

Guía 16 – Leyes de Newton III

Profesores: Francisco Castañeda – Karina Escobar

Nombre: _____ Curso: II ° __ Fecha: _____

Objetivo de Aprendizaje: Explicar, por medio de investigaciones experimentales, los efectos que tiene una fuerza neta sobre un objeto, utilizando las leyes de Newton y el diagrama de cuerpo libre.

Instrucciones de resolución y envío

1. Recuerde que la impresión de la guía no es obligatoria. Puede responder las preguntas en su cuaderno de asignatura.
2. En caso de dudas sobre cómo resolver las preguntas, consultar a su profesor/a de asignatura según su curso:

IIA, C, D y E: francisco.castaneda@colegiostmf.cl

IIB: karina.escobar@colegiostmf.cl

Resumen

En la guía anterior estudiamos la segunda ley de Newton o principio fundamental, la cual a través del estudio de como la fuerza está relacionada con variables de masa y aceleración de un objeto, da como resultado una ecuación matemática que describe esta relación.

Vimos también como esta segunda ley se relaciona con 3 tipos de fuerza vistos anteriormente, tales como las fuerzas externas que pueden afectar a un objeto, la fuerza peso y la fuerza normal. Al relacionarlas, no solo podremos identificar su existencia en una situación, sino que también podremos indicar su valor en Newton.

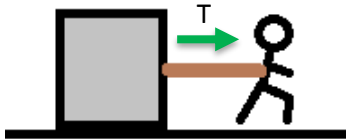
En esta guía continuaremos viendo como esta segunda ley se relaciona con otras fuerzas que hemos estudiado, y como descubrir los valores de las fuerzas que afectan a un objeto según distintas situaciones.

4 - Fuerza de tensión

Como recordarás, la fuerza de tensión se hace presente en situaciones donde existe una cuerda tensa y que, dependiendo del caso en el que se utilice, es su valor. Hasta el momento hemos visto 2 casos comunes: Objetos acarreados por cuerdas y péndulos.

- En el primer caso, un objeto está sujeto a un extremo de la cuerda, mientras que el otro extremo se encuentra sujeto por una persona o un móvil que comenzará a moverse y a aplicar fuerza a la cuerda, la que aplicará una fuerza con la misma intensidad. En simples palabras, actuará como una fuerza externa, usando como medio una cuerda.

Ejemplo: Una persona tira de una cuerda para mover un bloque de 10 kilogramos. El bloque se mueve con una aceleración de 8 m/s^2 . Suponiendo que no existe roce con la superficie ¿Cuánta fuerza esta aplicando la persona para mover el bloque?



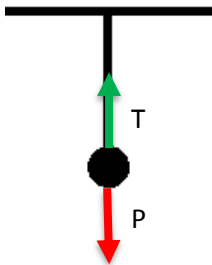
R: Si analizamos la situación, al no existir una fuerza de roce, la fuerza que ejerce la persona es igual a la fuerza neta que produce el movimiento del bloque. Teniendo en consideración la ecuación de la ley fundamental, procedemos a calcular la fuerza de tensión que ejerce la cuerda sobre el

bloque, la cual es la misma que ejerce la persona sobre la cuerda:

$$F = m * a \rightarrow T = m * a \rightarrow T = 10(\text{kg}) * 8 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \rightarrow T = 80 \text{ (N)}$$

- En el segundo caso, una esfera se encuentra sujeta a una cuerda que cuelga de una superficie superior. La cuerda impide que la esfera se caiga, por lo que aplica una fuerza igual a la fuerza de gravedad en el eje 'y' para mantener a la esfera en un "punto de equilibrio".

Ejemplo: Un péndulo se encuentra en posición de equilibrio y en reposo. Si sabemos que la masa de la esfera pesa 2 kilogramos y que la aceleración de gravedad es de 10 m/s^2 , calcule la fuerza de tensión con la que la cuerda sujeta a la esfera.



R: Un péndulo en reposo queda en posición vertical. Si está en reposo, significa que una fuerza se opone a la fuerza de gravedad con igual fuerza, la cual en este caso es la fuerza de tensión de la cuerda. Primero tenemos que calcular la fuerza peso de la esfera

$$F = m * a \rightarrow P = m * g \rightarrow P = 2 \text{ (Kg)} * -10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \rightarrow P = -20 \text{ N}$$

Recordemos que la aceleración y la fuerza peso son negativas, ya que la aceleración de gravedad tiene sentido negativo, ya que va hacia abajo.

La tensión al ser una fuerza que se opone a la fuerza peso, su sentido es inverso al de esta última, por lo tanto, la fuerza de tensión tiene un valor de 20 N.

