

Diagrama de Cuerpo Libre (DCL)

Pasos para realizar DCL

- 1) Analizar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo rígido (C.R) con sus respectivas direcciones y sentidos, para ello tener en cuenta lo siguiente:
 - 1.a) Las fuerzas en los cables o cuerdas llamadas “tensiones” se transmiten y siempre mantienen la dirección del cable. Para el sentido tener en cuenta la 3ra ley de Newton y considerar la fuerza que realiza el cable contra el cuerpo.
 - 1.b) El peso de un cuerpo es una fuerza que apunta hacia el centro de la tierra (aproximadamente), su dirección vertical hacia abajo.
 - 1.c) Las fuerzas de acción y reacción actúan sobre cuerpos diferentes, en el DCL de un cuerpo en particular solo se analizan las fuerzas que se realizan sobre dicho cuerpo y no las que el cuerpo realiza sobre otros objetos u otros cuerpos. Se pueden separar estas fuerzas como fuerzas activas y de vínculos:
 - 1.c.1) Fuerzas activas: el peso y toda fuerza exterior aplicada sobre el cuerpo.
 - 1.c.2) Fuerzas de vínculos. Se reemplaza los vínculos por las fuerzas relacionadas según los movimientos que restrinja. La dirección del movimiento o los movimientos que restringe un vínculo sirve para saber la dirección de la fuerza del vínculo.
- 2) Dibujar un sistema de ejes coordenados cuyo (0,0) coincide con el centro de masa del C.R (modelo de partícula)
- 3) Representar todas las fuerzas actuantes en el origen de coordenadas (0,0), con el principio de los vectores fuerzas coincidentes con dicho punto.

Transformar el modelo gráfico a un modelo analítico

- 4) Una vez realizado los diagramas, seguir los siguientes pasos:
- 5) Descomponer las fuerzas sobre el sistema de ejes ortogonales.
- 6) Aplicar la 1ra ley de Newton y formular las ecuaciones: $\sum F_x = 0$ y $\sum F_y = 0$
- 7) Para el cuerpo rígido: elegir un punto de referencia sobre el cuerpo rígido respecto del cual se calcularán los torques de las fuerzas. El punto que se elige es arbitrario, pero siempre conviene aquel que elimina la mayor cantidad de incógnitas.
- 8) Formular las ecuaciones de $\sum \tau = 0$ considerando un sentido de referencia positivo. Aplicamos la regla de la mano derecha, anti-horario como positivo.

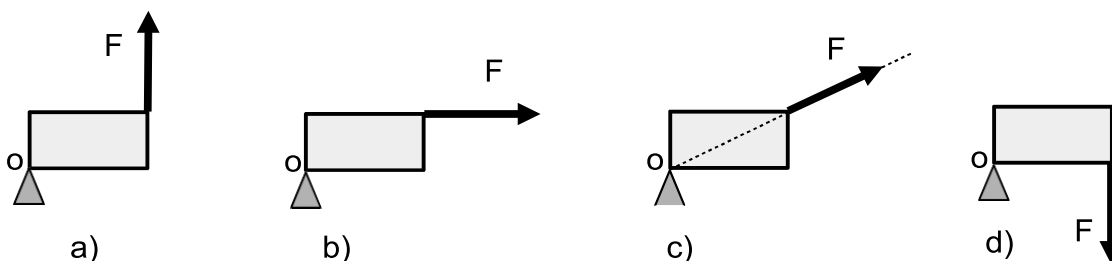
A continuación, se detalla dónde se ubican los temas en el libro Física Universitaria del Sears Zemansky que necesitas estudiar para realizar este práctico.

Tema	Capítulo del libro
1° ley de Newton: cuerpos en reposo. 3° ley de Newton. El diagrama de cuerpo libre. Fuerzas fundamentales de la naturaleza.	4: Leyes de Newton y 5: Aplicaciones de las leyes de Newton
1° condición de equilibrio para partículas.	11: Equilibrio y elasticidad (apartado 11.1 “Condiciones de equilibrio”)

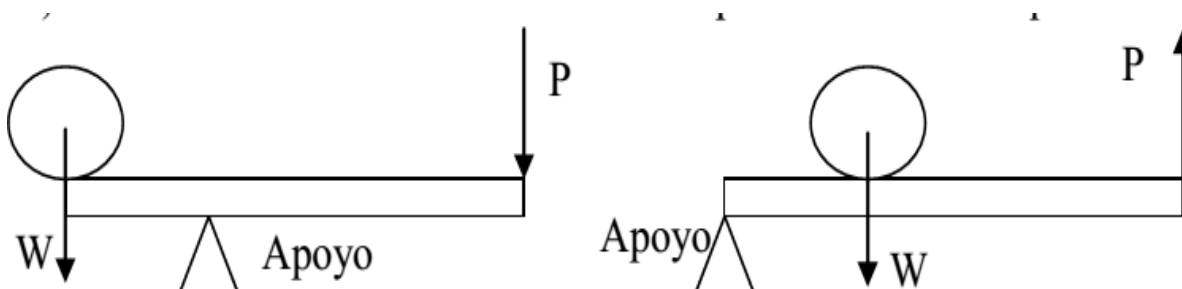
EJERCICIOS PARA RESOLVER EN CLASE

Expresar los resultados correctamente teniendo en cuenta las reglas del redondeo y la forma de expresar las magnitudes en Física, esto es la cantidad seguida de la correspondiente unidad en la que se mide.

- 1) Expresar el valor del brazo de palanca de la fuerza “F” respecto del punto de referencia “O” que actúa sobre la placa rectangular de 3,0m de altura por 4m de largo, para cada una de las posiciones indicadas.



