

PROBLEMA 5.27

**Molle in serie e in parallelo ★**

Nei sistemi rappresentati in Figura 5.21 tutte le molle sono di lunghezza a riposo nulla e le masse sono identiche. Per quale valore di  $K$  il sistema al centro oscilla alla stessa frequenza di quello a sinistra? E per quale alla stessa frequenza di quello a destra?

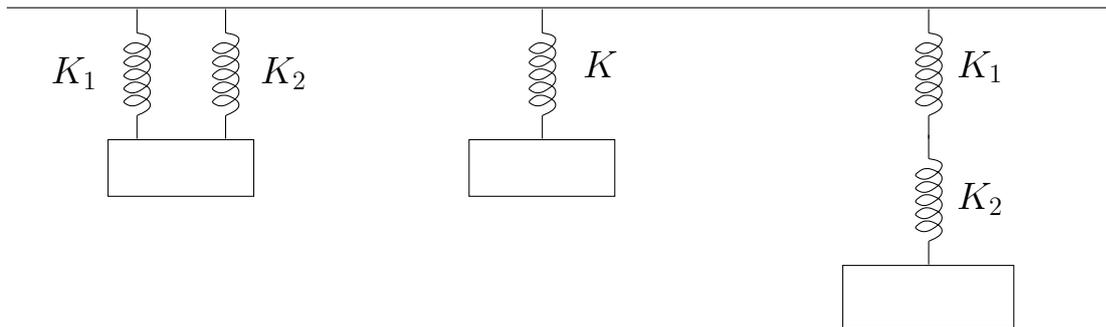


Figura 5.21.: Equivalenza tra diversi sistemi di molle. Al centro una massa attaccata un'unica molla, che per un opportuno valore di  $K$  è equivalente al sistema a sinistra (una massa attaccata a due molle poste in parallelo) o a quello a destra (una massa attaccata a due molle in serie).

**Soluzione**

Consideriamo prima di tutto il sistema a sinistra. Possiamo scrivere

$$\begin{aligned} F_1 &= -K_1 x \\ F_2 &= -K_2 x \end{aligned}$$

perchè la deformazione delle due molle è la stessa. Da questo segue che

$$F = F_1 + F_2 = -(K_1 + K_2)x$$

e quindi  $K = K_1 + K_2$ . Per il sistema a destra vale invece

$$\begin{aligned} F &= -K_1 x_1 \\ F &= -K_2 x_2 \end{aligned}$$

da cui

$$\frac{F}{K_1} + \frac{F}{K_2} = -(x_1 + x_2) = -x$$

cioè

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}.$$