

Tutoría 6:

**Cachorr@404**

Física I – Repaso PEP 1

## Tutores para esta sesión



**Constanza Palomo**

constanza.palomo@usach.cl



**Bastián Onetto**

bastian.onetto@usach.cl



**Jorge Sandoval**

jorge.sandoval.m@usach.cl



01



# DCL

- Conceptos
- Diagramas
- Ejercicios

## Diagrama de Cuerpo Libre (DCL)

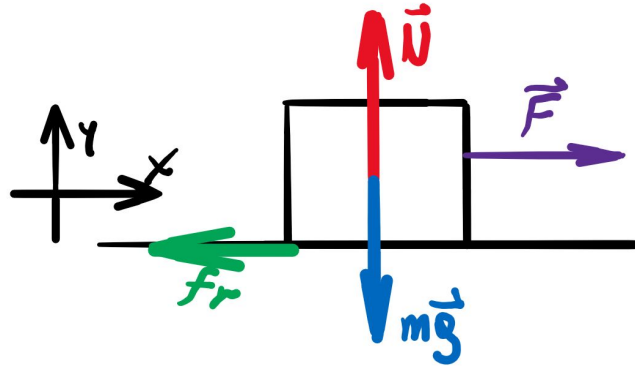
Se refiere al análisis de fuerza de un cuerpo o un sistema.  
para esto, debemos representar el cuerpo y todas las fuerzas que son aplicadas en el.

Fuerzas usuales:

- Peso: es la masa del cuerpo \* gravedad
- Normal: es la respuesta de la superficie al peso del cuerpo.
- Roce: cuando existe, es una fuerza que se opone al movimiento potencial del cuerpo

## DCL

El DCL nos permite obtener las ecuaciones que cumplan con las condiciones de equilibrio.



