

Diagrama de Cuerpo Libre (DCL)

Pasos para realizar DCL

- 1) Analizar las fuerzas que actúan sobre la partícula 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 sobre la partícula.
 - 1.b) El peso de un cuerpo es una fuerza que apunta hacia el centro de la tierra (aproximadamente), su dirección es siempre vertical, hacia abajo.
 - 1.c) Las fuerzas de acción y reacción actúan sobre partículas/cuerpos diferentes, en el DCL de la partícula solo se analizan las fuerzas que se realizan sobre dicha partícula y no las que el objeto (considerado como partícula) realiza sobre otros objetos.
- 2) Dibujar un sistema de ejes coordenados cuyo (0,0) coincide con en el centro de masa del objeto, modelado como 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

Una vez realizado los diagramas, seguir los siguientes pasos:

- 4) Descomponer las fuerzas sobre el sistema de ejes ortogonales
- 5) Aplicar la 1ra ley de Newton y formular las ecuaciones: $\sum F_x = 0$ y $\sum F_y = 0$
- 6) Al tener las ecuaciones armadas en los pasos anteriores, hallar la o las incógnitas con sus respectivas unidades.

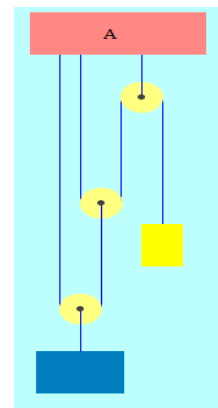
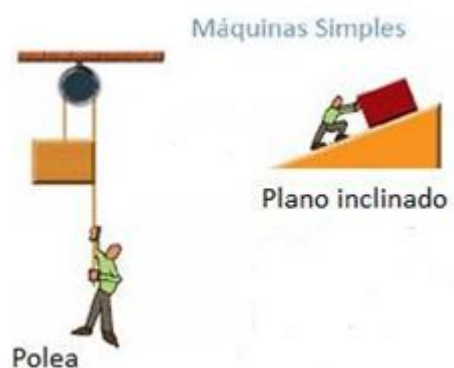
A continuación, se detalla dónde se ubican los temas en el libro Física Universitaria del Sears Zemansky que necesitas estudiar para realizar este práctico.

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”)
Ley de Newton de la Gravitación. Gravitación y cuerpos esféricamente simétricos. Determinación del valor de G. Importancia de las fuerzas gravitacionales. Principio de superposición de efectos.	12: Gravitación (desde el comienzo hasta el apartado “Peso”)

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.

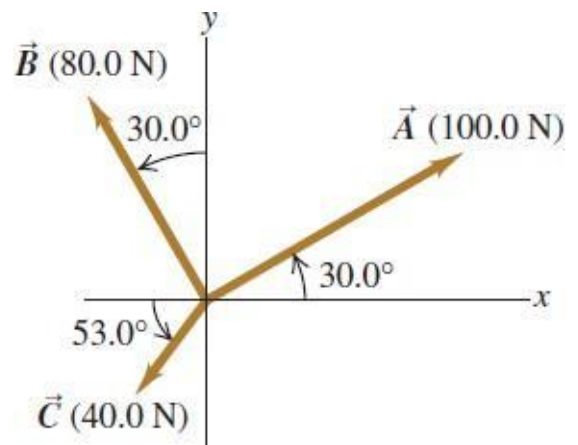
- 1) Para cada una de las siguientes situaciones mostradas, realizar el correspondiente diagrama de cuerpo libre (DCL) de cada uno de los elementos involucrados (poleas, cargas, apoyos, soportes, etc.)



- 2) Tres cuerdas horizontales tiran de una piedra grande en el suelo, produciendo los vectores de fuerza A, B y C (ver figura).

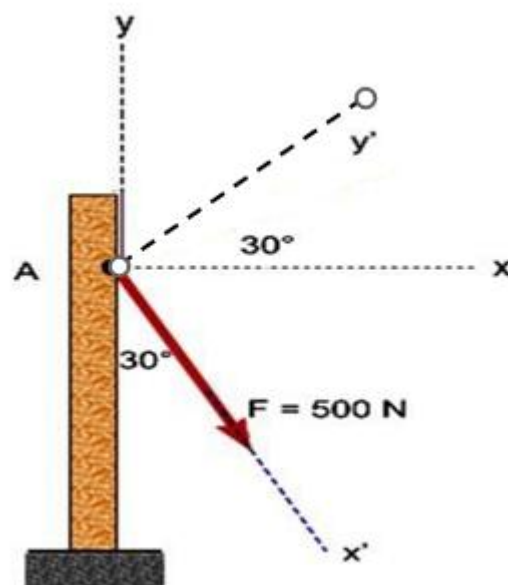
a) Obtener, en forma gráfica y analítica, la magnitud y dirección de una cuarta fuerza (D) aplicada a la piedra que haga que el vector sumatoria de las cuatro fuerzas sea cero.

b) Verificar lo calculado en a) utilizando Geogebra.

