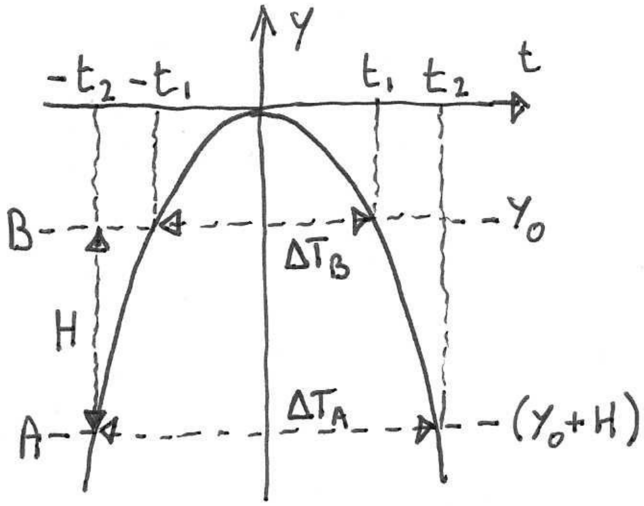


PER LA TRAIETTORIA DI P FACCIAMO UN GRAFICO $y(t)$ PRENDENDO L'ORIGINE DEL SISTEMA DI RIF. NEL PUNTO PIÙ ALTO DELLA TRAIETTORIA. LA LEGGE ORARIA DEL MOTO È CHIARAMENTE

$$y = -\frac{1}{2} g t^2$$

PER LA FOTOCELLULA A

$$-(y_0+H) = -\frac{1}{2} g t_2^2$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2(y_0+H)}{g}}$$

$$\Delta T_A = 2t_2 = 2\sqrt{\frac{2(y_0+H)}{g}}$$

$$\Delta T_A^2 = \frac{8y_0}{g} + \frac{8H}{g} \quad (1)$$

PER LA FOTOCELLULA B

$$-y_0 = -\frac{1}{2} g t_1^2$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2y_0}{g}}$$

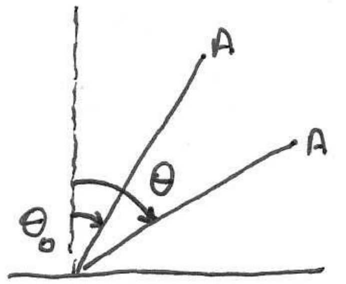
$$\Delta T_B = 2t_1 = 2\sqrt{\frac{2y_0}{g}}$$

$$\Delta T_B^2 = \frac{8y_0}{g} \quad (2)$$

FACCIAMO LA DIFFERENZA DELLE DUE EQUAZIONI

$$(1) - (2) \Rightarrow \quad \Delta T_A^2 - \Delta T_B^2 = \frac{8H}{g}$$

$$\boxed{g = \frac{8H}{\Delta T_A^2 - \Delta T_B^2}}$$



PRENDIAMO IN ESAME IL MOTO DA $\theta_0 = \frac{\pi}{6}$ FINO AD UN θ GENERICO. UTILIZZEREMO IL TEOREMA LAVORO - ENERGIA CINETICA $W_{TOT} = \Delta K$ (1)

IL LAVORO VIENE SVOLTO SULLA SBARRA SOLO DALLA FORZA DI GRAVITÀ E DALL'ATTRITO.

PER LA GRAVITÀ $W_g = -\Delta U_g = mg\frac{L}{2}(\cos\theta_0 - \cos\theta)$ (2)

PER L'ATTRITO IL TESTO DICE CHE C'È UNA RELAZIONE LINEARE TRA P_A E $\dot{\theta}$. MA P_A È NEGATIVO [LA POTENZA VIENE DISSIPATA DAL SISTEMA] E $\dot{\theta}$ È POSITIVO [θ CRESCE]. QUINDI LA COSTANTE DI PROPORZIONALITÀ (INCOGNITA) È NEGATIVA $P_A = -C\dot{\theta}$ CIOÈ $\frac{dW_A}{dt} = -C\frac{d\theta}{dt} \Rightarrow dW_A = -C\,d\theta$. INTEGRANDO SI HA

$$\int_0^{W_A} dW_A = -C\int_{\theta_0}^{\theta} d\theta \Rightarrow W_A = -C(\theta - \theta_0) \quad (3)$$