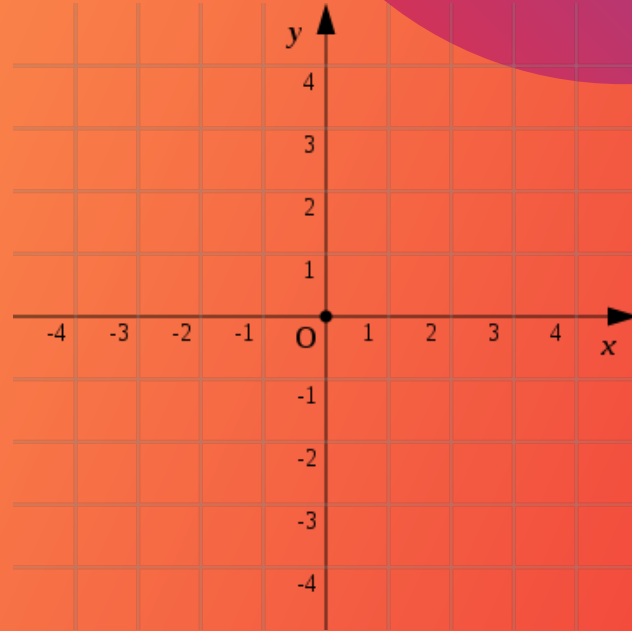
$$\sum F_x: F + f_r = 0$$

$$\sum F_y: N + -m\vec{g} = 0$$

# Sistema de orientación



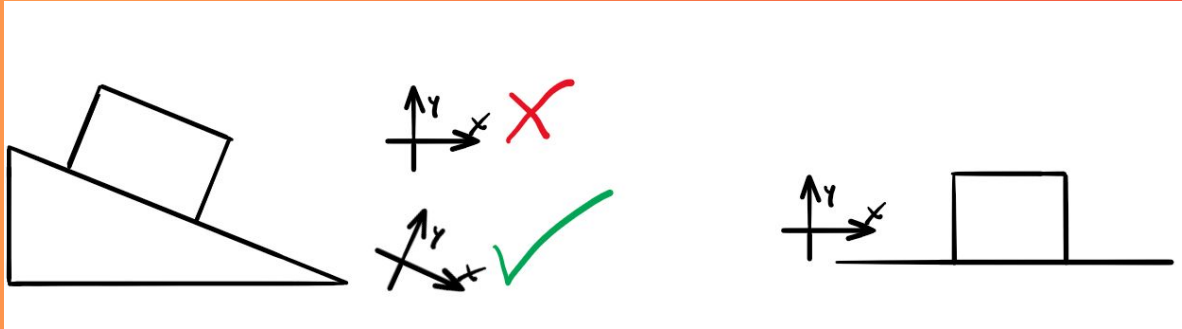
Es muy importante que en el momento que se genere un DCL, se defina de la misma manera un sistema de referencia para los vectores que nos permita trabajar de manera tranquila.





# Sistema de orientación

Un ejemplo de esto es para los sistemas de fuerzas que se encuentran en planos inclinados, a diferencia de un plano horizontal



CACHORR@

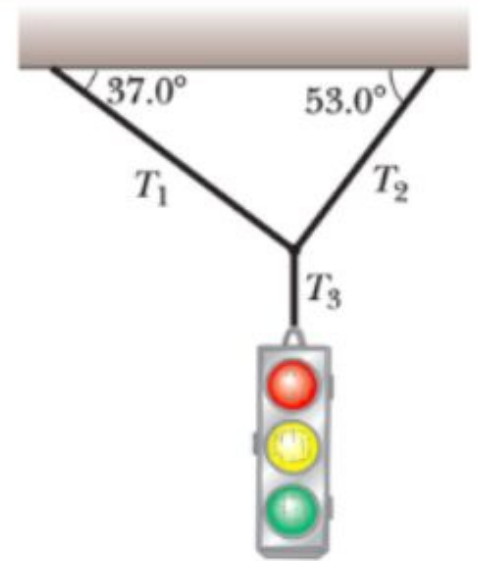


# Ejercicio 1



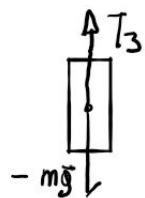
El objeto de peso  $W = 150 \text{ N}$  está colgado por 3 cuerdas como se muestra en la figura.

- Dibuja el diagrama de cuerpo libre (DCL) del objeto.
- Escribe la ecuación de equilibrio del nodo que une las 3 cuerdas.
- Calcula la tensión en cada cuerda.





DCL 1

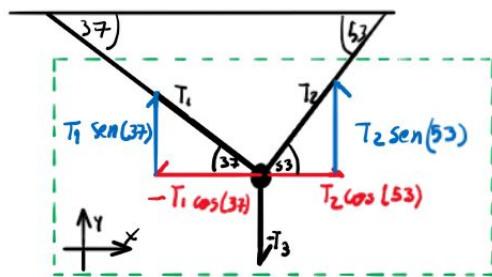


$$\sum F_y: T_3 - m\bar{g} = 0$$

$$T_3 = m\bar{g}$$

$$T_3 = 150 \text{ [N]}$$

DCL 2



$$\sum F_x: -T_1 \cos(37) + T_2 \cos(53) = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y: T_2 \sin(53) + T_1 \sin(37) - T_3 = 0 \quad (2)$$

