

Esercizi svolti sulle molle

7) Ad una molla, fissata ad un sostegno, si appende un oggetto che pesa 1,26 N e si ottiene un allungamento di 9 cm.

a) Quanto vale la costante elastica della molla?

Appendendo alla molla un oggetto di peso diverso si ottiene un allungamento di 13 cm.

b) Quanto pesa l'oggetto?

Si indicano con il pedice 1 i dati dell'oggetto 1 e con il pedice 2 i dati dell'oggetto 2. Occorre trasformare gli allungamenti in metri (SI).

DATI

$$F_{\text{peso1}} = 1,26 \text{ N}$$

$$\Delta \ell_1 = 9 \text{ cm} = 0,09 \text{ m}$$

$$\Delta \ell_2 = 13 \text{ cm} = 0,13 \text{ m}$$

$$k = ?$$

$$F_{\text{peso2}} = ?$$

Risposta a)

La molla segue la legge di Hooke (4) (scritta solo con i moduli dei vettori):

$$F_{\text{elast}} = k \Delta \ell$$

Poiché $F_{\text{peso}} = F_{\text{elast}}$ la legge di Hooke diventa:

$$F_{\text{peso}} = k \Delta \ell$$

da cui si ricava la costante elastica k dividendo i due membri per $\Delta \ell$:

$$k = \frac{F_{\text{peso}}}{\Delta \ell}$$

Introducendo i dati dell'oggetto 1 si trova:

$$k = \frac{1,26 \text{ N}}{0,09 \text{ m}} = 14 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Risposta b)

Applicando la legge di Hooke (4), in cui si sostituisce F_{peso} al posto di F_{elast} , si ha (solo con i moduli):

$$F_{\text{peso}} = k \Delta \ell$$

Introducendo $k = 14 \text{ N/m}$ e l'allungamento prodotto dall'oggetto 2 si trova il peso di questo oggetto:

$$F_{\text{peso2}} = 14 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,13 \text{ m} = 1,82 \text{ N}$$

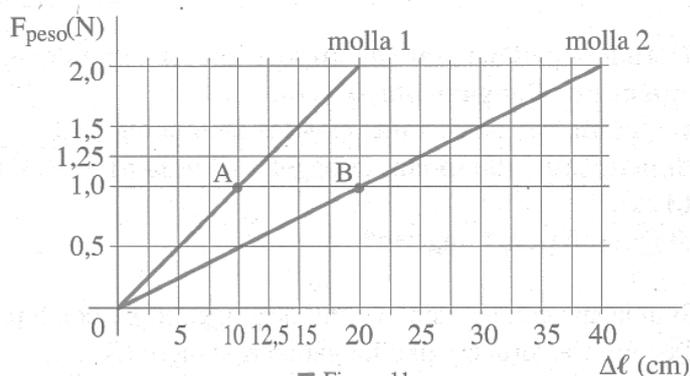
8) La figura 11 mostra il grafico della forza peso, applicata a due molle diverse, in funzione dell'allungamento.

a) Si ricavino dal grafico le due costanti elastiche. Qual è la molla più rigida?

b) Se si appende a ciascuna molla una pallina che pesa 1,25 N quali allungamenti produce?

c) Se un pesetto sconosciuto fa allungare la molla 2 di 30 cm, di quanto fa allungare la molla 1?

d) Quali pesi producono su ciascuna molla lo stesso allungamento di 17,5 cm?



■ Figura 11

Risposta a)

Le costanti elastiche si ricavano calcolando la pendenza di ciascun segmento con la formula:

$$\text{pendenza} = \frac{\Delta F}{\Delta \ell} = k$$

Su ciascun segmento si possono scegliere due punti qualsiasi.

Per la molla 1 scegliendo l'origine e il punto A si ottiene:

$$k_1 = \frac{1,0 \text{ N}}{10 \text{ cm}} = \frac{1,0 \text{ N}}{0,1 \text{ m}} = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (12)$$

Per la molla 2 scegliendo l'origine e il punto B si ottiene:

$$k_2 = \frac{1,0 \text{ N}}{20 \text{ cm}} = \frac{1,0 \text{ N}}{0,2 \text{ m}} = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (13)$$

La molla 1 è più rigida perché ha la costante elastica maggiore.