INSERIAMO LA (2) E LA (3) NELLA (1)

$$W_{TOT} = W_g + W_A = \Delta K; \quad mg\frac{L}{2}(\cos\theta_0 - \cos\theta) - C(\theta - \theta_0) = K - \cancel{K_0} = \frac{1}{2}I\dot{\theta}^2$$

CIOÈ $mg\frac{L}{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos\theta\right) - C\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{6}mL^2\dot{\theta}^2$ (4). ORA, NOI SAPPIAMO CHE IN $\theta_1 = \frac{\pi}{3}$ $\cos\theta_1 = \frac{1}{2}$ E $\dot{\theta} = \omega_1$. SOSTITUIAMO NELLA (4) PER TROVARE C

$$mg\frac{L}{2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\right) - C\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{6}mL^2\omega_1^2$$

$$C\frac{\pi}{6} = mg\frac{L}{4}(\sqrt{3} - 1) - \frac{1}{6}mL^2\omega_1^2; \quad C = \frac{3}{\pi}mL\left[\frac{g}{2}(\sqrt{3} - 1) - \frac{1}{3}L\omega_1^2\right]$$

SAPPIAMO ANCHE CHE IN $\theta_F = \frac{\pi}{2}$ $\cos\theta_F = 0$ E $\dot{\theta} = \omega_F$ CHE È L'INCOGNITA CHE VOGLIAMO TROVARE. SOSTITUIAMO QUESTI VALORI ED ANCHE C DI NUOVO NELLA (4)

$$\cancel{m}g\frac{\cancel{L}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{3}{\pi}\cancel{m}\cancel{L}\left[\frac{g}{2}(\sqrt{3} - 1) - \frac{1}{3}L\omega_1^2\right]\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{6}\cancel{m}L^{\cancel{2}}\omega_F^2$$

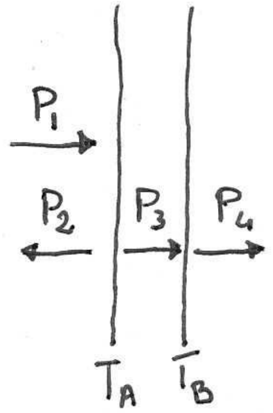
$$g\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\cancel{3}}{\cancel{\pi}}\left[\frac{g}{2}(\sqrt{3} - 1) - \frac{1}{3}L\omega_1^2\right]\frac{\cancel{\pi}}{\cancel{3}} = \frac{1}{6}L\omega_F^2$$

$$\frac{6}{L}\left[g\left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{3}L\omega_1^2\right] = \omega_F^2; \quad \frac{6g}{L}\left(\frac{\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 2}{4}\right) + 2\omega_1^2 = \omega_F^2$$

$$\omega_F = \sqrt{2\omega_1^2 + \frac{3g}{2L}(2 - \sqrt{3})}$$

LA VELOCITÀ DI A RICHIESTA NEL TESTO SI PUÒ SCRIVERE $V = \omega_F L$. QUINDI

$$\boxed{V = \sqrt{2(\omega_1 L)^2 + 3gL(2 - \sqrt{3})}}$$



P_1 È LA POTENZA ASSORBITA DALLA FACCIA ILLUMINATA, CHE SI TROVA A TEMPERATURA T_A - IL TESTO DICE CHE $P_1 = I_0 e A$, DOVE A È LA SUPERFICIE DEL MODULO.