$$(1) \quad T_2 = \frac{T_1 \cos(37)}{\cos(53)}$$

$$(2) \quad T_1 \frac{\cos(37)}{\cos(53)} \cdot \sin(53) + T_1 \sin(37) = T_3$$

$$T_1 \left( \tan(53) \cdot \cos(37) + \sin(37) \right) = 150 \text{ [N]}$$

$$T_1 = 90,27 \text{ [N]}$$

$$T_2 = \frac{T_1 \cos(37)}{\cos(53)} = 119,79 \text{ [N]}$$

# Ejercicio 2



Anastasia Barannik, vice campeona rusa de paracaidismo, realizó hace algunos años un espléndido baile mientras realizaba su descenso. Parte del descenso consistió en las siguientes etapas: **Etapas A:** la fricción del cuerpo de la paracaidista redujo la rapidez desde 305,8 km/h a 244,9 km/h en 1 min cuando en su primer paso ella extiende sus brazos. **Etapas B:** la paracaidista abre sus brazos y piernas aumentando nuevamente la fricción y frenando a 99,4 km/h en 116 s. **Etapas C:** abre su paracaídas para reducir su rapidez a prácticamente cero en una distancia de 558 m. Suponga el sistema de referencia descrito en la figura, donde la caída se puede aproximar a un movimiento unidimensional, en el que cada una de las etapas sigue inmediatamente después de la que le precede, y que la aceleración en cada una de ellas puede ser considerada constante.

¿Cuál es la distancia total (en km) que viajó Anastasia Barannik en las etapas A, B y C?

Etapa A =  $V_1 = 305,8 \text{ km/h} \rightarrow 1 \text{ min}$   
 $V_2 = 244,9 \text{ km/h}$

Etapa B =  $V_1 = 244,9 \text{ km/h} \rightarrow 116 \text{ seg}$   
 $V_2 = 99,4 \text{ km/h}$

Etapa C =  $V_1 = 99,4 \text{ km/h} \rightarrow 558 \text{ m}$   
 $V_2 = 0 \text{ km/h}$

$0,558 \text{ km}$

transformar a m/s  
 $V_1 = 305,8 \text{ km/h} \rightarrow \frac{305800}{3600} = 84,94 \text{ m/s}$   
 $V_2 = 244,9 \text{ km/h} \rightarrow \frac{244900}{3600} = 68,03 \text{ m/s}$   
 $V_1 = 244,9 \rightarrow 68,03 \text{ m/s}$   
 $V_2 = 99,4 \text{ km/h} \rightarrow \frac{99400}{3600} = 27,61 \text{ m/s}$

$a = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i} = \frac{68,03 - 84,94}{60} = -0,28 \text{ m/s}^2$

$a_B = \frac{27,61 - 68,03}{116} = -0,35 \text{ m/s}^2$

$X(t) = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$X_A = 0 + 84,94 \cdot 60 + \frac{1}{2} (-0,28 \cdot (60)^2)$   
 $= 5096,4 + \frac{1}{2} (-1008) = 4590,4 \text{ m} \rightarrow \text{Etapa A}$

$4,590 \text{ km}$

$X_B = 0 + 68,03 \cdot 116 + \frac{1}{2} (-0,35 \cdot (116)^2) =$

$= 7891,48 + \frac{1}{2} (-4709,6) = 5536,7 \text{ m} \rightarrow \text{etapa B}$   
 $5,536 \text{ km}$

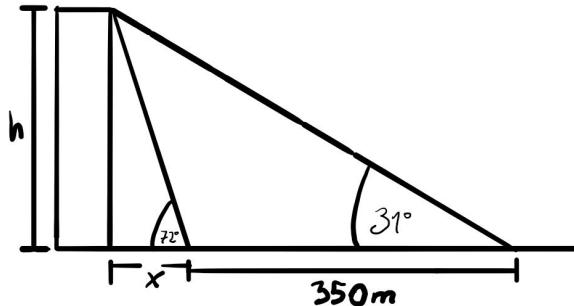
CACHORR@



## Ejercicio 3



Observamos el punto más alto de una torre con un ángulo de  $72^\circ$  respecto a la horizontal. Si nos alejamos 350 metros, lo vemos con un ángulo de  $31^\circ$  respecto a la horizontal. ¿Cuál es la altura de la torre?