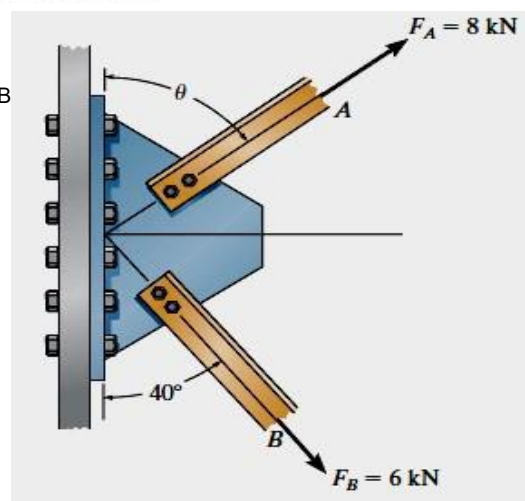


3) La fuerza F de 500,0 N está aplicada al poste vertical tal como se indica.

- (a) Hallar las componentes de F en los ejes x e y ;
- (b) hallar las componentes de F en los ejes x' e y' .



4) Determine el ángulo θ para conectar el elemento A a la placa vertical, tal que la resultante de las fuerzas F_A y F_B esté dirigida horizontalmente hacia la derecha. Determine además la magnitud de la fuerza resultante.

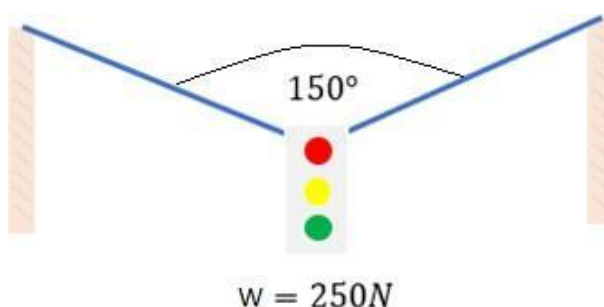


5) Dos cables sostienen un semáforo cuyo peso tiene una magnitud de 250,00 N formando un ángulo de 150° ambas cuerdas (ver figura).

Las dos cuerdas forman el mismo ángulo con la horizontal.

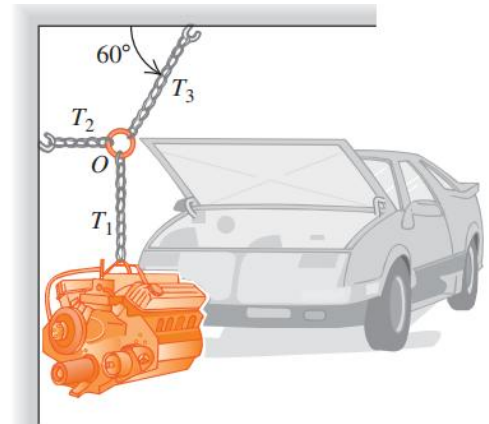
a) Realizar el Diagrama de Cuerpo Libre (DCL) del semáforo.

b) Calcular la magnitud de la tensión de cada cuerda.



6) En la figura, un motor de peso $w=100,00\text{ N}$ cuelga de una cadena unida mediante un anillo O a otras dos cadenas, una sujeta al techo y la otra a la pared.

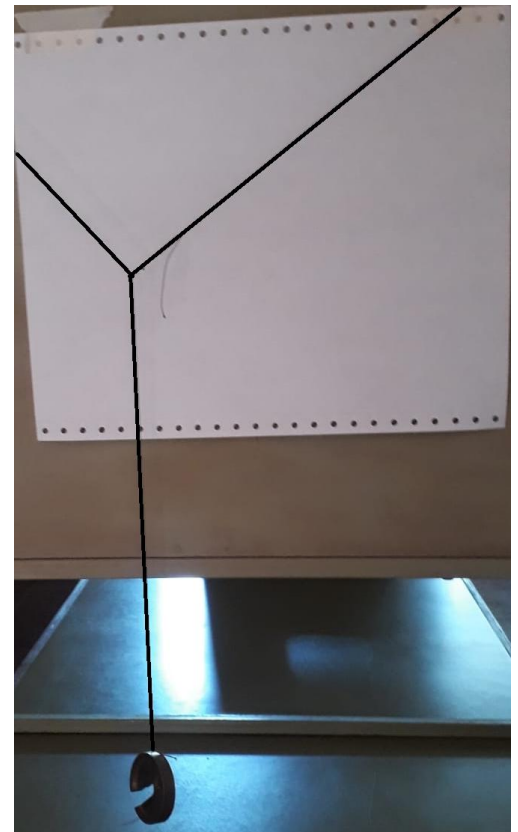
- Realizar el DCL para el motor, y para el anillo O.
- Calcule las tensiones en las tres cadenas en función de w . Los pesos de las cadenas y el anillo son despreciables.
- Verificar lo calculado en b) para el anillo O mediante <https://www.geogebra.org/m/nrgazhfc#material/czdmu9gd>



