

DE MATERIALESINTRODUCCION

El problema que resuelve la Resistencia de Materiales, se puede plantear de la siguiente forma:

"dado un cuerpo de forma conocida, formado por un material de propiedades mecánicas conocidas y sometido a unas cargas (fuerzas) conocidas, determinar las fuerzas interiores que aparecen y los desplazamientos de sus puntos".

SOLIDO RIGIDO: su forma no cambia nunca, es decir, la distancia entre cada par de puntos y el ángulo formado por cada dos elementos lineales permanecen fijos al aplicar sobre él una serie de cargas exteriores.

SOLIDO ELASTICO: su forma se modifica al ser sometido a las cargas exteriores.

La Resistencia de Materiales trabaja con sólidos elásticos determinando las fuerzas interiores que aparecen y los desplazamientos (deformaciones) que se producen entre sus puntos al aplicar sobre él un sistema de fuerzas exteriores.

HIPOTESIS

A continuación se relacionan las hipótesis admitidas

- 1) el sólido es un medio continuo, es decir, cada dominio elemental contiene materia.

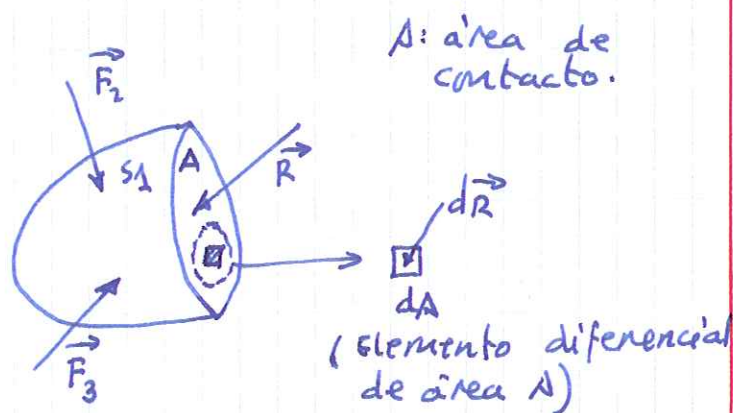
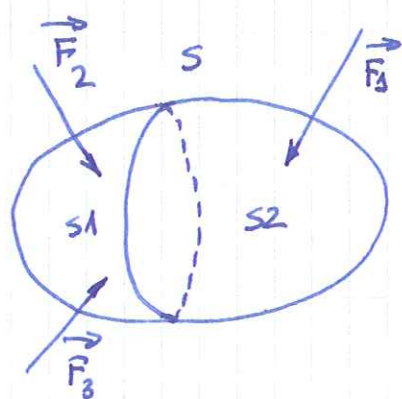
- 2) Un cuerpo (sólido) se encuentra en equilibrio si y solamente si, las fuerzas que actúan sobre él forman un sistema nulo ( $\vec{R} = \vec{0}$ ,  $\vec{M} = \vec{0}$ )
- 3) Las propiedades mecánicas de los materiales, son las mismas en todos sus puntos.
- 4) Existe una correspondencia biunívoca entre las deformaciones y las tensiones (ley de Hooke), es decir, un cierto estado del sólido se puede definir bien por el conjunto de tensiones que actúan en los distintos puntos, bien por el conjunto de deformaciones.
- 5) Las deformaciones son reversibles, es decir, el cuerpo vuelve a su estado inicial una vez se supriman las cargas.
- 6) El trabajo mecánico necesario para deformar un cuerpo elástico depende solamente de su estado inicial y de su estado final.
- 7) Las deformaciones son funciones lineales de las derivadas de los desplazamientos
- 8) Las tensiones son funciones lineales de las deformaciones.
- 9) Hipótesis de Navier: Una sección plana de una pieza lineal prismática antes de deformarse, permanece

plana una vez deformada la pieza.

10) Hipótesis de Navier-Bernoulli: Una sección normal (perpendicular) a la directriz de una pieza lineal prismática antes de deformarse, permanece normal a la directriz de la pieza deformada.

### FUERZAS INTERIORES

De la hipótesis 2) se deduce lo siguiente:



Dado un sólido  $S$  en equilibrio con un conjunto de fuerzas  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}$ , se puede descomponer (virtualmente) en dos "mitades"  $S_1$  y  $S_2$ , y separar una parte  $S_2$  con tal de reemplazar la acción de la parte  $S_2$  sobre  $S_1$  por ciertas fuerzas  $\vec{R}$  (resultante) que junto con las fuerzas externas que actúan sobre  $S_1$  forman un sistema nulo, es decir,  $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{R} = \vec{0}$

A las fuerzas  $\vec{R}$  se denominan fuerzas interiores.

### TENSION

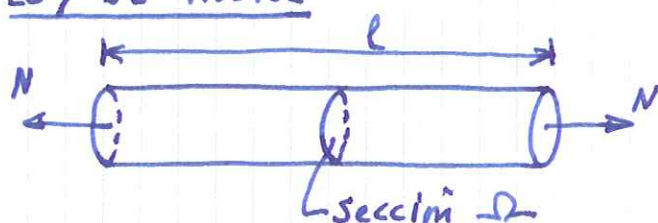
El conjunto de fuerzas interiores, de resultante  $\vec{R}$ , ac-

túan sobre la cara de contacto A.

Se define la tensión en un punto de la superficie de contacto A como:  $\vec{\sigma} = \frac{d\vec{R}}{dA}$ , donde  $d\vec{R}$  es la resultante de fuerzas interiores sobre el elemento diferencial de área  $dA$ .

Tenemos que:  $\vec{R} = \int_A d\vec{R}$  ,  $A = \int_A dA$

### LEY DE HOOKE



$$\sigma = \frac{N}{\Omega}$$

Supongamos una pieza de sección  $\Omega$  sometida a una tensión normal  $\sigma = \frac{N}{\Omega}$ . La Ley de Hooke, relaciona linealmente mediante el módulo de elasticidad o de Young ( $E$ ) las deformaciones unitarias ( $\varepsilon$ ) y las tensiones que las producen.

Sea  $l$  la longitud de la pieza antes de deformarse y  $l'$  la longitud de la pieza deformada, definimos  $\varepsilon$  (deformación unitaria) como

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad \text{donde} \quad \Delta l = l' - l$$

Ley de Hooke  $\underline{\underline{\sigma = E \cdot \varepsilon}} \Rightarrow \underline{\underline{\frac{N}{\Omega} = E \cdot \frac{\Delta l}{l}}}$

$E$  = módulo de elasticidad indica la rigidez de la pieza.

A mayor  $E$  menor deformación  $\Delta l$  para una misma carga  $N$