

Rispondere alle seguenti domande:

1) Cosa si intende per forza?

Per forza si intende ogni causa, tale che produce in un corpo, (su di una massa un cambiamento di velocità (accelerazione) oppure una deformazione.

2) Quali sono le unità di misura di una forza?

Le unità di misura principali sono Il Newton nel S.I., Il Chilogrammo-peso nel sistema pratico.

3) Cosa è la forza Peso?

La forza peso, è la forza a cui è sottoposta una massa sulla terra . Questa forza è sempre perpendicolare al suolo ed è sempre diretta verso il basso. Il valore è dato dalla relazione $P=mg$ dove P è il valore della forza, m la massa e g è una costante che vale circa 9,8. (in realtà g corrisponde ad una accelerazione chiamata accelerazione di gravità).

4) Cosa dice la legge di Hook?

La legge di Hook esprime la legge a cui sono sottoposti i corpi elastici e dice che ogni corpo elastico genera una forza direttamente proporzionale al suo allungamento. In formula la forza elastica si esprime come $F=kx$ dove F è la forza, x è allungamento del corpo elastico dal suo punto di equilibrio (p.e. una molla), e k è la costante elastica ovvero la costante di proporzionalità e dipende dal tipo corpo elastico. K si misura in N/m . La legge di Hook è valida fino ad un valore limite, dopo di che il corpo elastico si deforma e perde le sue caratteristiche. (limite di elasticità o limite di rottura)

5) Cosa si intende per un corpo elastico?

Per corpo elastico si intende un corpo che una volta deformato torna nella posizione iniziale. (un corpo di può dire elastico se verifica la legge di Hook)

6) Che tipo di grafico corrisponde alla legge di Hook?

Il grafico corrispondente alla legge di Hook è una retta passante per il centro, dato che la relazione che lega la forza all'allungamento è direttamente proporzionale.

Problema 1

A una molla di costante elastica $150N/m$, disposta verticalmente, viene appeso un cilindro di massa pari a $400g$. Determina la lunghezza finale della molla, nel caso in cui la sua lunghezza a riposo sia di $27,4cm$. ($g=9,81m/s^2$).

Dati:

$$m=400g=0,4Kg$$

$$k=150 N/m$$

$$s_0=27,4cm$$

All'equilibrio la forza Peso è uguale alla Forza elastica:

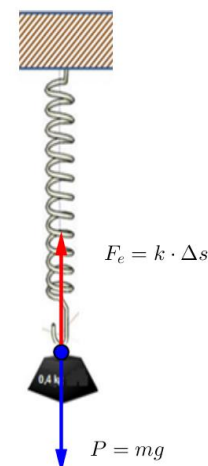
$$F_e = P \Rightarrow k \cdot \Delta s = mg \Rightarrow \Delta s = \frac{mg}{k}$$

Sostituendo:

$$\Delta s = \frac{F_e}{k} = \frac{P}{k} = \frac{mg}{k} = \frac{0,4(9,81)}{150} = 0,026m = 2,6cm$$

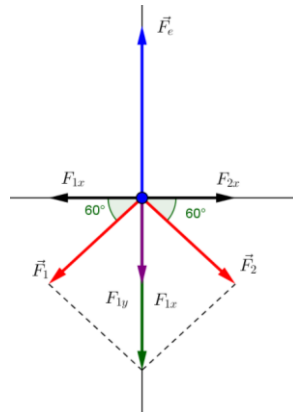
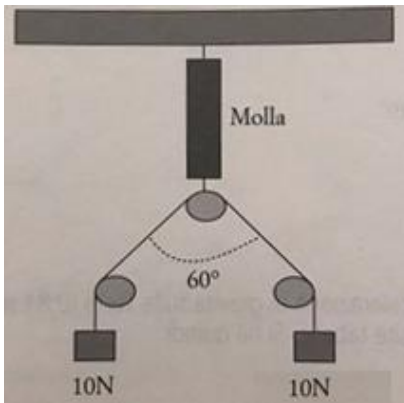
$$\text{Dato che: } \Delta s = s - s_0 \Rightarrow$$

$$s = s_0 + \Delta s = 27,4 + 2,6 = 30cm$$



Problema 2

Ad una molla appesa con in figura sono applicate due forze, entrambe di 10N, che formano un angolo di 60° e la cui risultante è diretta lungo l'asse della molla. Determinare la costante elastica della molla se essa si allunga di 5 cm.



