

PROBLEMA 5.28

**Oscillatore con massa appoggiata \*\***

Nel sistema in Figura 5.22 la molla ha costante elastica  $K$  e tra le due masse si ha un attrito caratterizzato da coefficienti statici e dinamici  $\mu_d$  e  $\mu_s$ . Non si ha attrito tra massa  $m_2$  e piano orizzontale. Determinare la massima ampiezza di oscillazione per la quale la massa  $m_1$  non slitta sulla  $m_2$ , e la frequenza di oscillazione in tale condizione.

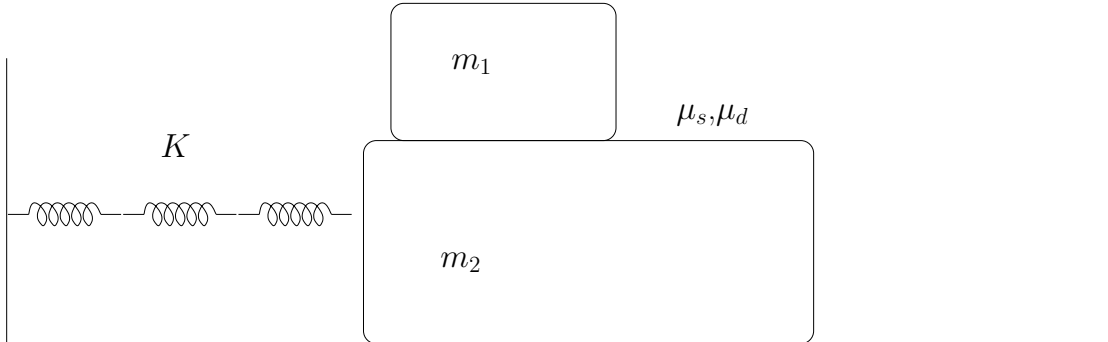


Figura 5.22.: Il sistema considerato nell'esercizio.

**Soluzione**

Se le due masse non slittano possiamo scrivere

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 &= F_A \\ m_1 \ddot{y}_1 &= N - m_1 g = 0 \end{aligned}$$

con  $|F_A| \leq \mu_s N = \mu_s m_1 g$ . Per la massa  $m_2$  vale

$$m_2 \ddot{x}_2 = -Kx_2 - F_A$$

e per non slittare deve essere  $\ddot{x}_1 = \ddot{x}_2$  ossia

$$\frac{F_A}{m_1} = -\frac{K}{m_2} - \frac{F_A}{m_2}.$$

Segue che

$$F_A = -\frac{m_1}{m_1 + m_2} Kx_2$$

ossia

$$\frac{Km_1}{m_1 + m_2} |x_2| \leq \mu_s m_1 g$$

che possiamo riscrivere come

$$-\mu_s g \frac{m_1 + m_2}{K} \leq x_2 \leq \mu_s g \frac{m_1 + m_2}{K}.$$