

ESCUELA TÉCNICA OBRERO ARGENTINO

Docente: Prof. Ing. Silvia Velázquez

Curso: 4º Año - 3ra División. Ciclo Orientado Química

Turno: Mañana

Área Curricular: Física

Título de la Propuesta: Leyes de Newton: Aplicaciones

Guía N° 10

Objetivos

- Diferencia el concepto de Fuerza y masa
- Identifica las Leyes de Newton.
- Calcula gráfica y analíticamente la resultante y aceleración adquiridas por un cuerpo utilizando las Leyes de Newton.

Contenidos

- Leyes de Newton.Aplicaciones.
- Sistemas de fuerzas: clases-resultante y aceleraciones.
- Ejercicios de Aplicación.

Leyes de Newton

Las **leyes de Newton** son tres principios que sirven para describir el movimiento de **los cuerpos**, basados en un sistema de referencias inerciales (fuerzas reales con velocidad constante). Las tres leyes de Newton son:

- Primera ley o ley de la inercia.
- Segunda ley o ley fundamental de la dinámica.
- Tercera ley o principio de acción y reacción.

Estas leyes sobre la relación entre la fuerza, la velocidad y el movimiento de los cuerpos son la base de la mecánica clásica y la física, y fueron postuladas por el físico y matemático inglés Isaac Newton, en 1687.

La ley de la inercia o primera ley postula que un cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento recto con una velocidad constante ($M \rightarrow U$), a menos que se aplique una fuerza externa sobre y lo obligue a cambiar su estado.



Si la fuerza neta (ΣF) aplicada sobre un cuerpo es igual a cero, la aceleración del cuerpo,

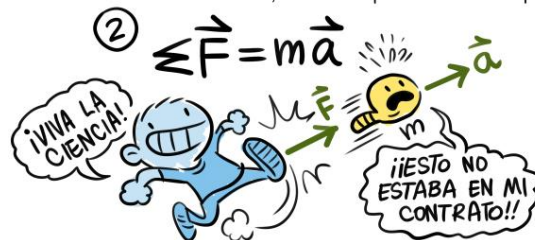


resultante de la división entre velocidad y tiempo (v/t), también será igual a cero. No es posible que un cuerpo cambie su estado inicial (sea de reposo o movimiento) a menos que

intervengan una o varias fuerzas externas.

Segunda ley de Newton: ley fundamental de la dinámica

La ley fundamental de la dinámica, segunda ley de Newton o ley fundamental postula que la fuerza neta que es aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere en su trayectoria.

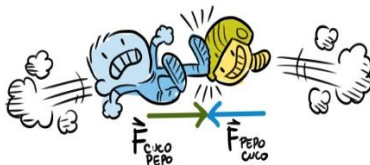


Si le aplicas una fuerza (jalón o empujón) a un objeto de masa m , lo aceleras (cambias su movimiento) en la dirección de la fuerza. Esa aceleración no depende nomás de tí, sino de la masa del objeto.

La fuerza neta (ΣF) es igual al producto resultante de la masa (m), expresada en kg, por la aceleración (a), expresada en m/s^2 (metro por segundo al cuadrado). $\Sigma F = m \cdot a$ Esta fórmula sólo es válida si la masa es constante.

Tercera ley de Newton: principio de acción y reacción

③ acción = - reacción

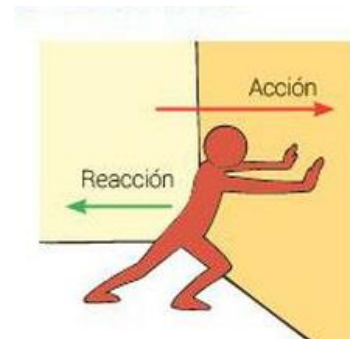


Si aplicas una fuerza a un objeto, éste te aplica a su vez una fuerza de igual magnitud, en sentido contrario.

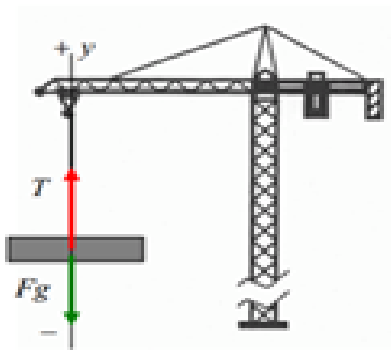
El postulado de la tercera ley de Newton dice que si un cuerpo ejerce una fuerza (acción), sobre otro cuerpo, este último responde con una fuerza de igual intensidad dirección y con sentido opuesto (reacción).

La fórmula de ley de acción y reacción es: $F_{1-2} = F_{2-1}$

La fuerza del cuerpo 1 sobre el cuerpo 2 (F_{1-2}), o fuerza de acción, es igual a la fuerza del cuerpo 2 sobre el cuerpo 1 (F_{2-1}), o fuerza de reacción. La fuerza de reacción tendrá la misma dirección y magnitud que la fuerza de acción, pero en sentido contrario a esta.