$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{1} h = (X + 350) \tan(31^\circ) \\ \textcircled{2} h = \tan(72^\circ) \cdot X \end{array} \right\} \cdot -1$$

$$\textcircled{2} -h = -\tan(72^\circ) X$$

$$\textcircled{1+2} : 0 = X (\tan(31^\circ) - \tan(72^\circ)) + 350 \tan(31^\circ)$$

$$-X = \frac{350 \tan(31^\circ)}{\tan(31^\circ) - \tan(72^\circ)}$$

$$-X = -84,91$$

$$X = 84,91 \text{ [m]}$$

$$\textcircled{2} h = 84,91 \cdot \tan(72^\circ)$$

$$h = 261,33 \text{ [m]}$$

CACHORR@

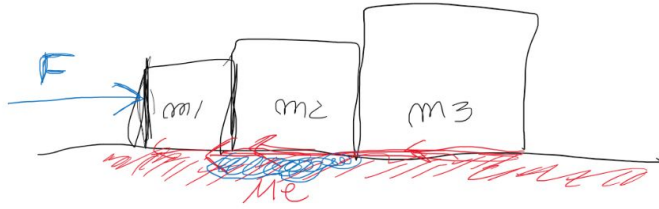


## Ejercicio 4

6) (adaptado) Tres bloques de masas:  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ , están en contacto entre sí sobre una superficie horizontal y con coeficiente de roce estático  $\mu_e$ . Una fuerza horizontal de magnitud  $F$  se aplica a  $m_1$  y el sistema se encuentra quieto, pero a punto de deslizar.

- a) Haz un inventario de fuerzas para cada bloque.
- b) Dibuje un DCL para cada bloque.
- c) Identifique pares acción-reacción existentes entre distintos DCL

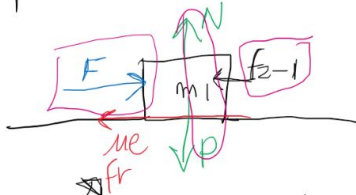




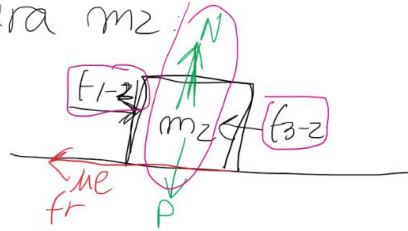
$$f_r = \mu_e \quad f_{2 \rightarrow 3}$$

$$f_{2-3}$$

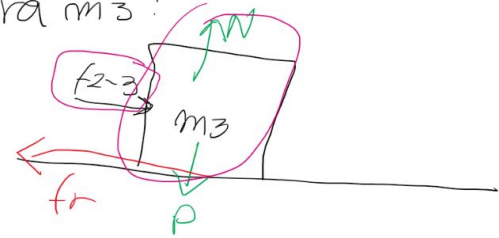
a) para  $m_1$ :



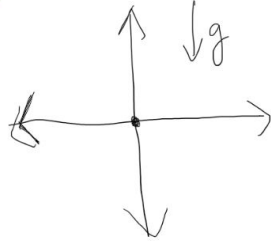
para  $m_2$ :



para  $m_3$ :



b)



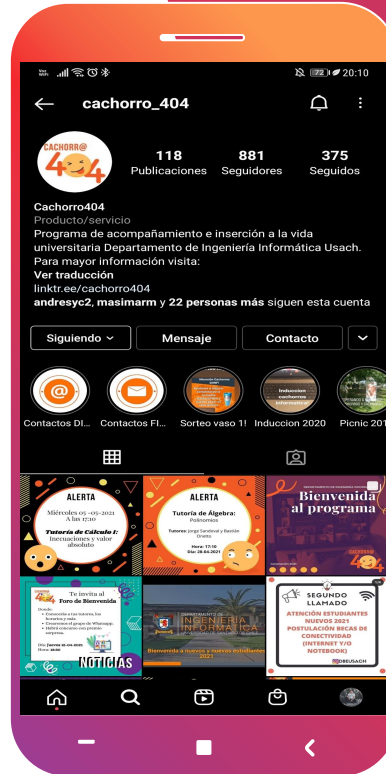
$$a_g = 9,8 \text{ m/s}^2 \rightarrow 10$$

$$P = m \cdot g \rightarrow =$$



# Síguenos en instagram!

@cachorro404







**¡Gracias por asistir!**

