C8

Laboratorio 1

Universidad de Buenos Aires – Exactas
departamento de física

Octubre 2020

Resortes y la ley de Hooke

En **1678** el físico británico Robert Hooke propone la ley que vincula a la extensión de un resorte con la fuerza de restitución del mismo

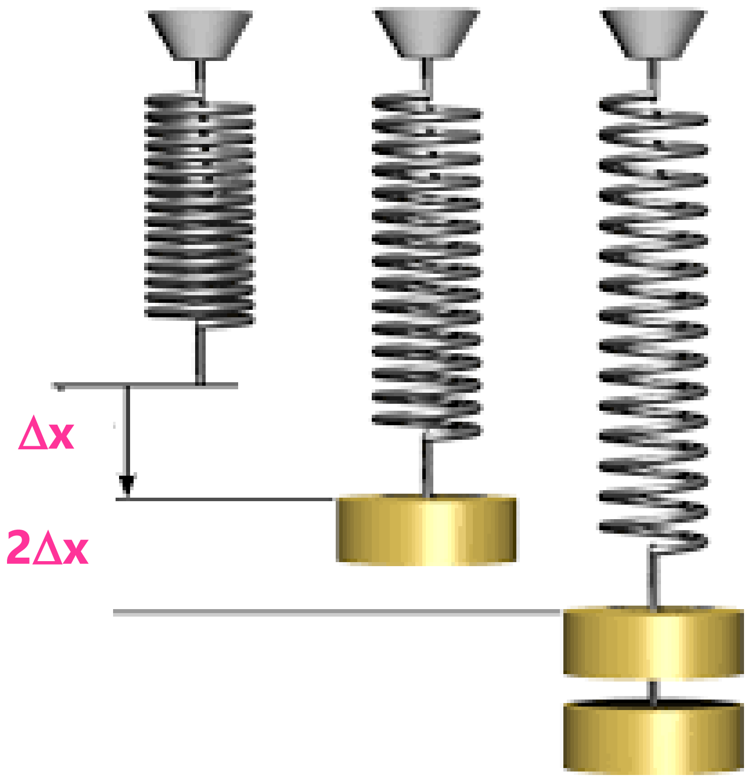
Aplicable al régimen elástico de un material o resorte, Hooke plantea que

Ley de Hooke $F_{res} = - K \Delta x$

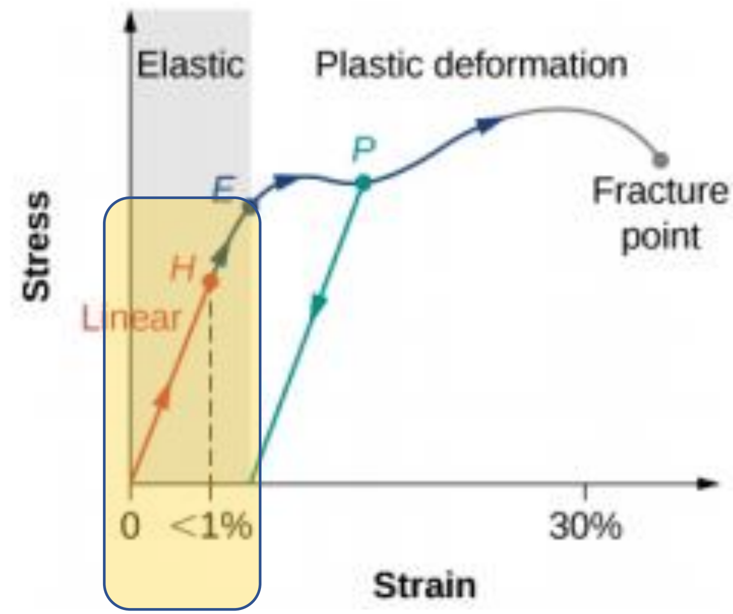
con **Fres** la fuerza de restitución del resorte, **Δx** el estiramiento del mismo y **K** la constante del resorte que se vincula a su rigidez.
Una constante mas grande implica un resorte mas rígido y una fuerza mayor ante una deformación pequeña

La constante **K** de un resorte tiene unidades de N/m, depende de:

- **diámetro del alambre,**
- **diámetro de la espira**
- **numero de espiras,**
- **su longitud en reposo** y sobre todo del **material** con el que esta hecho



Limite elástico de un material



Llamamos x_0 a la longitud natural del resorte (sin carga: su posición de equilibrio!)

