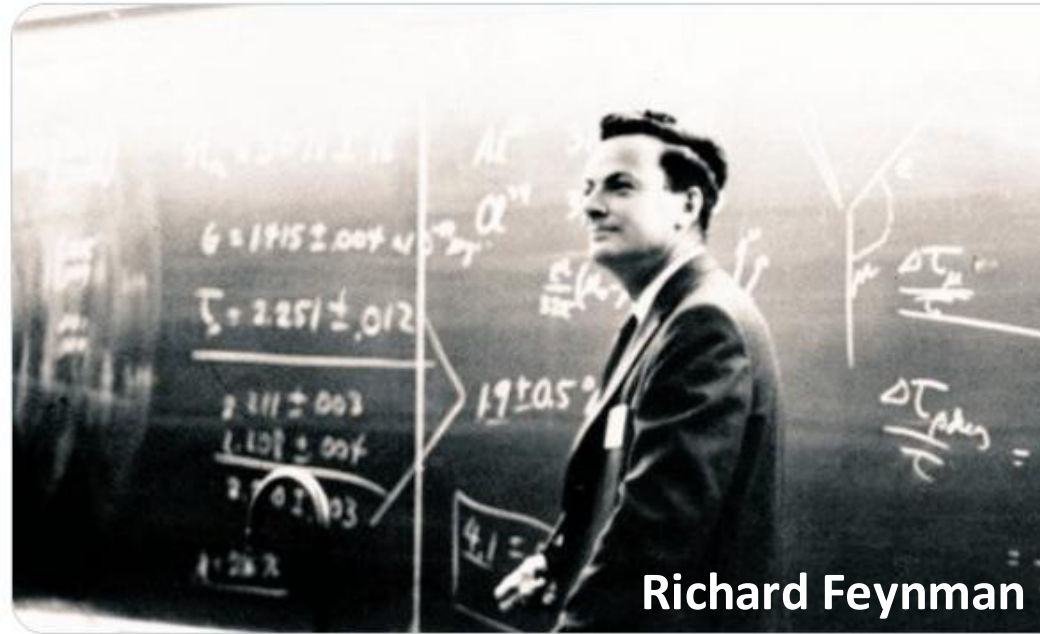


C8

Laboratorio 1

We need to teach how doubt is not to be feared but welcomed and discussed. It's OK to say, "I don't know."



Universidad de Buenos Aires –
Exactas
departamento de física

Octubre 2021

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

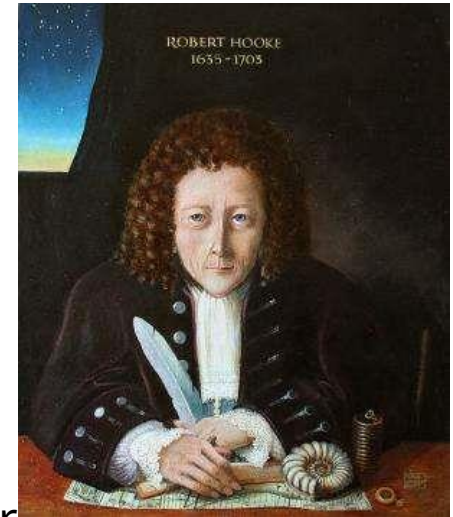
Aplicable al régimen elástico de un material o resorte, Hooke plantea que

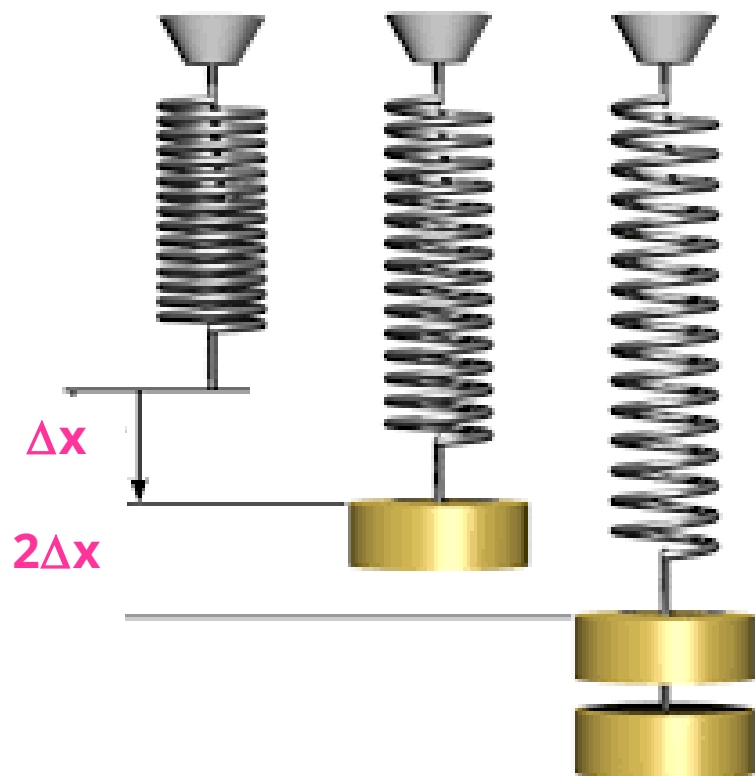
$$\text{Ley de Hooke} \quad F_{\text{res}} = - K \Delta x$$