Risposta b)

L'allungamento di ciascuna molla prodotto dalla pallina si ricava dalla legge di Hooke (2) (scritta solo con i moduli):

$$F_{\text{peso}} = k \Delta \ell$$

Dividendo per k i due membri dell'equazione si ottiene:

$$\Delta \ell = \frac{F_{\text{peso}}}{k}$$

Introducendo il peso della pallina 1,25 N e i risultati (12) e (13), per la molla 1 si trova:

$$\Delta \ell_1 = \frac{1,25 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,125 \text{ m} = 12,5 \text{ cm}$$

Per la molla 2 si trova:

$$\Delta \ell_2 = \frac{1,25 \text{ N}}{5 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

Gli stessi valori si leggono sul grafico in corrispondenza di $F_{\text{peso}} = 1,25 \text{ N}$.

Risposta c)

Sul grafico della molla 2, in corrispondenza dell'allungamento di 30 cm si legge un peso di 1,5 N. Sul grafico della molla 1, in corrispondenza del peso di 1,5 N si legge un allungamento di 15 cm.

La lettura sul grafico è assai più veloce del calcolo!

Risposta d)

In corrispondenza dell'allungamento di 17,5 cm sul grafico della molla 2 si legge un peso di 0,875 N e sul grafico della molla 1 si legge un peso di 1,75 N.

Esercizi da svolgere

17) Una molla, appesa a un sostegno e caricata con un peso di 0,96 N, si allunga di 12 cm.

§ 4
P.S.7

a) Quanto vale la costante elastica?

Appendendo alla molla un peso diverso essa si allunga di 18 cm.

b) Quanto vale il peso?

(R. a) $k = 8 \text{ N/m}$; b) $F_{\text{peso}} = 1,44 \text{ N}$)

18) Una molla è lunga 12 cm e ha la costante elastica di 7,5 N/m.

§ 4

Appendendo sulla molla un peso di 0,45 N quale lunghezza raggiunge la molla?

(R. $\ell = 18 \text{ cm}$)

19) La costante elastica di una molla è 10 N/m. Appendendo un peso alla molla essa si allunga di 5 cm.

§ 4

a) Quanto vale il peso?

b) Di quanto si allunga la molla appendendo un peso di 1 N?

(R. a) $F_{\text{peso}} = 0,5 \text{ N}$; b) $\Delta \ell = 10 \text{ cm}$)

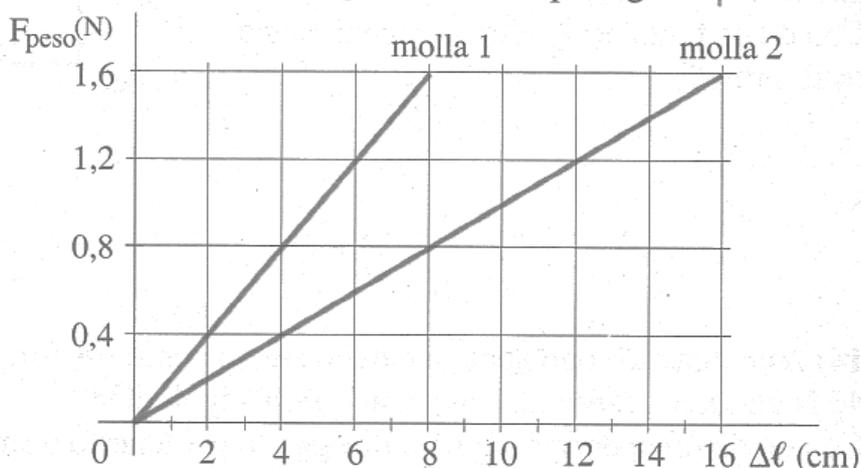
20) La figura mostra i grafici della forza peso in funzione dell'allungamento $F_{\text{peso}} = f(\Delta \ell)$ per due molle diverse.

§ 4
P.S.8

a) Si ricavino dal grafico le due costanti elastiche. Qual è la molla più rigida?

b) Se si appende a ciascuna molla una pallina che pesa 1,0 N quali allungamenti produce?

c) Se un pesetto sconosciuto fa allungare la molla 2 di 12 cm, di quanto fa allungare la molla 1?



(R. a) $k_1 = 20 \text{ N/m}$, $k_2 = 10 \text{ N/m}$; b) $\Delta \ell_1 = 5 \text{ cm}$, $\Delta \ell_2 = 10 \text{ cm}$; c) $\Delta \ell_1 = 6 \text{ cm}$)