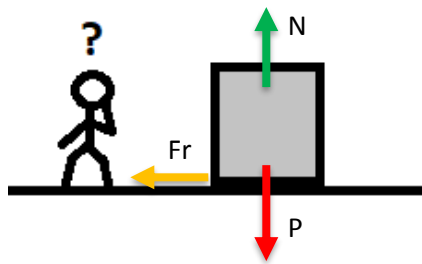
5 - Fuerza de roce

La fuerza de roce como sabemos es la fuerza que se produce entre la superficie y un objeto, oponiéndose al movimiento. La existencia de roce depende de las características de los materiales, lo cual está dado por el coeficiente de roce, y de la fuerza que ejerce uno de los cuerpos sobre otro, lo cual está dado por la fuerza que ejerce la superficie sobre el objeto, conocida como la fuerza Normal.

Recuerda que la fuerza de roce tiene 2 tipos:

- Fuerza de roce estática: Esta fuerza se calcula cuando un objeto se encuentra en reposo, y su resultado nos indica la fuerza mínima que debemos aplicar para que el objeto salga de su inercia.

Ejemplo: Un bloque con masa de 5 (Kg) se encuentra en reposo sobre una superficie con constante de roce estático igual a 2. Si la aceleración de gravedad es igual a 10 m/s^2 , calcule la fuerza que se necesita para mover el bloque.



R: Para calcular la fuerza requerida, debemos recurrir a la expresión matemática de roce estático: $F_r = \mu_e * N$, y para calcular la fuerza normal, tenemos que calcular la fuerza peso...

$$F = m * a \rightarrow P = m * g \rightarrow P = 5(\text{kg}) * -10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \rightarrow$$

$$P = -50 \text{ N}$$

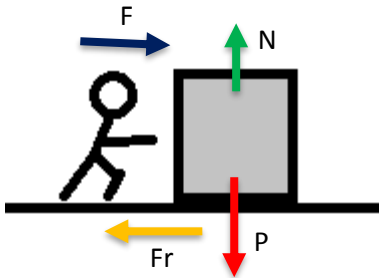
Como sabemos, la fuerza normal es igual en módulo a la fuerza peso, pero con sentido opuesto, por lo tanto, $N = 50 \text{ (N)}$ Finalmente y teniendo los valores necesarios para calcular la fuerza de roce, reemplazamos...

$$F_r = \mu_e * N \rightarrow F_r = 2 * 50(\text{N}) \rightarrow F_r = 100 \text{ (N)}$$

Con esto, sabemos que, para mover la caja, debemos aplicar una fuerza superior a 100 (N).

- Fuerza de roce cinética: Esta fuerza se calcula cuando un objeto se encuentra en movimiento, y su resultado nos indica la cantidad de fuerza que se opone al desplazamiento del cuerpo.

Ejemplo: Teniendo en cuenta el ejemplo anterior, la persona decide empujar el bloque con una fuerza de 120 Newton. Si el coeficiente de roce cinético es igual a 1.5, calcule la fuerza de roce que se opone al movimiento.



R: En el ejercicio anterior calculamos la fuerza peso y normal del bloque. Para calcular la fuerza de roce cinético, tenemos que utilizar la fórmula anterior de roce, con la diferencia de que, en vez de utilizar el coeficiente de roce estático, utilizaremos el coeficiente de roce cinético...

$$Fr = \mu_c * N \rightarrow Fr = 1.5 * 50(N) \rightarrow Fr = 75(N)$$

En este caso, la fuerza de roce es hacia la izquierda, oponiéndose a la fuerza aplicada hacia la derecha, por lo que su sentido es negativo, dando como resultado final -75 Newton.

Actividad de Guía

Lee con atención:

- 1) Un bloque de 4 kilogramos se encuentra sobre una superficie horizontal en movimiento, con una aceleración de 30 m/s^2 , debido a la acción de un caballo que lo tira por medio de una cuerda, tal como se muestra en la imagen.



- a. Dibuje los vectores de todas las fuerzas que actúan sobre el bloque.
- b. Realice un diagrama de cuerpo libre con las fuerzas identificadas.
- c. Suponiendo que la aceleración de gravedad es de 10 m/s^2 , calcule los valores de las fuerzas Peso y Normal.
- d. Suponiendo que el coeficiente de roce cinético es de 2, calcule el valor de la fuerza de roce cinético.
- e. Con los datos del enunciado, calcule la fuerza neta que afecta al bloque.
- f. Teniendo los valores de fuerza neta y fuerza de roce cinético, calcule la fuerza que ejerce el caballo sobre la caja.

Autoevaluación

Selecciona marcando la casilla que te represente con una X. Recuerda enviar las respuestas de esta sección en conjunto con las respuestas de los ejercicios.

Criterios	Lo logré	Me faltó un poco para lograrlo	Me faltó bastante para lograrlo	No lo logré
Leí la guía comprensivamente y si no entendí palabras, busqué su significado.				
Tuve una disposición positiva al desarrollar esta guía.				
Asocio la segunda ley de Newton con los tipos de fuerza anteriormente vistos, como lo es la tensión y la fuerza de roce.				
Valido mis conocimientos al identificar fuerzas en una situación propuesta.				
Valido mis conocimientos sobre la segunda ley de Newton, aplicando su ecuación matemática para el cálculo de fuerza neta, de gravedad y fuerza normal				