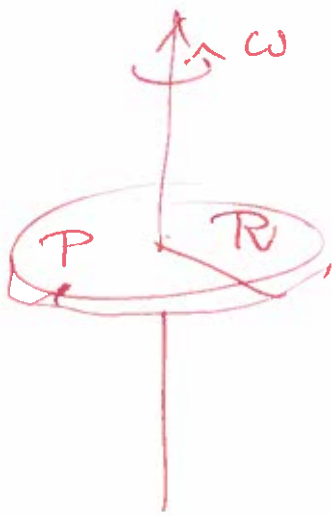
$$= \frac{5000 \text{ m/s}}{3600} \approx 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta t = \frac{L_1 + L_2}{v_A'} \approx \frac{27 \text{ m}}{1.5 \text{ m/s}} \approx 20 \text{ s}$$

$$d = v_A \Delta t = 95 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m/km}}{3.6 \times 10^3 \text{ s/h}} \cdot 20$$

$$= \frac{950}{1.8} \text{ m} \approx 500 \text{ m}$$

Problema 2.2 MENCUCCHINI



Ferma a $t=0$

Velocità angolare varia nel tempo con

$$\omega(t) = kt^2 \quad k = \text{costante}$$

→ trovare componente normale e tangenziale dell'accelerazione del punto P

$$\vec{a} = \frac{d}{dt} \left(R \frac{d\theta}{dt} \hat{u}_\theta \right) =$$

$$= \cancel{\frac{dR}{dt} \frac{d\theta}{dt} \hat{u}_\theta} + R \frac{d^2\theta}{dt^2} \hat{u}_\theta - R \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 \hat{u}_r$$

$\underbrace{\hspace{10em}}$
tang.

$\underbrace{\hspace{10em}}$
normale

$$a_T = R \frac{d\omega}{dt} = 2Rkt$$

$$a_N = \underbrace{+R\omega^2}_{\text{modulo}} = Rk^2t^4 \quad \text{— centripeta}$$

Problema 3 (Mazzoldi 1, 1)

- Punto parte dall'origine di x con $v_0 > 0$ e accelerazione $a < 0$ - Si ferma ($v=0$) dopo o distanza d -
- Quando passa da $d/2$ si ha $v(d/2) = v_0/2$
- Determinare se $a = \text{cost}$ o se a è prop. a v -

SOLUZIONE

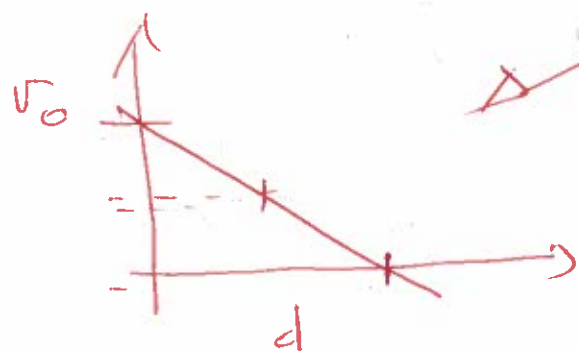
Il problema assegna $v = v(x)$, dunque

$$a = \frac{dv}{dx} = \frac{dv}{dx} \frac{dx}{dt} \Rightarrow a dx = v dv$$

(Hp. 1) $a = kv$ prop. alla velocità

$$kv dx = v dv \rightarrow \int_0^x k dx = \int_{v_0}^v dv$$

$v = kx + v_0$ consistente con i dati



Hp. 2 $a = k$

$$k dx = v dv$$

$$kx = \frac{v^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} \text{ non}$$

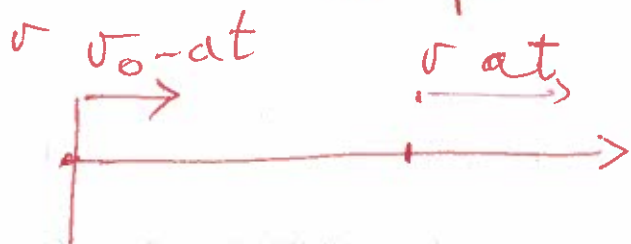
è consistente con i dati

Problema 2 | 1,5 Mazzolati

Punto A parte da $x_A = 0$ $v_0 \neq 0$ positiva
con acc. $-a$

Punto B parte da $x_B = x_0 > 0$ con $a > 0$

Trovare se A può raggiungere B -



SOLUZIONE

Scrivere le leggi del moto e trovare
se esiste un punto comune

$$x_A(t) = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_B(t) = x_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

