



Centro Educativo de Nivel Secundario N° 451  
Anexo Universidad Tecnológica Nacional

---

Dirección de Capacitación No Docente

Dirección General de Cultura y Educación  
Provincia de Buenos Aires

# FÍSICA

Segundo Año

Unidad III



**LIBROS BACHILLER 2011**

*Formato digital - PDF*

Publicación de edUTecNe - Editorial de la U. T. N.

Sarmiento 440 - (C1041AAJ) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina

<http://www.edutecne.utn.edu.ar>

[edutecne@utn.edu.ar](mailto:edutecne@utn.edu.ar)

---

© Universidad Tecnológica Nacional -U.T.N. - Argentina

*La Editorial de la U.T.N. recuerda que las obras publicadas en su sitio web son de libre acceso para fines académicos y como un medio de difundir el conocimiento generado por autores universitarios, pero que los mismos y edUTecNe se reservan el derecho de autoría a todos los fines que correspondan.*

---

# CAPÍTULO III

- Dinámica: surgimiento de la dinámica.
- Leyes de Newton: 1º ley: principio de inercia, 2º ley: principio de masa, 3º ley principio de acción y reacción.
- Unidades de fuerza – masa y peso: sistema M.K.S., aplicación de las leyes de Newton.

## Surgimiento de la Dinámica

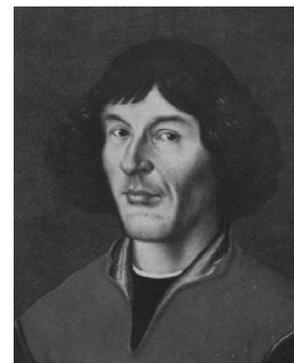
Alrededor del siglo V a.c. los griegos desarrollaron algunos conceptos vinculados a la física, por ejemplo, asociaron la idea de las fuerzas como causa del movimiento. Tomaron como base la teoría geocéntrica, es decir a la Tierra como el centro del Universo, moviéndose los planetas y las estrellas alrededor de la Tierra describiendo círculos perfectos.

A los movimientos de la Tierra, y de los otros cuerpos celestes los consideraban como movimientos naturales por lo tanto no estaban provocados por ninguna fuerza externa.

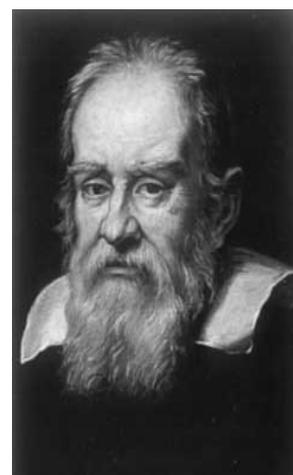
Estas ideas se mantuvieron hasta el renacimiento donde surge la figura de Nicolás Copérnico (1473 – 1543), astrónomo polaco quién gracias a sus observaciones consideró al Sol como el centro del sistema y a la tierra y a los demás planetas girando alrededor de él.

Las ideas de Copérnico sirvieron de sustento a las de un italiano llamado Galileo Galilei (1564 –1642) Galileo aceptó y comprobó la teoría heliocéntrica de Copérnico (teoría heliocéntrica: el Sol como centro del sistema planetario) quien termina con la suposición de que se requería una fuerza para que un objeto se mantuviera en movimiento.

Veintitrés años más tarde Newton da a conocer sus tres célebres leyes, desterrando así con innumerables creencias equivocadas y fundando los cimientos de la mecánica y el análisis matemático.



COPÉRNICO



GALILEO GALILEI



**Dinámica es la parte de la física que estudia en conjunto el movimiento y las fuerzas que lo originan.** Los principios fundamentales de la dinámica son tres y se los conoce como Leyes de Newton.

# LAS LEYES DE NEWTON

Cuanto más pesada sea la carga, más a ras de la tierra estará nuestra vida, más real y verdadera será.

Por el contrario, la ausencia absoluta de carga hace que el hombre se vuelva más ligero que el aire, vuele hacia lo alto, se distancia de la tierra, de su ser terreno, que sea real sólo a medias y movimientos sean tan libres como insignificantes.