con **F_{res}** 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

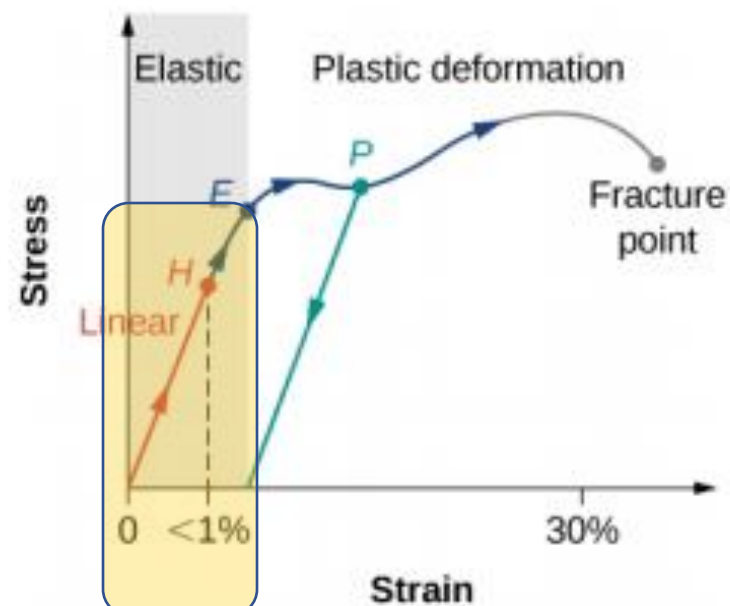
La constante **K** de un resorte tiene unidades de N/m, depende de:

- **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 L_0 a la longitud natural del resorte
(sin carga: x_0 su posición de equilibrio respecto al punto de suspensión!)

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

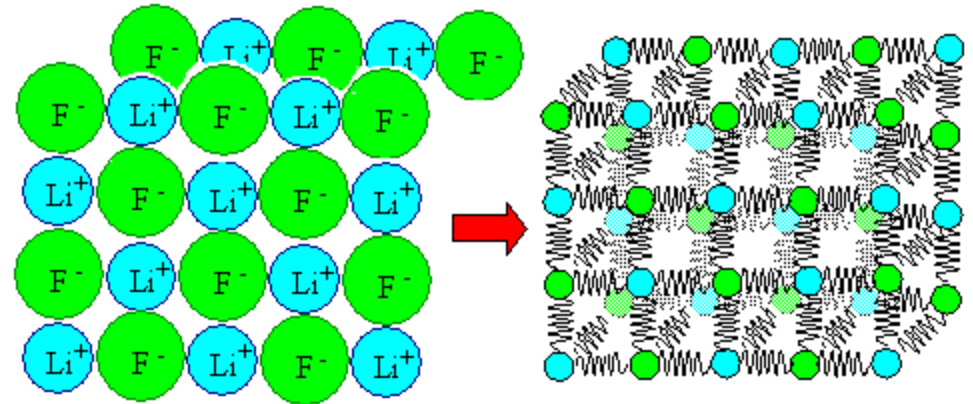
$$\Delta x = x - x_0$$

Distintas aplicaciones: desde lo macro a lo micro

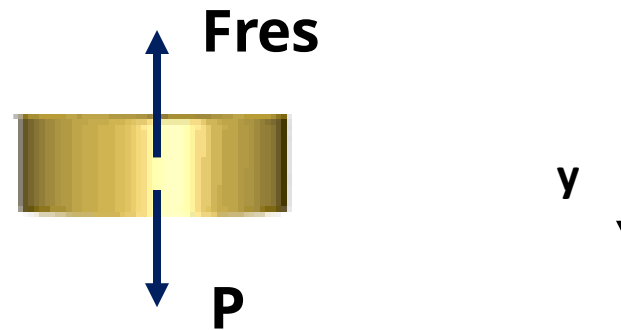
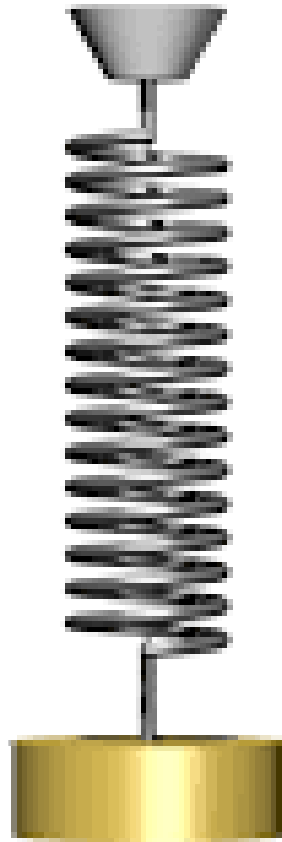
Suspensión de un auto
en



Acoplamiento inter-iónico
un solido



Caso estático



Era $F_{res} = -K \Delta x$

entonces resultan las fuerzas
actuantes sobre el cuerpo: $-K \Delta x + P$
 $= 0$

Y la constante del resorte la pendiente
de la recta:

$$P = K \Delta x$$

Podemos analizar el caso dinámico

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

Ahora $\Delta x = \Delta x_{est} + x$; con Δx_{est} tal que $-K \Delta x_{est} + P = 0$

Queda entonces:

$$-K x = m x'' \quad \Rightarrow \quad m x'' + K x = 0 \quad (\text{ec. 1})$$

Cual es la solución de esta ecuación?

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

$$\begin{aligned} \text{Calculamos: } x' &= -A w \text{ sen } (wt + \delta) \\ x'' &= -A w^2 \text{ cos } (wt + \delta) \end{aligned}$$

Y reemplazamos en ec. 1 (slide anterior)

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

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

$$\Rightarrow (-m w^2 + K) = 0 \quad \text{y} \quad w^2 = K/m$$

Practica 6

Objetivos: Determinar la constante de un resorte vía 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