Condition su $t > 0$ con $x_A(t) = x_B(t)$

$$v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = x_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

$$a t^2 - v_0 t + x_0 = 0$$

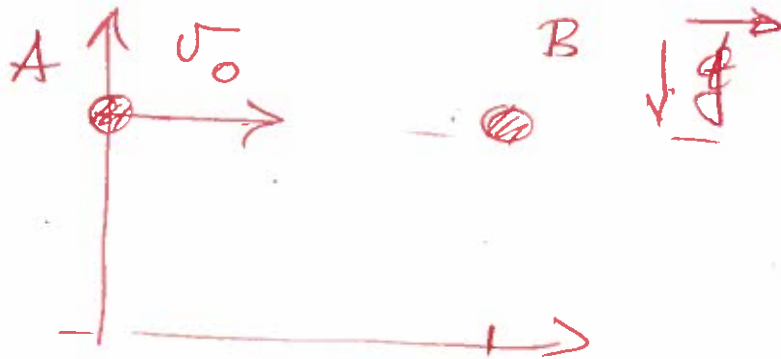
$$t = \frac{v_0 \pm \sqrt{v_0^2 - 4ax_0}}{2a}$$

Condizione per almeno una soluzione reale

$$v_0^2 - 4ax \geq 0$$



Problema



$$y_B = 2 \text{ m}$$

$$x_B = 3 \text{ m}$$

$\vec{v}_0$ nella direzione di B

- trovare quota di B (e A) quando le sfere si incontrano -

Soluzione

- moto verticale indep
da moto orizz.
cadute identica

$$\begin{cases} y_A = y_B = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 \\ x_A = v_0 t \end{cases}$$

$$t = x_B / v_0 \quad \text{tempo dell'incontro}$$

$$y_A = y_0 - \frac{1}{2} g \left(\frac{x_B}{v_0} \right)^2 \quad \text{OK}$$

VARIANTE - quota diversa

Solution correcte

Prob. 2

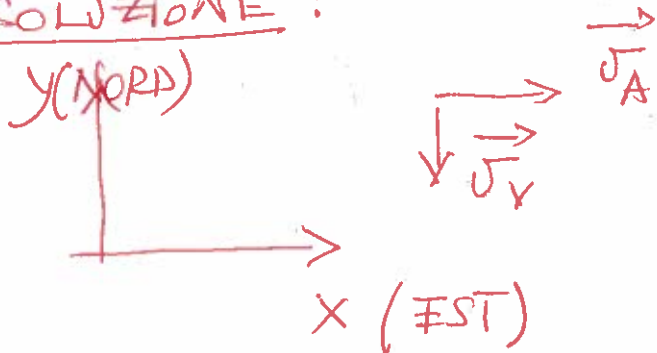
UGVZZ 4.22

Torre di controllo misura $\sigma_{Acce0} = 4 \text{ km/min}$

direzione $\neq \vec{ST}$ e $\dot{Q}_{vento} = 52 \text{ kW/h}$ diret. SUD

→ velocità dell'aereo rispetto all'aria?

SOLUTION:



Rif. solidale con aria $\odot'$
" tone $\odot$

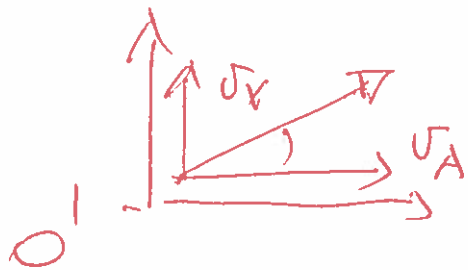
$$\vec{v}_Y = \vec{v}_{00'}$$

$$\vec{J}_A = \vec{J}_{OO'} + \vec{J}_A'$$

Velocità relativa Aereo-terra

$$\vec{J}_{A'} = \vec{J}_{A^0} - \vec{J}'_{00}$$

$$\Rightarrow \sigma_A \hat{u}_x + \sigma_V \hat{u}_y$$



$$I_p \propto \frac{V_v}{V_A}$$

$$V_A' = \sqrt{V_A^2 + V_Y^2}$$

1.14
Parabola angolo α per $\Delta x_{\text{pitt.}} = \Delta y_{\text{max}}$

x Gittata $\Delta x = 2 \sin \alpha \cos \alpha \frac{v_0^2}{g}$

x Δy_{max} $\Delta y = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

$$\Delta x = \Delta y \Rightarrow 2 \cancel{\sin \alpha} \cos \alpha \frac{v_0^2}{\cancel{g}} = \cancel{v_0^2} \frac{\sin^2 \alpha}{2 \cancel{g}}$$

$$4 \cos \alpha = \sin \alpha \rightarrow \boxed{\tan \alpha = \frac{1}{4} \cdot 4}$$

$$\alpha \approx 75^\circ$$

1.15 Moto parabol.



a_N in funzione di x

$$\vec{v} = v_{||} \hat{u}_{||}$$

$$\vec{a} = \frac{dv_{||}}{dt} \hat{u}_{||} + v_{||} \frac{d\theta}{dt} \hat{u}_N$$

3) R ?