Entonces, ¿qué hemos de elegir? ¿El peso o la levedad?

Milan Kundera  
La insoportable levedad del ser.

PRIMER  
PRINCIPIO



INERCIA

SEGUNDO  
PRINCIPIO



MASA

TERCER  
PRINCIPIO



PARES DE  
INTERACCIÓN

Todos los días vemos cómo las personas, los animales, las plantas y las rocas interactúan unos con otros al darse un beso, un abrazo, al cortar una flor o lanzar una piedra en un lago. Jugamos con nuestro perro y lo empujamos, nos empuja, corremos y chocamos. En todas estas interacciones aparecen fuerzas de unos sobre otros y el resultado de esas fuerzas en el movimiento.

▪ **PRIMERA LEY DE NEWTON: Principio de inercia**

Los cuerpos quietos permanecen quietos a menos que se les aplique alguna fuerza para que comiencen a moverse. Los cuerpos en movimiento permanecen en movimiento a menos que se les aplique alguna fuerza para detenerlos.

El principio de inercia es tan simple como decir que para cambiar la velocidad de un cuerpo es necesario aplicarle



una fuerza, hacerle algo, interactuar con él. De este modo, si un cuerpo se está moviendo con cierta rapidez en determinada dirección, seguirá en esa dirección y con la misma rapidez a menos que lo perturbemos.

Los cuerpos no cambian su velocidad (dirección y rapidez) si no reciben alguna fuerza.

Todo cuerpo en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme se mantendrá en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme mientras que no actúen sobre él fuerzas externas que lo obliguen a modificar dicho estado.

Es decir que si un cuerpo se mueve con velocidad constante sacamos la conclusión de que no existe ninguna fuerza externa resultante, en cambio si la velocidad no es constante deducimos que debe actuar sobre el cuerpo una fuerza resultante o neta.

Todos sabemos que cuando un vehículo frena bruscamente el pasajero es impulsado hacia adelante.



Lo mismo ocurre en otros casos: cuando un jinete cabalga, si el caballo se detiene súbitamente y el jinete es inexperto, podrá ser despedido sobre la cabeza del caballo.



Estos ejemplos nos llevan a una conclusión. **“Los cuerpos que están en movimiento tienden a seguir en movimiento”**. (a esta afirmación más adelante le agregaremos otra conclusión).

► **Esta propiedad de la materia se llama inercia.**



Diariamente no nos ocupamos mucho de la inercia porque tenemos que estudiar, salir a trabajar, encontrarnos con nuestros amigos, y hacer un montón de cosas urgentes que nos mantienen muy ocupados. Pero la inercia, como la atracción gravitatoria y otras tantas características que estudiamos en física, te acompañan adonde vayas. Por ejemplo, no puedes arrancar tan rápidamente como quisieras al comenzar a correr, tampoco puedes detenerte de golpe. Tu cuerpo tiene inercia. Es necesario aplicarle una fuerza para que comience a moverse desde un estado de reposo.

También tienes que aplicar una fuerza para detenerte, ya que si no, tu cuerpo seguiría con la misma rapidez y en la misma dirección. Si vienes corriendo alrededor de la manzana, te costará bastante dar la vuelta a la esquina a gran velocidad puesto que la inercia de tu cuerpo hace que tengas que hacer un esfuerzo importante para cambiar la dirección de tu movimiento.

Cuando estás en un colectivo y arranca, si no te agarras fuertemente de algún pasamanos verás que tu cuerpo se queda en reposo mientras el colectivo gana velocidad. Esto es muy divertido, siempre que no termines sentado arriba del pasajero del asiento del fondo.

Cuando el colectivo frena, algo similar te ocurre. Tu cuerpo sigue andando hacia delante y deberás amarrarte fuertemente para no terminar en la cabeza del chofer ni asomándote por el parabrisas.

