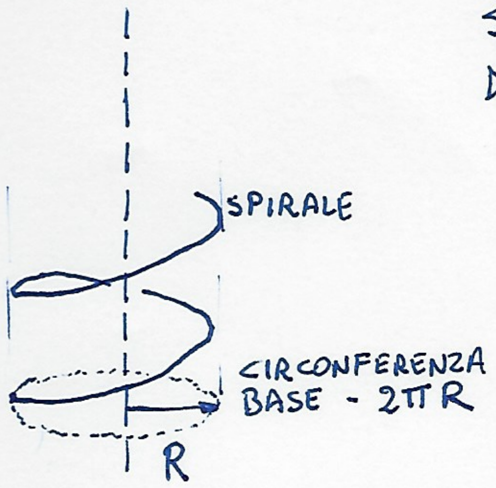
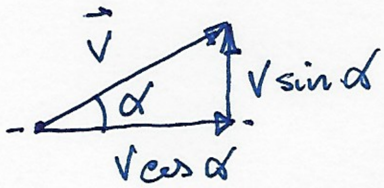
SIA $|\vec{V}| = 40\,Km/h = \frac{40}{3,6}\,m/s$ LA VELOCITÀ DEL FALCO

$T = 162\,s$

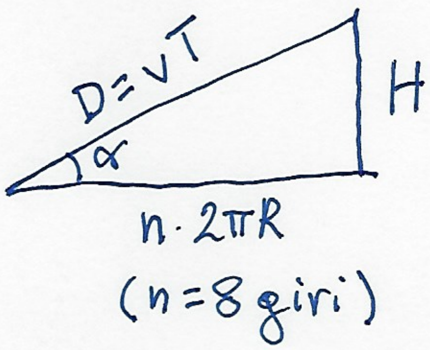


SE LA SPIRALE È A PASSO COSTANTE IL FALCO VOLA CON ANGOLO DI SALITA α COSTANTE



CIOÈ IN OGNI MOMENTO IL FALCO HA VELOCITÀ $= \vec{V}$, VELOCITÀ VERTICALE $= V \sin\alpha$ E VELOCITÀ TANGENZIALE (PROIETTATA SUL PIANO ORIZZONTALE DI BASE) $= V\cos\alpha$.

VISTO CHE IL FALCO VOLA SEMPRE A 40 Km/h TUTTE LE VELOCITÀ SONO COSTANTI. "SROTOLANDO" LA SPIRALE SI HA QUINDI PER GLI SPAZI TOTALI PERCORSI:



D = DISTANZA PERCORSA $= vT$

H = RISALITA IN QUOTA

$2\pi R$ = CIRCONFERENZA BASE

PER SIMILITUDINE TRA TRIANGOLI

$vT : v = n2\pi R = v\cos\theta$, CIOÈ:

$$v\cos\theta = \frac{n\,2\pi R}{T}$$

L'ACCELERAZIONE DEL FALCO È SOLO CENTRIPETA $a_c = 3{,}25\,m/s^2$

$$a_c = \frac{V^2_{TANGENZIALE}}{R} = \frac{(V\cos\theta)^2}{R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(\frac{n\,2\pi R}{T}\right)^2 = R\,a_c \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{a_c T^2}{4n^2\pi^2}$$

$\star$

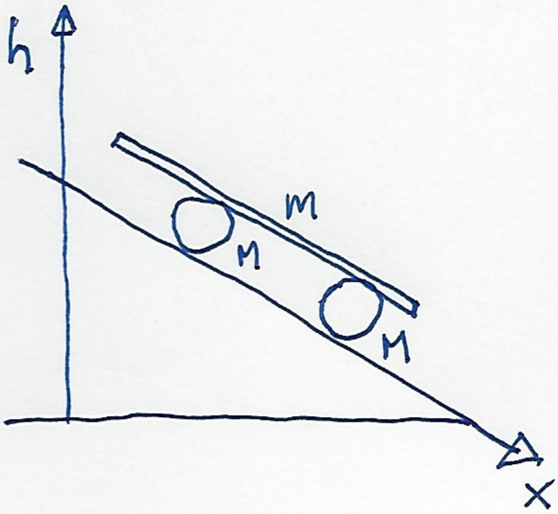
$\star$

PER PITAGORA

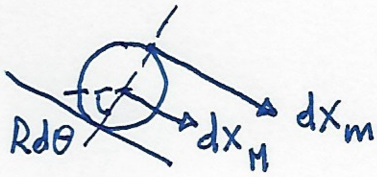
$$H = \sqrt{D^2 - (2\pi R n)^2} =$$

$$= \sqrt{v^2T^2 - \frac{\cancel{n^2 4\pi^2}\, a_c^2 T^4}{(n^2 4\pi^2)^{\cancel{2}}}} =$$

$$= H = \sqrt{T^2\left(v^2 - \frac{a_c^2 T^2}{n^2 4\pi^2}\right)} \cong 600\,m$$



SIA R IL RAGGIO DI OGNUNO
DEI 2 RULLI
SIA X UN ASSE LUNGO IL PIANO
SIA h UN ASSE VERTICALE
SIANO x_m E x_M LE CORDINATE DI m E M
SIANO h_m E h_M LE QUOTE DI m E M



