# La forza elastica di Hooke

R

1. La molla bilancia la componente $W \operatorname{sen}\theta$ del peso lungo il piano verso il basso, per cui
$$-k\Delta l = -k(l-l_0) = W \operatorname{sen}\theta \Rightarrow l = l_0 - W \operatorname{sen}\theta / k$$

2. Pulsazione $\omega_0 = \sqrt{k/m}$, periodo $T = 2\pi/\omega_0$, tempo necessario per passare da un estremo all'altro
$$T/2 = \pi/\omega_0 = \pi\sqrt{m/k} \simeq 0.130 \text{ s}$$

3. Nel caso in «serie» le forze sono tutte eguali all'equilibrio e la deformazione totale è la somma delle singole deformazioni: $\Delta x_{TOT} = \sum_i \Delta x_i = \sum_i F/k_i = F\sum_i 1/k_i =$
$$= F/k_{TOT} \Rightarrow k_{TOT} = \frac{1}{1/k_1 + 1/k_2 + \dots + 1/k_N};$$
nel caso in «parallelo» le deformazioni sono le stesse e la forza è la somma di tutte le singole forze:
$$F = \sum_i F_i = \left(\sum_i k_i\right)\Delta x = k_{TOT}\Delta x \Rightarrow k_{TOT} = k_1 + k_2 + \dots + k_N.$$

4. Forze esercitate sul blocco $k_1\Delta l_1 = k_2\Delta l_2$ (all'equilibrio) e vale $l_1 + \Delta l_1 + d + l_2 + \Delta l_2 = D$
per cui $\Delta l_1 = \frac{k_2}{k_1+k_2}(D - l_1 - l_2 - d)$ e la distanza della massa dalla parete di sinistra è, all'equilibrio,
$$l_1 + \Delta l_1 = l_1 + \frac{k_2}{k_1+k_2}(D - l_1 - l_2 - d).$$

5. Chiamando $S$ la sezione del cilindro, se questo si sposta di $y$ il volume di liquido spostato è $S \cdot y$ e dunque la spinta (idrostatica) varia di $mg \cdot Sy/V = \rho g Sy$ ($\rho$ è la densità dell'acqua). Siccome la spinta è in direzione opposta allo spostamento si può scrivere $\vec{F} = -\rho g S \vec{y}$ che è l'equazione di un moto armonico (si può anche dimostrare che l'oscillazione ha periodo $T = 2\pi\sqrt{d/g}$).