Los cinturones de seguridad nos protegen en caso de un impacto frontal. Los cinturones de seguridad comunes te los ajustas a tu medida y luego el largo queda fijo. En cambio los cinturones de seguridad inerciales se diseñaron para que puedas moverte sin que el cinturón te tire mientras que tus movimientos son suaves. Solamente se traban en caso de que tu cuerpo siga andando hacia delante por inercia cuando el automóvil se detuvo bruscamente. Si el automóvil no se detiene bruscamente o tú te has atajado con las manos para no seguir andando por inercia, el cinturón no accionará su traba. Para probar si el cinturón inercial está en buen funcionamiento, tira fuertemente de él como lo haría tu cuerpo durante la frenada o choque al seguir andando por inercia a la velocidad que traía el auto anteriormente. Si el cinturón inercial se traba con un tirón rápido, funciona correctamente; si no se traba, deberás cambiarlo, ya que en esas condiciones no es un cinturón de seguridad inercial sino una banda de adorno.

Los lavarropas con centrifugado han mejorado notablemente la calidad de vida. Especialmente no necesitamos que el día sea muy soleado para que la ropa se seque, ya que la centrifugan dejándola casi seca (según las propagandas). La centrifugación es la forma en que usamos la inercia de las gotas de agua para secar la ropa. El tambor (batea) del lavarropas hace dar vueltas a la ropa a gran velocidad. Si no fuera por la fuerza que el tambor hace sobre la ropa, ésta seguiría andando en línea recta según el principio de inercia. Pues bien, a alguien se le ocurrió hacer agujeritos en el tambor para permitir que las gotas de agua frente al agujerito pudieran seguir de largo. De este modo usamos la inercia de las gotas para desprenderlas de la ropa (o más bien desprender la ropa del agua).

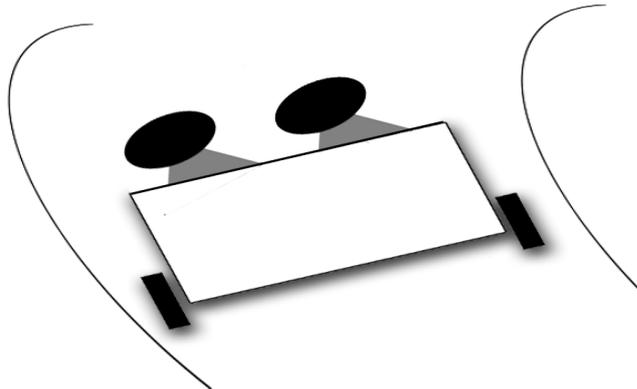
Pero la inercia tiene otros aspectos.

Cuando un colectivo arranca bruscamente, todos los pasajeros son impulsados hacia atrás; al arrancar un ascensor los pasajeros sienten una sensación particular, pues sus cuerpos se resisten a ponerse en movimiento, es decir, “los cuerpos que están en reposo, tienden a seguir en reposo”. Sigamos analizando otras características; cuando el conductor de un automóvil acelera o disminuye la marcha, estas modificaciones traen aparejado “cambios en el cuerpo” de los pasajeros; estos se inclinan hacia atrás o adelante respectivamente.

Es decir, que los cuerpos en movimiento tienden a mantener su velocidad, pero como *la velocidad es un vector* significa que mantiene no solo el módulo de la velocidad (es decir 40 km/h ó 50 km/h, por ejemplo) sino también la dirección y el sentido de la velocidad.

Veamos en el siguiente gráfico, el comportamiento de los pasajeros de un vehículo en una curva.

Observamos que el automóvil toma una curva y los pasajeros son

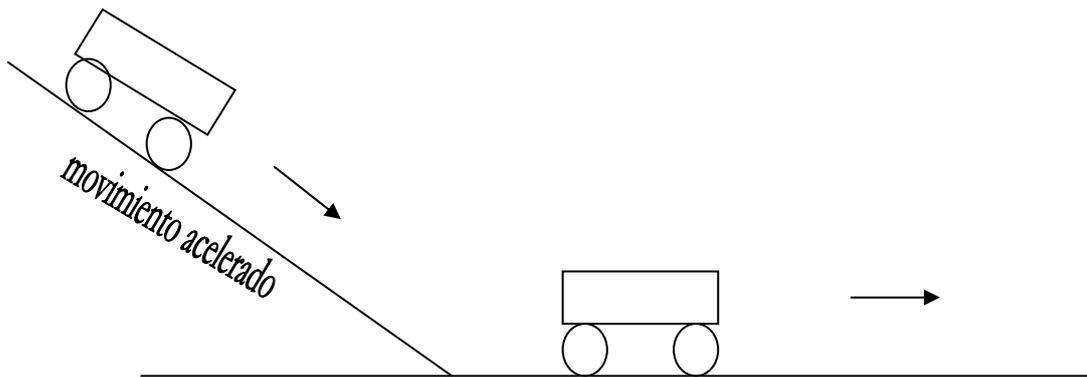


impulsados hacia afuera, porque los cuerpos tienden a seguir en la dirección que traían. El auto también se inclina, lo que muestra la tendencia del auto a seguir en línea recta.