DALLA CINEMATICA DEL ROTOLAMENTO

$$\begin{cases} R\,d\theta = dx_M \\ R\omega = \dot{x}_M \end{cases} \quad \Downarrow \quad \begin{matrix} dx_m = 2\,dx_M \\ \dot{x}_m = 2\dot{x}_M \end{matrix}$$

$$I = \frac{1}{2}MR^2$$

$$\begin{cases} h_m = -x_m \sin\alpha + C_1 \\ h_M = -x_M \sin\alpha + C_2 \end{cases}$$

SI SCRIVA L'ENERGIA MECCANICA

$$E = U + K = mgh_m + 2Mgh_M + \frac{1}{2}m\dot{x}_m^2 + \cancel{2}\frac{1}{\cancel{2}}M\dot{x}_M^2 + \cancel{2}\frac{1}{\cancel{2}}I\omega^2 =$$

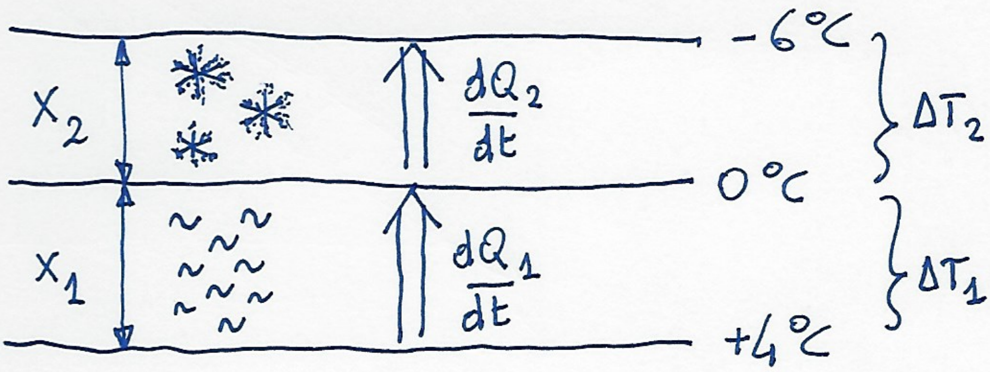
$$= -mgx_m \sin\alpha - \cancel{2}Mg\frac{x_m}{\cancel{2}}\sin\alpha + \frac{1}{2}m\dot{x}_m^2 + M\frac{\dot{x}_m^2}{4} + \frac{1}{2}M\cancel{R^2}\frac{\dot{x}_m^2}{4\cancel{R^2}} + C_1 + C_2 =$$

$$= -(m+M)g\sin\alpha\, x_m + \frac{1}{8}(4m+3M)\dot{x}_m^2 + C_1 + C_2$$

→ SICCOME L'ENERGIA SI CONSERVA SI HA $\frac{dE}{dt} = 0$

$$-(m+M)g\sin\alpha\,\cancel{\dot{x}_m} + \frac{1}{8}(4m+3M)\cdot 2\cancel{\dot{x}_m}\ddot{x}_m = 0$$

$$\ddot{x}_m = \frac{4(m+M)g\sin\alpha}{(4m+3M)}$$



$$X_1 + X_2 = X_0 = 1{,}68\ m \quad (1)$$

INOLTRE, SE SI È IN CONDIZIONI STAZIONARIE $\frac{dQ_1}{dt} = \frac{dQ_2}{dt}$

PERCHÈ $\frac{dQ_1}{dt}$ TENDE A SCIOGLIERE GHIACCIO,

MENTRE $\frac{dQ_2}{dt}$ TENDE A FORMARE GHIACCIO, DA CUI:

$$\cancel{A}\frac{K_1}{X_1}\Delta T_1 = \cancel{A}\frac{K_2}{X_2}\Delta T_2 \quad (2)$$

DALLA (2) $\quad X_1 = X_2 \frac{K_1}{K_2}\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}$

E SOSTITUENDO NELLA (1)

$$X_2 = \frac{X_0}{\left(1 + \frac{K_1}{K_2}\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{X_0}{\left(1 + \frac{4{,}22}{4{,}11}\cdot\frac{4}{6}\right)} \cong 1\ m$$

PER K_1, K_2 COME $\Delta T_1, \Delta T_2$ SI PUÒ USARE IL VALORE NUMERICO IN QUALUNQUE UNITÀ DI MISURA VISTO CHE NEL RISULTATO COMPAIONO SOLO RAPPORTI DI QUESTE QUANTITÀ