APLICACIONES



1-Una grúa levanta una viga de 500 kg, a una **velocidad constante** de 0,5 m/s(MRU). a) Dibuja y calcula las fuerzas que actúan sobre la viga. b) El operario de la grúa decide acelerar la subida, pasando a una velocidad de 1 m/s en 5 segundos. Calcula ahora la tensión que ejerce el cable de la grúa y la aceleración que tiene. **Procedimiento:**

a) Dibujar en el plano cartesiano el diagrama del cuerpo libre o sea los vectores que representan las fuerzas que están aplicadas al cuerpo, ten en cuenta que si la fuerza es inclinada deberás descomponer a cada una de ellas en los ejes (guía2)

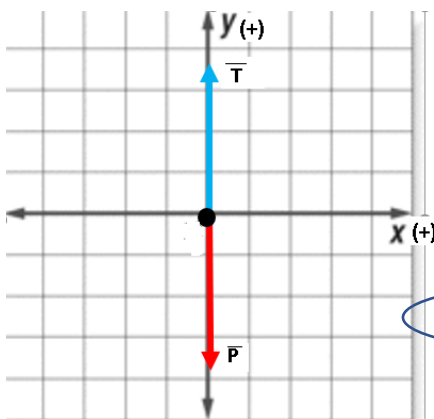
b) Calcula le fuerza resultante de las fuerzas que dibujaste en cada eje, de manera que tendremos:

$$\sum F \rightarrow x : \sum F \rightarrow y .$$

c)A continuación, aplicamos la segunda ley de Newton para cada una de ellas

$$\sum F \rightarrow x = m \cdot a \rightarrow x \quad \sum F \rightarrow y = m \cdot a \rightarrow y$$

para



En el ejemplo: Las unicas fuerzas que estan actuando son la fuerza Peso y la de tension en el cable de la grúa: datos $m=500\text{kg}$, $v=0.5\text{m/s}^2$, $\text{Peso}=masa \cdot g = 500\text{kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2 = 4900\text{N}$.

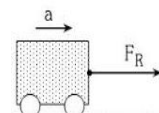
Para el punto a)

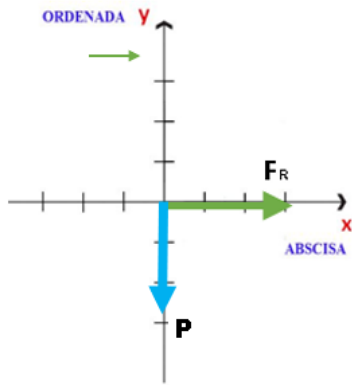
$\sum F_x = 0$ (no hay ninguna fuerza dibujada en este eje)

$\sum F_y = T + (-P) = m \cdot a = 0$ (la resultante es nula porque es un MRU, entonces la $a=0$), entonces queda que $T=P$, $T=4900$ Newton.

Para el punto b) Es un MRUA, entonces si hay aceleración y la grúa. se mueve hacia arriba. Datos $V_0=0.5\text{m/s}$ $V_f=1\text{m/s}^2$ $t=10\text{s}$ entonces $V_f = V_0 + a \cdot t$; enonces queremos encontrar la aceleracion, quedara $a = (V_f - V_0) / t = (1\text{m/s} - 0.5\text{m/s}) / 5\text{s} = 0.3\text{m/s}^2$. Para encontrar la tensión en este punto, que ya **no vale 4900N** porque la grúa si se mueve, utilizaremos $T + (-P) = m \cdot a$ entonces nos queda que $T = (m \cdot a) + P = 500\text{kg} \cdot 0.3\text{m/s}^2 + 4900\text{N} = 5050\text{N}$.

Ejemplo 2: Determine la aceleracion que adquiere el cuerpo de la figura, $m=10\text{kg}$ y $F_R=30\text{N}$. Si parte del reposo¿ que desplazamiento tiene en 20 segundos?¿Que velocidad adquiere cuando lleva 4s ?





Analizamos los ejes x e y : $\sum F_x = F_R = m \cdot a = 30\text{N} = 10\text{kg} \cdot a$
 $a = 30\text{N}/10\text{kg} = 3\text{m/s}^2$

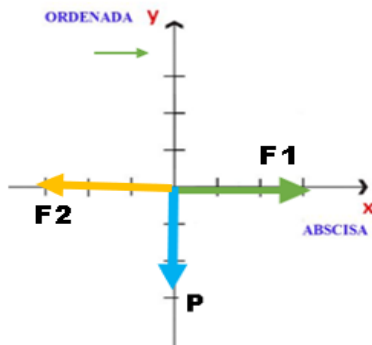
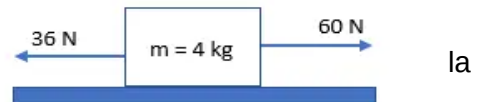
$\sum F_y = -P = m \cdot a = 0$ (Es igual a 0 por que el cuerpo no se mueve en este eje)

Para encontrar el desplazamiento $X_f = X_0 + V_0 \cdot t + 0.5 \cdot a \cdot t^2$ $X_f = 0.5 \cdot a \cdot t^2 = 0.5 \cdot 3\text{m/s}^2 \cdot (20\text{s})^2 = 600\text{m}$.