► Es decir, que **todos los cuerpos en movimiento tienden a seguir moviéndose, pero con movimiento rectilíneo y uniforme** (esta es la conclusión que teníamos que agregar a la afirmación anterior.)

**Atención:** Si decimos únicamente que los cuerpos que están en movimiento tienden a seguir en movimiento, es una aseveración equivocada, ya que el movimiento puede ser uniformemente variado (es decir hay aceleración).

Supongamos que un móvil entra en una pendiente y adquiere un movimiento uniforme acelerado, su velocidad aumenta a medida que va descendiendo, pero cuando el camino se torna horizontal, el automóvil pierde la aceleración y tiende a seguir con movimiento rectilíneo y uniforme



Decimos que tiende a seguir con la misma velocidad, mientras nada se oponga en su trayectoria. Sin embargo esta es una “situación ideal”, ya que para continuar con la misma velocidad no tendría que “oponersele” nada, situación que, como explicaremos, no puede darse en la práctica.

*Cuando un cuerpo entra en velocidad “aparece” una fuerza.* Un cuerpo se pone en movimiento por la acción de una fuerza, pero cuando la fuerza desaparece el cuerpo se detiene.

Veamos algunos ejemplos:

Si por un camino de barro y piedras hacemos rodar una bolita, significa que le hemos aplicado una fuerza que la puso en movimiento para vencer su inercia, y “parece” que al dejar de actuar esta fuerza el cuerpo se detiene. Si hiciéramos otra experiencia con una bolita de vidrio sobre una pista de hielo observaríamos que el movimiento continúa por mucho más tiempo. Lo que se observa en los ejemplos es que al diferir los materiales del piso el movimiento se prolonga, es decir que a medida que la superficie es más pulida, el rozamiento es menor, aunque igualmente existe, ya que las superficies perfectamente pulidas no se dan en la realidad.

► **Este rozamiento que existe entre la superficie y el cuerpo se manifiesta a través de una fuerza opuesta al movimiento que se conoce con el nombre de fuerza de rozamiento.** Estas fuerzas son exteriores e **impiden que se prolongue indefinidamente el movimiento**, por eso la función del motor en los autos, por ejemplo, es justamente producir una fuerza que permita vencer la fuerza de rozamiento.

► El principio de inercia establece relaciones entre los movimientos y las fuerzas:

- si la fuerza es nula el movimiento es rectilíneo y uniforme o está en reposo
- si la fuerza es constante, la aceleración que adquiere el cuerpo es también constante y el movimiento es uniformemente variado. Es uniforme porque la aceleración es constante y es variado porque lo que cambia es la velocidad.

## TRABAJEMOS JUNTOS

1) Vamos a enunciar como conclusión la 1° Ley de Newton desde otro punto de vista:

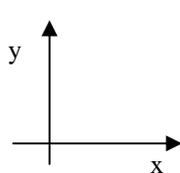
“Cuando un cuerpo está en reposo, o moviéndose con velocidad constante sobre una trayectoria rectilínea, la resultante de todas las fuerzas ejercidas, sobre él, es nula”

Si la resultante de todas las fuerzas ejercidas sobre un cuerpo es nula, se dice que el cuerpo está en equilibrio y esto vale cuando el cuerpo está en reposo o cuando se mueve con MRU.

Por ejemplo en la estructura de un puente existen vigas y columnas que son cuerpos en reposo. La resultante de todas las fuerzas que actúan sobre las columnas y vigas, como ser sus propios pesos y cargas sobre la estructura; tiene que ser nula.