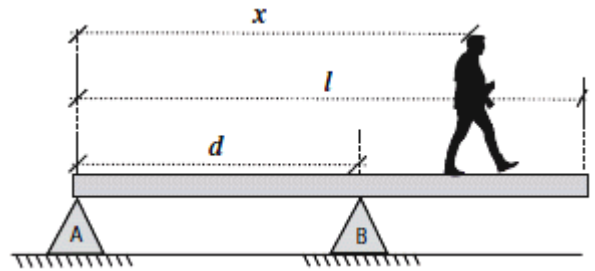
- 2) Calcular el torque respecto al punto “O” de cada situación indicada en el punto anterior con $F=20,00\text{N}$ de dos maneras diferentes a saber:
- Utilizando el brazo de palanca obtenido para cada caso.
 - Utilizando la definición vectorial del torque de la fuerza “F” respecto al punto “O” dada por la expresión vectorial $\tau_0 = \vec{r} \times \vec{F}$, siendo $\vec{r}$ el vector que posiciona el punto de aplicación de la fuerza.
 - Comparar estos resultados con los obtenidos utilizando el brazo de palanca y sacar conclusiones.
- 3) Un operario posee una palanca de 2m para mantener un cuerpo cuyo peso es de 1000,00 N. La distancia entre el apoyo fijo y el cuerpo es de 0,30m.
- Si el operario debe mantener la carga en equilibrio realizando una fuerza P según se indica en cada caso ¿cuál de las situaciones mostradas es más conveniente para el operario?
 - Calcular el valor de la fuerza necesaria para mantener el equilibrio en el apoyo en cada situación.



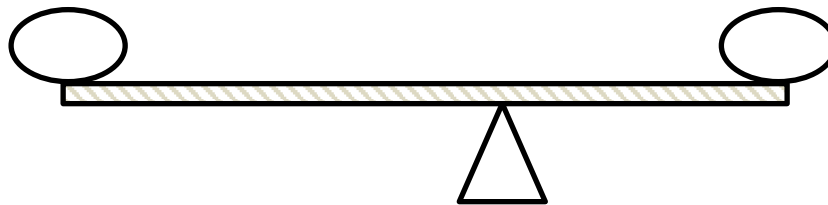
- 4) En la figura, una tabla uniforme tiene una longitud $l=4,00\text{m}$ y pesa $1200,00\text{ N}$.

La tabla puede rotar alrededor del punto fijo B y se apoya en el punto A. Un pintor que pesa $800,00\text{N}$ camina a lo largo de la tabla, partiendo de A.

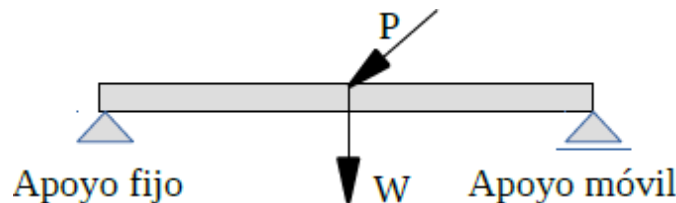
Calcular la máxima distancia que el pintor puede caminar a partir de A manteniendo el equilibrio.
 $d=2,80\text{m}$.



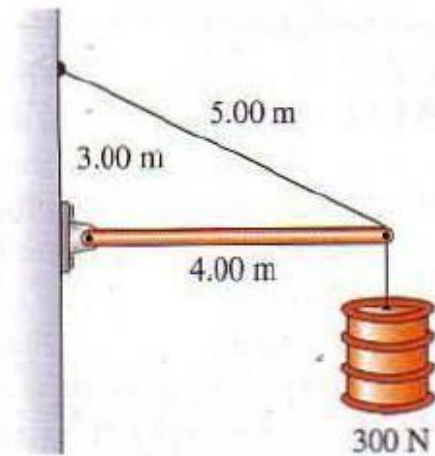
- 5) Una barra uniforme de $150,00\text{N}$ y longitud L se utiliza como palanca. Se necesita colocar en el extremo izquierdo una carga de $500,00\text{N}$ y en el otro extremo una carga de $25,00\text{kgf}$.
- ¿En qué punto se debe ubicar el apoyo para que la barra permanezca en equilibrio?
 - ¿Cuál es el esfuerzo que realiza el apoyo?
 - Verificar gráficamente sumando los vectores.



- 6) La viga que se observa en la figura tiene un peso W ubicado en el medio de esta, sobre la que actúa una fuerza P inclinada 45° . Los apoyos se encuentran en sus extremos.
- Realizar el DCL, y plantear las condiciones de equilibrio para la viga.
 - Determinar las reacciones en los apoyos si $W=P= 130,00\text{ N}$



- 7) La viga horizontal de la figura pesa $150,00\text{N}$, y su centro de masa está en su centro geométrico.
- Plantear las condiciones de equilibrio y realizar un esquema del DCL y de momento de la viga.
 - Determinar la tensión en el cable
 - Determinar las componentes horizontal y vertical de la fuerza ejercida por la pared sobre la viga.
 - Representar a escala el DCL de la viga con los valores de las fuerzas halladas en b) y c) y verificar por el método de la poligonal que se cumple la 1ª Ley de Newton.



- 8) Un tiburón de $10.000,00\text{N}$ está sostenido mediante un cable unido a una barra de $6,00\text{ m}$ y $300,00\text{N}$ de peso, que está articulada en la base.
- Realizar DCL para la barra.
 - Calcular la tensión en la soga que está fijada a la pared.
 - Calcular las fuerzas de reacción en la base de la barra.