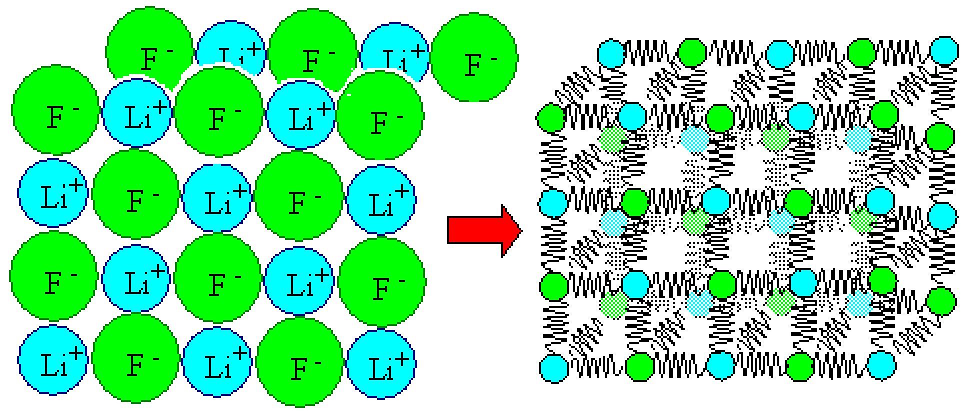
La aplicación de una carga a un resorte de extensión genera un estiramiento

$$\Delta x = x - x_0$$

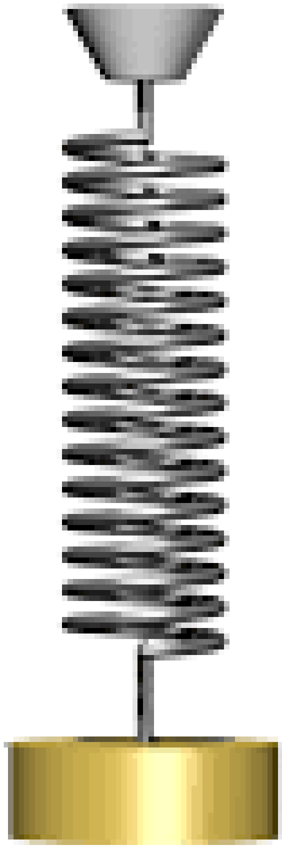
Distintas aplicaciones: desde lo macro a lo micro

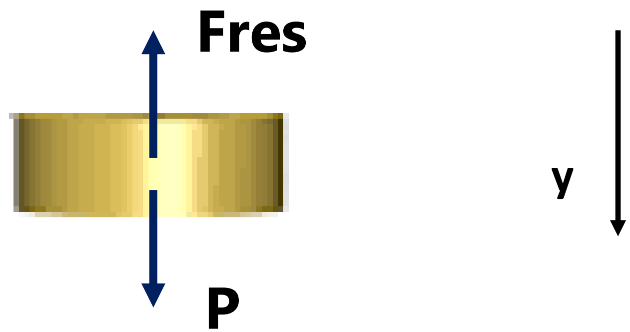
Suspensión de un auto

Acoplamiento inter- iónico en un solido



Caso estático





Era **Fres = - K Δx**

entonces resultan las fuerzas actuantes sobre el cuerpo: **-K Δx + P = 0**

Y la constante del resorte la pendiente de la recta:

P = K Δx

Podemos analizar el caso dinámico

$-K\,\Delta x + P = m\,x''$

Ahora $\Delta x = \Delta xest + x$; con $\Delta xest$ tal que $-K\,\Delta xest + P = 0$

Queda entonces:

$-K\,x = m\,x''$ => $mx'' + K\,x = 0$ (ec. 1)

Cual es la solución de esta ecuación?

$x(t) = A\cos(wt + \delta)$ donde **A**: amplitud movimiento
w: frecuencia
δ : fase

$x(t) = A \cos(wt + \delta)$

Podemos derivar la frecuencia **w** en función de los parámetros del problema

Calculamos: $x' = -A\,w \,\mathrm{sen}\,(wt + \delta)$

$x'' = -A\,w^2 \cos(wt + \delta)$

Y reemplazamos en ec. 1 (slide anterior)

$$-m\,A\,w^2 \cos(wt + \delta) + K\,A \cos(wt + \delta) = 0$$

$$(-m\,w^2 + K) \cos(wt + \delta) = 0$$

$\Rightarrow (-m\,w^2 + K) = 0$ y **$w^2 = K/m$**

Practica 6

Objetivos: Determinar la constante de un resorte via experimentos estático y dinámico respectivamente

En caso estático realizar ensayos con cinco masas diferentes.
Caso dinámico analizar la oscilación de un solo cuerpo de masa M