Aplicando sucesivamente la primera Ley de Newton a las distintas partes de la estructura un ingeniero puede calcular la resistencia y el tamaño que debe tener cada viga, este tipo de análisis lo estudia la estática, una rama de la física.

Diremos entonces que las fuerzas ejercidas sobre un cuerpo en equilibrio deben cumplir las siguientes condiciones:

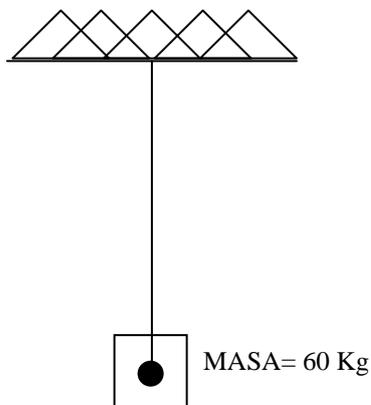


$\Sigma F_x = 0$   
SUMATORIA DE FUERZAS  
SOBRE EJE X

$\Sigma F_y = 0$   
SUMATORIA DE FUERZAS  
SOBRE EJE Y

Por ejemplo, vamos a calcular la fuerza de tensión en una soga, que está sosteniendo un bloque de 60 kg en forma vertical.

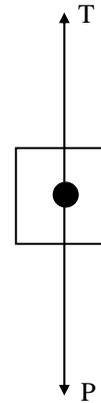
### Representación gráfica



En el equilibrio:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$



T= representa la fuerza de tensión de la soga, vale decir la fuerza ejercida sobre el bloque por la soga.

P= Peso del bloque, o sea la fuerza gravitatoria ejercida sobre el bloque por la tierra

ENTONCES:  $\Sigma F_y = T - P$ , como está en equilibrio el bloque, se tiene

$$\Sigma F_y = 0$$

$$0 = T - P \text{ vale decir } T = P = 60 \text{ Kg} \cdot g = 60 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 588\text{N}$$

Por lo tanto hemos deducido, por la 1° ley de Newton que la cuerda tira del bloque hacia arriba con una fuerza igual a la atracción hacia abajo, que la tierra ejerce sobre el. Se concluye que la soga debe resistir al menos una tensión de 60 kg.

## SEGUNDA LEY DE NEWTON: PRINCIPIO DE MASA



**La fuerza neta o resultante que actúa sobre un cuerpo es proporcional a su masa y a su aceleración.**

En símbolos:

**F= Fuerza**

**m= Masa**

**a = Aceleración**

$$F = m \cdot a$$

Ejemplo: Supongamos que queremos calcular la fuerza que se ejerció sobre una bolita de 0,02 kg de masa, la cual adquiere una aceleración de  $2\text{m/s}^2$ .

En primer lugar debemos reemplazar la fórmula con los datos que brinda el ejercicio:

fórmula:  $F = m \cdot a$

datos: masa 0,02 kg      aceleración  $2\text{m/s}^2$

cálculo:  $= 0,02 \text{ kg} \cdot 2\text{m/s}^2 = 0,04 \text{ N}$

\* el resultado se expresa en N o *Newtons* que es la unidad de fuerza.

**Masa de un cuerpo es la cantidad de materia que lo forma.**

La masa de una botella es la cantidad de materia que la forma; es decir, si la botella es de plástico la masa es la cantidad de plástico que tiene la misma, si la botella fuese de vidrio la masa será la cantidad de vidrio que posea.

► El concepto de masa está vinculado con el concepto de inercia y con los conceptos de fuerza y aceleración.

Si dos cajas están hechas del mismo material pero una tiene el doble de masa de la otra, seguramente nos costará empujar más la caja que tiene mayor masa, esto significa que la caja con mayor masa tiene mayor inercia, por eso se dice que **la masa es una medida de la inercia.**

Conviene aclarar también que, **masa y peso son dos conceptos distintos**, que en la vida diaria confundimos. Cuando el carnicero nos pesa en la balanza un kilo de peceto, en realidad nos está dando el valor de su masa.