Para encontrar la velocidad: $V_f = V_0 + a \cdot t = 3\text{m/s}^2 \cdot 4\text{s} = 12\text{m/s}$

Ejemplo 3

Encontrar la fuerza resultante y la aceleración que adquiere el cuerpo de figura si $m = 4\text{kg}$ $F_1 = 60\text{N}$ y $F_2 = 36\text{N}$



Analizamos los ejes x e y : $\sum F_x = F_1 + (-F_2) = m \cdot a = 60\text{N} - 36\text{N} = 4\text{kg} \cdot a$
 $a = 24\text{N}/4\text{kg} = 6\text{m/s}^2$

$\sum F_y = -P = m \cdot a = 0$ (Es igual a 0 por que el cuerpo no se mueve en este eje)

Para encontrar la fuerza resultante en el eje x hacemos

$$\sum F_x = F_1 + (-F_2) = 60\text{N} - 36\text{N} = 24\text{N}$$

Actividades

1-a) Hallar la aceleración a la que se encuentra sometido el cuerpo de la figura 1, teniendo en cuenta los siguientes datos: $m = 10\text{ kg}$ $F = 30\text{ N}$ $\mu = 0,2$

b) Si parte del reposo, ¿Qué espacio recorre en 20 segundos?

c) Si parte del reposo, ¿Qué velocidad lleva cuando ha recorrido 10 metros?

d) Si parte del reposo, ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 100 metros?



2-a) Hallar la aceleración a la que se encuentra sometido el cuerpo de la figura , teniendo en cuenta los siguientes datos: $m = 10\text{ kg}$ $F = 10\text{ N}$ Sin rozamiento



b) Si parte del reposo, ¿Qué espacio recorre en 20 segundos?

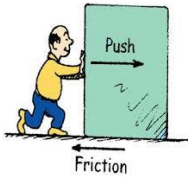
c) Si parte del reposo, ¿Qué velocidad lleva cuando ha recorrido 10 metros?

d) Si parte del reposo, ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 100 metros?

e) Si parte con velocidad de 10 m/s, ¿Cuánto espacio recorre en 10 segundos?

f) Si parte con velocidad de 10 m/s, ¿Cuánto tarda en detenerse?

3-a) Hallar la aceleración a la que se encuentra sometido el cuerpo de la figura 2, teniendo en



cuenta los siguientes datos: $m = 10 \text{ kg}$ $F = 10 \text{ N}$ $\mu = 0,2$

b) Si parte del reposo, ¿Qué espacio recorre en 20 segundos?

c) Si parte con velocidad de 10 m/s, ¿Qué espacio recorre en 2 segundos?

d) Si parte con velocidad de 10 m/s, ¿Cuánto tarda en detenerse?

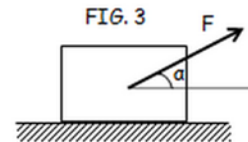
4-a) Hallar la aceleración a la que se encuentra sometido el

cuerpo de la figura 3, teniendo en cuenta los siguientes datos:

$m = 10 \text{ kg}$ $F = 30 \text{ N}$ $\alpha = 30^\circ$ Sin rozamiento

b) Si parte del reposo, ¿Qué espacio recorre en 20 segundos?

c) Si parte del reposo, ¿Qué velocidad lleva cuando ha recorrido 10 metros?



5-a) Hallar la aceleración a la que se encuentra sometido el cuerpo de la figura 3(la misma figura del punto4 , teniendo en cuenta los siguientes datos: $m = 10 \text{ kg}$ $F = 30 \text{ N}$ $\alpha = 30^\circ$ $\mu = 0,2$

b) Si parte del reposo, ¿Qué espacio recorre en 20 segundos?

c) Si parte del reposo, ¿Qué velocidad lleva cuando ha recorrido 10 metros?

6-Responde:

Pregunta: Cuando no hay fuerzas resultantes sobre un objeto en movimiento, este llega al reposo debido a su inercia. ¿Verdadero o falso?

Pregunta: Dos jóvenes están halando una cuerda en direcciones opuestas ¿Cuál es la fuerza “igual y en dirección opuesta” a la fuerza de la mano de uno de los jóvenes que hala la cuerda según la tercera ley de Newton?

Pregunta: Un astronauta percibe que se aleja lentamente de la estación espacial y la cuerda que lo conecta está rota. En sus manos tiene un equipo de 5 kg. ¿Qué podría hacer el astronauta de forma rápida?

Correo: svelazquez@unsj.edu.ar WhatsApp: 2644423393.

DIRECTOR: TECNICO JORGE GROSSO