

- OBJETIVOS:**
- Identificar las fuerzas que actúan sobre la argolla suspendida en reposo y representarlas con sus características a escala.
  - Encontrar la fuerza neta sobre la argolla. Comparar el resultado con los enunciados de las leyes de Newton.
  - Descomponer las fuerzas en dos direcciones perpendiculares y encontrar la resultante en cada una de ellas.

**MATERIALES:** argolla, tablero, hilos, dinamómetros, foco

**DISPOSITIVO:**

Consta de un tablero del que se enganchan tres hilos que sostienen la argolla en el aire. Los dinamómetros permiten medir el módulo de la tensión que ejerce cada hilo. El foco colocado delante del tablero hará que los hilos arrojen sombra sobre una hoja de papel colocada por detrás.



**ANÁLISIS PREVIO:**

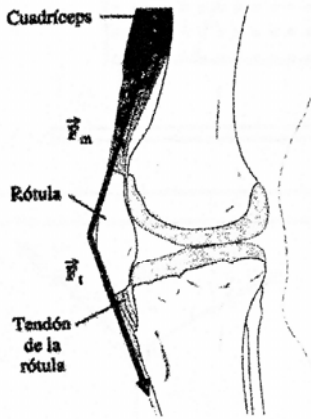
- Representa en la figura las fuerzas que ejerce cada hilo sobre la argolla.
- ¿Es el peso de la argolla comparable a las tensiones o se puede despreciar?
- ¿Cómo procederías para determinar la suma de las tres fuerzas representadas. (método gráfico y analítico)
- ¿Qué ley puede aplicarse a un cuerpo que se encuentra suspendido en reposo? Enúnciala
- ¿Cómo se determinan las componentes de un vector en dos direcciones perpendiculares? (método gráfico y analítico)



**ACTIVIDADES:**

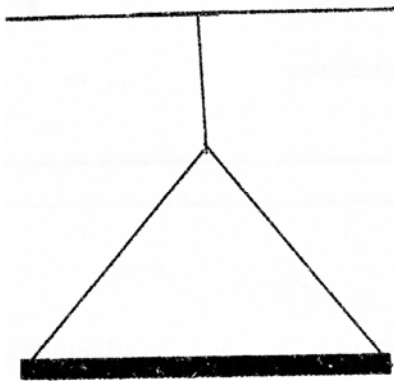
Para cumplir con los objetivos:

- Lee en cada dinamómetro el valor de las tensiones ejercidas por cada hilo con la incertidumbre correspondiente.
  - Marca sobre el papel la dirección de la sombra que arroja cada hilo.
  - Elige una escala y representa con ella las tres fuerzas en las direcciones marcadas.
- Elige un método gráfico para sumar las tres fuerzas representadas. Compara el resultado obtenido con el esperado a partir de la ley enunciada anteriormente? ¿Puedes afirmar que esta ley se cumple en este caso?
  - Verifica a través de un método analítico el resultado obtenido.
- Traza dos direcciones perpendiculares entre sí para descomponer cada una de las fuerzas.
  - ¿Cuánto vale la suma de las componentes en cada dirección? ¿Puedes verificar que esta ley se aplica a cada una de las direcciones elegidas?



Determina la fuerza resultante de compresión que actúa sobre la rótula como resultado de la acción del músculo cuádriceps ( $F_m$  hacia arriba) y el tendón inferior ( $F_t$  hacia abajo) que se ven en la figura cuando el ángulo que forman el grupo muscular y el tendón es de  $140^\circ$  y la pierna se dobla de forma simétrica de modo que  $F_m = F_t = 120 \text{ N}$ .

Comprueba tu respuesta gráfica y analíticamente usando el teorema del coseno.  
 ¿Qué sucede con la fuerza resultante a medida que la rodilla se dobla más?



La viga de acero cuelga horizontalmente sujeta por dos cables tal como muestra la figura. Su masa es de  $800 \text{ kg}$ , ¿cuál será la tensión que ejerce cada cable, ambos forman con la viga un ángulo de  $70^\circ$ ?