7) Realizar la siguiente actividad en grupo de 4 integrantes máximo. Suspender del hilo vertical una carga cuyo peso sea de valor conocido. Ubicar la carga de modo que los hilos a los laterales formen ángulos diferentes respecto de la horizontal (ver la imagen).

A continuación:

- Trazar/copiar, en la hoja pegada al bastidor, la posición de los hilos.
- Repetir el procedimiento anterior en dos oportunidades para diferentes posiciones y ángulos; y llevar la hoja para trabajar en grupo.
- Agregar a c/u de los diagramas obtenidos los correspondientes ejes coordenados, ubicados de manera que el grupo crea sea más adecuado.
- Resolver los tres sistemas de fuerzas representados en la hoja en forma gráfica.
- Determinar las tensiones de los hilos, para cada caso en forma analítica y comparar con los resultados obtenidos en forma gráfica.



8) Dos esferas (las cuales se consideran partículas) cada una de las cuales tiene una masa de 625 kg, están separadas por una distancia de 25,00 cm. Calcular la fuerza de atracción gravitatoria ejercida entre ellas.

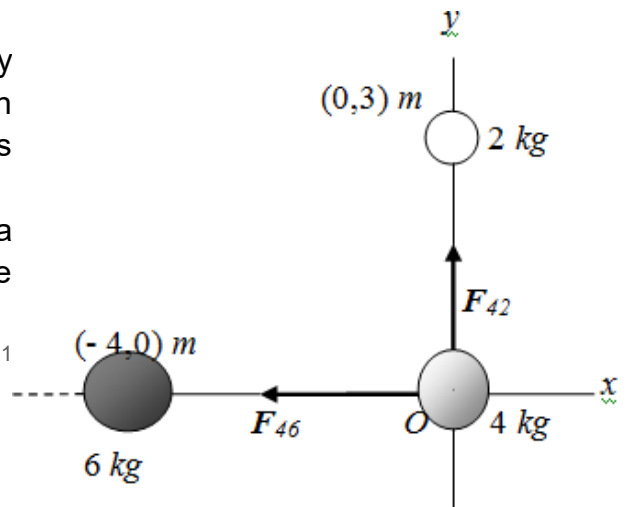
G es la constante gravitacional igual a $6,672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

$$F_G = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

- 9) Tres esferas uniformes de masas 2,00 kg, 4,00 kg y 6,00 kg como se muestran en la figura se colocan en las esquinas de un triángulo rectángulo, donde las coordenadas están en metros.

Calcular la fuerza gravitacional (F_g) resultante sobre la masa de 4 kg suponiendo que las esferas se encuentren aisladas del resto del universo.

G es la constante gravitacional igual a $6,672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.



- 10) La Estación espacial internacional se encuentra orbitando a una altura de 350,0 km. El peso de la totalidad del material que la compone es de $4,22 \times 10^6 \text{ N}$; pesaje realizado en la superficie de la Tierra.

$R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$ (radio de la tierra)

$m_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ (masa de la tierra)

a) ¿Cuál es el peso de la estación espacial cuando está en órbita?

b) ¿En qué porcentaje cambio el peso de la estación?

- Respuestas: 2) $D=90,20 \text{ N}$; $\theta = 255,53^\circ$
 3) a) $F_x=250 \text{ N}$; $F_y=-433 \text{ N}$ b) $F_x'=500 \text{ N}$; $F_y'=0$
 4) $\theta=54,9^\circ$; $R= 10,4 \text{ KN}$
 5) $T= 482,96 \text{ N}$
 6) $T_1=100 \text{ N}$; $T_2=57,74 \text{ N}$; $T_3= 115,47 \text{ N}$
 8) $4,17 \times 10^{-4} \text{ N}$
 9) $1,163 \times 10^{-10} \text{ N}$; $\theta= 149,33^\circ$
 10) a) $w_{\text{estac}}= 3,804 \times 10^6 \text{ N}$; b) -10%