P_2 È LA POTENZA EMESSA DALLA FACCIA ILLUMINATA DOVE $P_2 = \sigma e A T_A^4$. SIMILMENTE, $P_4 = \sigma e A T_B^4$

P_3 È LA POTENZA TERMICA CHE PASSA PER CONDUZIONE ALL'INTERNO DEL SILICIO DALLA FACCIA PIÙ CALDA A QUELLA PIÙ FREDDA. $P_3 = \frac{KA}{s}(T_A - T_B)$

LE INCOGNITE SONO SOSTANZIALMENTE DUE: T_A E T_B -
CI SERVONO DUE EQ. DI FISICA. IMPONIAMO CHE, ESSENDO LA SITUAZIONE STAZIONARIA, LA ~~POTENZA~~ SOMMA ALGEBRICA DELLE POTENZE ENTRANTI E USCENTI DA A E B SIA NULLA

$$\begin{aligned} A &\rightarrow \\ B &\rightarrow \end{aligned} \begin{cases} P_1 - P_2 - P_3 = 0 \\ P_3 - P_4 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

PERÒ SOSTITUENDO LE P DI CUI SOPRA SI HA UN SISTEMA DI EQ DI 4° GRADO!

SEGUIAMO IL SUGGERIMENTO DEL TESTO, E CHIAMIAMO $\delta T = T_A - T_B$ E LA TEMPERATURA MEDIA $\bar{T} = (T_A + T_B)/2$

INVERTIAMO LE RELAZIONI: $T_A = \bar{T} + \delta T/2 \quad T_B = \bar{T} - \delta T/2$

VALUTIAMO $T_A^4 = \left(\bar{T} + \frac{\delta T}{2}\right)^4 = \bar{T}^4\left(1 + \frac{\delta T}{2\bar{T}}\right)^4 \approx \bar{T}^4\left(1 + \frac{4\delta T}{2\bar{T}}\right)$ [SVILUPPO DEL BINOMIO]

PER CUI $T_A^4 \approx \bar{T}^4 + 2\bar{T}^3\delta T$ E SIMILMENTE $T_B^4 \approx \bar{T}^4 - 2\bar{T}^3\delta T$

RIPRENDIAMO IL SISTEMA 1 E SCRIVIAMO LA SOMMA E LA DIFFERENZA DELLE DUE EQUAZIONI

$$\begin{aligned} \Sigma &\rightarrow \\ \Delta &\rightarrow \end{aligned} \begin{cases} P_1 - P_2 - P_4 = 0 \\ P_1 - P_2 - 2P_3 + P_4 = 0 \end{cases}$$

USIAMO LE POTENZE SCRITTE ALL'INIZIO, SOSTITUENDO T_A^4 E T_B^4 CON QUELLE APPROSSIMATE

$$\Sigma \rightarrow I_0 \cancel{eA} - \sigma \cancel{eA}\, \bar{T}^4 - \cancel{\sigma e A 2\bar{T}^3 \delta T} - \sigma \cancel{eA}\bar{T}^4 + \cancel{\sigma e A 2\bar{T}^3 \delta T} = 0$$

$$I_0 - 2\sigma\bar{T}^4 = 0 \qquad \bar{T} = \left(\frac{I_0}{2\sigma}\right)^{1/4}$$

$$\Delta \rightarrow I_0 e\cancel{A} - \cancel{\sigma e A \bar{T}^4} - \sigma e \cancel{A} 2\bar{T}^3\delta T - \frac{2K\cancel{A}}{s}\delta T + \cancel{\sigma e A\bar{T}^4} - \sigma e\cancel{A}2\bar{T}^3\delta T = 0$$

$$I_0 e - 4\sigma e \bar{T}^3 \delta T - \frac{2K}{s}\delta T = 0$$

$$\delta T\left(4\sigma\bar{T}^3 + \frac{2K}{se}\right) = I_0 \xrightarrow[\text{SOST. } \bar{T}]{} \boxed{\delta T = \frac{I_0}{\left[4\sigma\left(\frac{I_0}{2\sigma}\right)^{3/4} + \frac{2K}{se}\right]}}$$