Dati:

$$F_1 = F_2 = 10\text{N}, \quad \Delta s = 5\text{cm} = 0,05\text{m}$$

Se indichiamo con F_1 la forza esercitata da un filo e F_2 la forza esercitata dall'altro filo e con F_e la forza elastica, abbiamo che:

Le forze che agiscono sono tre F_1 , F_2 e F_e e sono in equilibrio, quindi:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_e = 0 \Rightarrow \vec{F}_e = -\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -\vec{F}_{12}$$

Se il sistema è in equilibrio la risultante (la somma) delle forze F_1 e F_2 deve essere uguale ed opposta alla forza elastica:

calcoliamo le componenti per le tre forze:

$$\begin{cases} -F_{1x} + F_{2x} = 0 \\ F_e - F_{1y} - F_{2y} = 0 \end{cases}$$

Per prima cosa osserviamo che l'angolo tra i vettori e l'asse x: $\alpha = \frac{180 - 60}{2} = 60^\circ$

$$F_{1x} = F_1 \cos \alpha = 10 \cos 60 = 5\text{ N} \quad \text{e} \quad F_{1y} = F_1 \sin \alpha = 10 \sin 60 = 8.66\text{ N}$$

$$F_{2x} = F_2 \cos \alpha = 10 \cos 60 = 5\text{ N} \quad \text{e} \quad F_{2y} = F_2 \sin \alpha = 10 \sin 60 = 8.66\text{ N}$$

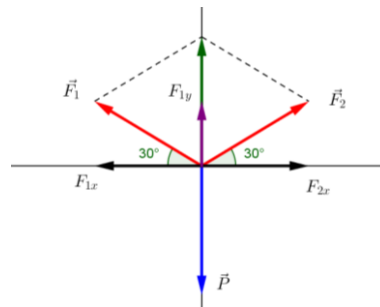
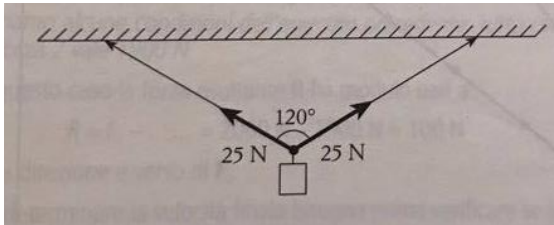
$$\begin{cases} F_{1x} = F_{2x} \\ F_e = F_{1y} + F_{2y} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5 = 5 \\ F_e = 8.66 + 8.66 = 17.32\text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_e = 17.32\text{ N} \Rightarrow k \Delta s = 17.32\text{ N} \Rightarrow$$

$$k = \frac{17.32\text{ N}}{\Delta s} = \frac{17.32\text{ N}}{0.05\text{ m}} = 346.4\text{ N/m}$$

Problema 3

Su un corpo, mediante due funi, sono applicate due forze nel modo indicato in figura . Determinare la forza risultante, e la massa del peso del corpo.



Dati:

$$F_1 = F_2 = 25 \text{ N}$$

Se indichiamo con F_1 la forza esercitata da un filo e F_2 la forza esercitata dall'altro filo e con P la forza peso, abbiamo che:

Le forze che agiscono sono tre F_1 , F_2 e P e sono in equilibrio, quindi:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{P} = 0 \Rightarrow \vec{P} = -\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -\vec{F}_{12}$$

Se il sistema è in equilibrio la risultante (la somma) delle forze F_1 e F_2 deve essere uguale ed opposta alla forza elastica:

calcoliamo le componenti per le tre forze:

$$\begin{cases} -F_{1x} + F_{2x} = 0 \\ P - F_{1y} - F_{2y} = 0 \end{cases}$$

Per prima cosa osserviamo che l'angolo tra i vettori e l'asse x : $\alpha = \frac{180 - 120}{2} = 30^\circ$

$$F_{1x} = F_1 \cos \alpha = 25 \cos 30 = 21,65 \text{ N} \quad \text{e} \quad F_{1y} = F_1 \sin \alpha = 25 \sin 30 = 12,5 \text{ N}$$

$$F_{2x} = F_2 \cos \alpha = 25 \cos 30 = 21,65 \text{ N} \quad \text{e} \quad F_{2y} = F_2 \sin \alpha = 25 \sin 30 = 12,5 \text{ N}$$

$$\begin{cases} F_{1x} = F_{2x} \\ P = F_{1y} + F_{2y} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 21,65 = 21,65 \\ P = 12,5 + 12,5 = 25 \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P = 25 \text{ N} \Rightarrow mg = 25 \text{ N} \Rightarrow$$

$$m = \frac{P}{g} = \frac{25}{9,81} = 2,55 \text{ Kg}$$

Problema 2

Una molla si allunga di 1,5 cm quando applichiamo un peso di 0,98 N.

- Qual è la costante elastica della molla?
- Di quanto si allunga con un peso di 1,96 N?
- Quale peso è necessario perché la molla si allunghi di 5,0 cm?

Soluzione:

Dalla legge di Hook $F = k\Delta s$ ricavo la costante elastica.

E considerando che all'equilibrio il Peso è uguale alla forza elastica: $F = P$

$$1) k = \frac{F}{\Delta s} = \frac{P}{\Delta s} = \frac{0,98}{1,5} = 0,65 N / cm$$

Quindi dalla formula inversa ricavo l'allungamento:

$$2) \Delta s = \frac{F}{k} = \frac{P}{k} = \frac{1,96}{0,65} = 3 cm$$

$$3) P = F = k\Delta s = 0,65 \cdot 5 = 3,25 cm$$