

7. Molles en sèrie i en paral·lel

Objectius

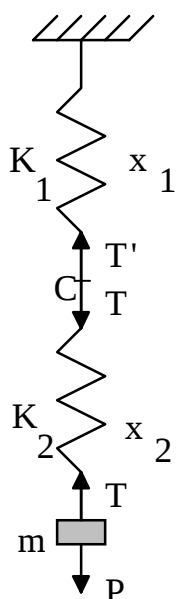
- Determinar la constant elàstica equivalent de dues molles col·locades en sèrie i en paral·lel.

Material

– Molles de diferents constants elàstiques	– Vareta
– Suport	– Portapesos i pesos
– Pinça i nou	– Regle graduat

1a experiència: Determinar experimentalment la constant d'una molla equivalent a dues molles en sèrie

Introducció



La figura mostra un sistema de dues molles de massa menyspreable, en sèrie i de les quals penja un cos de massa m . Quan aquesta massa i el punt C estan en equilibri es pot escriure:

$$\begin{aligned} P &= T \\ T' &= T \quad \text{llavors} \quad P = T' \end{aligned}$$

és a dir, les dues molles estan sotmeses a la mateixa força P , però com que les seves constants K_1 i K_2 són diferents, també seran diferents els seus allargaments:

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

La molla equivalent, que s'allargués el mateix que aquest conjunt $x = x_1 + x_2$, tindria una constant K , que compliria:

$$Kx = P \Rightarrow x = \frac{P}{K} \Rightarrow x = x_1 + x_2 = \frac{P}{K_1} + \frac{P}{K_2}$$

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

Procediment

Muntatge de l'experiència

Munta dues molles de diferent constant en sèrie, és a dir una a continuació de l'altre. Subjecta-les verticalment a la pinça del suport (com indica la figura anterior)

Es tracta de comprovar experimentalment l'expressió que dona la constant equivalent per a dues molles en sèrie. $K = \frac{K_1 K_2}{K_1 + K_2}$

Execució de l'experiència

1. Primer mesura per separat les constants K_1 i K_2 , tal com hem fet a la experiència de la llei de Hooke. (De fet pots agafar dues molles de les quals ja hages fet el càlcul de la seva constant).
2. Col·loca en sèrie les dues molles i mesura els allargaments x produïts en penjar-hi diversos valors de masses m (pesos + portapesos).

Adquisició i enregistrament de dades

Omple la taula següent:

m/g	x/cm	x/m	m/kg	(P = mg) /N

Conclusions

Anàlisi de les dades

1. Representa gràficament P/N en funció d' x/m
2. Troba el pendent K de la recta d'ajust que has obtingut.
3. Compara el resultat amb el valor teòric.

2a experiència: Determinar experimentalment la constant d'una molla equivalent a dues molles en paral·lel

Introducció

Si tinguéssim dues molles col·locades en paral·lel, tal com es veu a la figura, els allargaments de cada molla serien iguals: $x_1 = x_2 = x$ i la molla equivalent també s'allargaria el mateix x i tindria una constant K. Com que la massa m està en equilibri:

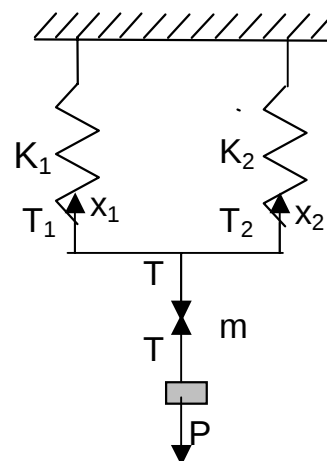
$$T_1 + T_2 = P, \text{ i com } T_1 = K_1 x \text{ i } T_2 = K_2 x$$

Llavors:

$$K_1 x + K_2 x = P \text{ i per a la molla equivalent es complirà: } K x = P$$

és a dir, $K_1 x + K_2 x = K x$

$$K = K_1 + K_2$$



Procediment

Muntatge de l'experiència

Munta dues molles de diferent constant en paral·lel. Les molles han de ser de la mateixa longitud. Subjecta-les verticalment a la pinça del suport (com indica la figura anterior) i uneix-les amb una vareta rígida per la part inferior. Del centre d'aquesta vareta s'hi penjaran les diferent masses.

Es tracta de comprovar experimentalment l'expressió, que dóna la constant equivalent per a dues molles en paral·lel, $K = K_1 + K_2$

Execució de l'experiència

1. Primer mesura per separat les constants K_1 i K_2 , tal com hem fet a l'experiència de la llei de Hooke. (De fet pots agafar dues molles de les quals ja hagueu fet el càlcul de la seva constant).
2. Col·loca en paral·lel les dues molles i mesura els allargaments x produïts en penjar-hi diversos valors de masses m (pesos + portapesos).

Adquisició i enregistrament de dades

Omple la taula següent:

m(g)	x(cm)	x(m)	m(kg)	P=mg(N)

Conclusions

Anàlisi de les dades

1. Representa gràficament P/N en funció d' x/m
2. Troba el pendent K de la recta d'ajust que has obtingut.
3. Compara el resultat amb el valor teòric.

Molles en sèrie i en paral·lel

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions .

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de batxillerat.

Orientacions tècniques

Van bé qualsevol tipus de molla de constant petita. Es poden comprar a les ferreteries. Les que hi ha en els equips didàctics són d'uns 3 N/m.