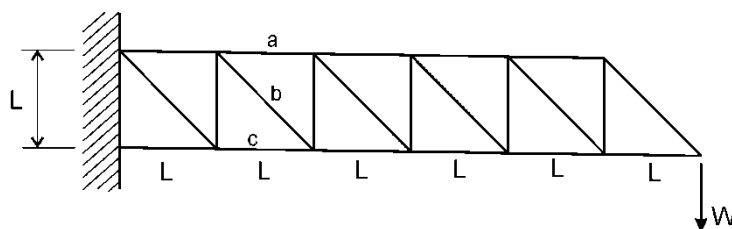


## Trabajo Práctico Número 1: Introducción y nociones generales

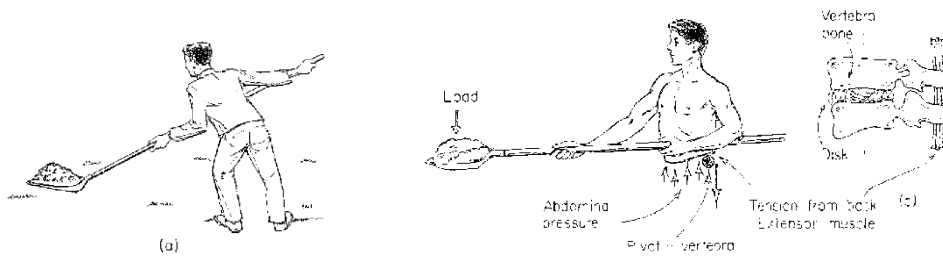
1. La figura muestra una micrografía de un espécimen de acero inoxidable aumentado 560 veces. El espécimen fue pulido y atacado químicamente, para poner de relieve su estructura. Se ve que es claramente no uniforme. Sin embargo, si usamos acero inoxidable para construir una caldera, podemos considerarlo como un material homogéneo. ¿ Puede justificar esta hipótesis ?



2. La molécula de agua está hecha de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. El átomo de oxígeno es más grande que el átomo de hidrógeno. La distancia entre el centro del átomo de oxígeno y el centro del átomo de hidrógeno es de  $0,957 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$ ). Las líneas que unen el centro del átomo de oxígeno a los centros de los átomos de hidrógeno forman un ángulo de  $105,3$  grados. ¿ Cuál debe ser el tamaño mínimo de un cuerpo de agua para que su movimiento pueda tratarse por métodos de mecánica del continuo ?
3. Para un gas, la longitud del camino libre medio entre colisiones es una medida de la distancia media entre moléculas. Para el aire que se sitúa a un km sobre el nivel del mar, el camino libre medio es  $8 \times 10^{-6} \text{ cm}$ ; a 100 km de alto se tienen 9,5 cm; a 200 km es de  $3 \times 10^4 \text{ cm}$ . Para analizar el flujo de aire en torno a un cohete reentrando en la atmósfera, sería posible hacerlo por métodos de mecánica del continuo?
4. Halle las cargas en las barras  $a$ ,  $b$ ,  $c$  del reticulado articulado cargado por una fuerza  $W$  como se ve en la figura.



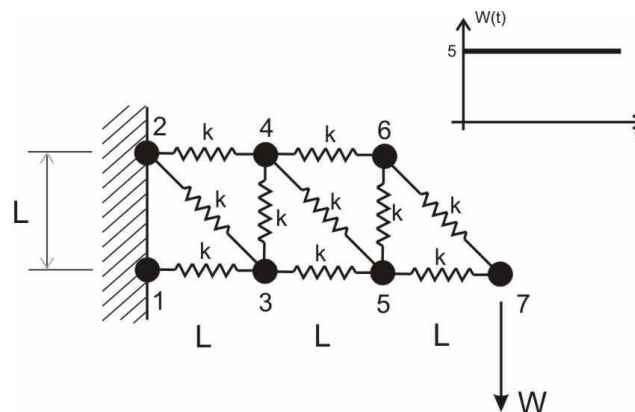
5. Un hombre trabaja con una pala en su jardín. Si el peso combinado de la carga y la pala es de 10 kg y su centro de gravedad se ubica a una distancia de 1 metro de la vertebra lumbar en su columna, cuánto será el momento en torno a esa vertebra?



La construcción de la columna vertebral está esquematizada en la figura. Los discos entre las vértebras sirven como pivotes de rotación. Se puede asumir que no resisten momento. Por lo tanto, el peso de la carga y la pala debe ser resistido por la columna vertebral y el músculo. Estime la fuerza que deben realizar el músculo, la vértebra y los discos.

El dolor de espalda es una dolencia habitual. Las cargas realizadas sobre los discos fueron medidas con "strain gauges". Se encontró que la influencia de la presión que se desarrolla en el abdomen por contracción de los músculos abdominales cuando se levanta un peso es importante, y por ello el modelo simplificado del párrafo anterior no es correcto y entrega resultados falsos. En la figura, se muestra un modelo de cuerpo libre de la parte superior del cuerpo de un hombre. Muestre que si se tiene un abdomen grande y músculos abdominales fuertes, disminuyen las cargas sobre el sector de la columna.

6. La figura muestra un sistema de 7 partículas en el plano, vinculadas entre sí por resortes, que inicialmente se encuentran en reposo. La masa de las partículas es igual a 0.5, en tanto la rigidez de los resortes es igual a 20 y la longitud  $L$  es igual a 5.
  - a. Desarrolle un programa de computación que calcule la respuesta del sistema a una carga estacionaria  $W = 5$ . A partir de los resultados, calcule la fuerza en la barra 2-3 y compare con el resultado obtenido siguiendo el método del punto 4.
  - b. Desarrolle un programa de computación que calcule la respuesta del sistema a la carga dinámica dada en la figura, durante los primeros 50 segundos.
  - c. Modifique el programa desarrollado, para calcular la respuesta del sistema a una carga de variación sinusoidal. Experimente calculando la respuesta para excitaciones de diferentes frecuencias. Extraiga conclusiones.



**Sugerencia:** plantear el sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando Matlab y las facilidades de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias disponibles. Presentar resultados en forma gráfica.