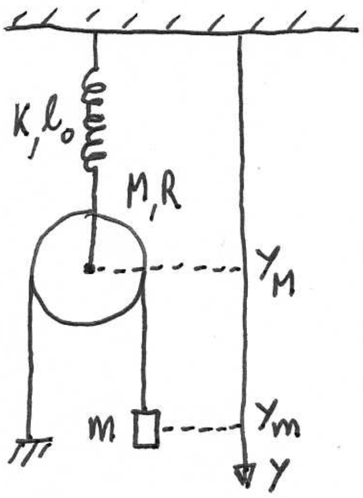

PER IL MECCANISMO DELLA CARRUCOLA, OGNI SUA VARIAZIONE DI QUOTA ΔY_M CORRISPONDE AD UNA VARIAZIONE DI QUOTA DELLA MASSA m ΔY_m DI VALORE <u>DOPPIO</u>, CIOÈ $\Delta Y_m = 2\Delta Y_M$

DETTE Y_{m_0} E Y_{M_0} LE POSIZIONI INIZIALI

$$(Y_m - Y_{m_0}) = 2(Y_M - Y_{M_0}) \rightarrow Y_m = Y_{m_0} + 2Y_M - 2Y_{M_0} \quad (1)$$

DERIVANDO RISPETTO AL TEMPO SI HA

$$\dot{Y}_m = 2\dot{Y}_M \quad (2) \qquad \text{PER LA CARRUCOLA } \omega = \frac{\dot{Y}_M}{R} \quad (3)$$

SCRIVIAMO L'ENERGIA MECCANICA DEL SISTEMA

$$E = U + K = -mgY_m - MgY_M + \frac{1}{2}K(Y_M - l_0)^2 + \frac{1}{2}m\dot{Y}_m^2 + \frac{1}{2}M\dot{Y}_M^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

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

$$-mg\dot{Y}_m - Mg\dot{Y}_M + K(Y_M - l_0)\dot{Y}_M + m\dot{Y}_m\ddot{Y}_m + M\dot{Y}_M\ddot{Y}_M + I\omega\dot{\omega} = 0$$

SOSTITUIAMO (1), (2) E (3)

$$-2mg\cancel{\dot{Y}_M} - Mg\cancel{\dot{Y}_M} + KY_M\cancel{\dot{Y}_M} - Kl_0\cancel{\dot{Y}_M} + 4m\cancel{\dot{Y}_M}\ddot{Y}_M + M\cancel{\dot{Y}_M}\ddot{Y}_M + \frac{1}{2}MR^2\frac{\cancel{\dot{Y}_M}}{R}\frac{\ddot{Y}_M}{R} = 0$$

$$\left(4m + \frac{3}{2}M\right)\ddot{Y}_M + KY_M = Kl_0 + (2m + M)g$$

EQUAZIONE DELL'OSCILLATORE ARMONICO CON TERMINE NOTO, LA CUI SOLUZIONE GENERALE È

$$Y_M(t) = A\sin(\omega t) + B\cos(\omega t) + C$$

DOVE

A, B COSTANTI ARBITRARIE

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{\left(4m + \frac{3}{2}M\right)}}$$

$$C = l_0 + (2m + M)\frac{g}{K}$$