Se llama **masa de un cuerpo**, al cociente entre su peso (**P**) y la **aceleración de la gravedad (g)** en el lugar donde se pesa.

$$\text{fórmula de la masa: } m = \frac{P}{g}$$

Haciendo un pasaje de términos, obtenemos la fórmula para calcular el peso de un cuerpo.

$$\text{fórmula del peso: } P = m \cdot g$$

La **masa** es una **propiedad intrínseca del cuerpo** que no depende de ninguna causa externa. **Es una magnitud escalar**, quiere decir que queda perfectamente **determinada** por un escalar, es decir **por un número**. Esto significa si decimos que la masa de un cuerpo es por ej. de 80kg, que no necesitamos hacer otro tipo de aclaración.

► En cambio **el peso de un cuerpo es una magnitud vectorial**, ya que se **trata de una fuerza**, la fuerza peso.

**El peso de un cuerpo varía según el lugar donde se lo pese**, mientras que su masa permanece constante. Si levantamos un cuerpo hasta el techo su peso disminuye, pues el peso de un cuerpo disminuye a medida que se aleja del centro de la Tierra, aunque esta variación es muy pequeña comparada con las que se observan por ejemplo, si alguien pudiera pesarse en la Luna. ¿Por qué? Porque la aceleración de la gravedad en la Luna es mucho menor que la aceleración de la gravedad terrestre. ( dato: la aceleración de la gravedad en la Luna es :  $g = 1,7 \text{ m/seg}^2$ .)

► Cuanto mayor sea la masa, menor será la aceleración que producirá dicha fuerza; así **la masa es una medida de la resistencia frente a la aceleración**.

UNIDADES DE MASA,  
FUERZA Y ACELERACIÓN



Supongamos que tenemos un cuerpo de una masa de 1 kg y al que le imprimimos una aceleración de  $1\text{m/seg}^2$ .

$$F = 1\text{kg} \cdot 1\text{m/seg}^2 = 1 \text{ N}$$

**Definición de 1 Newton:** es la fuerza que aplicada a 1 kilogramo de masa le imprime una aceleración de  $1\text{m/seg}^2$ .

Con el Newton (N), el Kilogramo-masa y el  $\text{m/seg}^2$ , se tiene un tercio de unidades que pertenecen al sistema de medición llamado M.K.S.

Existen otros sistemas de unidades donde la fuerza se mide en dinas y la aceleración en  $\text{cm/seg}^2$ , pero nosotros utilizaremos el sistema M.K.S..

$$[F] = [m] \cdot [a]$$

En el sistema M.K.S.:  $[\text{Newton}] = [\text{Kilos} \cdot \text{metros/seg}^2]$

$$[N] = [\text{kg}] \cdot [\text{m/s}^2]$$

recuerde que a las unidades las colocamos entre corchetes, esto obedece a una convención.

### PESO, MASA Y ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD



Sabemos que si un cuerpo cae libremente lo hace con un movimiento uniformemente variado. Como el movimiento es uniformemente variado, debe existir una aceleración constante, que es la aceleración de la gravedad, pero de acuerdo a lo que vimos anteriormente si existe aceleración, esta fuerza es la fuerza gravitatoria, ejercida por la tierra sobre el cuerpo: el peso del cuerpo.

Sabemos que:  $F = m \cdot a$

En este caso la fuerza es el peso del cuerpo y la aceleración es la de la gravedad (g).

$$P = m \cdot g$$

P = es el peso

m = la masa

g = la aceleración



**Por eso podemos definir al peso como la fuerza de atracción de la tierra sobre todos los cuerpos.**

La aceleración (g) de caída de cualquier cuerpo es independiente de la masa del cuerpo, en tanto pueda desprejarse (es decir sin tomar en cuenta) la resistencia del aire (o sea en el vacío). La aceleración de caída

libre de un cuerpo no es la misma en todos los lugares de la tierra. La fuerza de atracción de la tierra sobre un cuerpo varía con su posición. En el caso de puntos situados sobre la superficie de la tierra, esta fuerza varía inversamente con el cuadrado de la distancia del cuerpo al centro de la tierra, es decir, que cuanto más cerca esté un cuerpo del centro de la tierra, mayor será la fuerza de atracción, o sea mayor su peso. Así como también un cuerpo pesa menos a una altura muy elevada sobre la superficie terrestre, que en el caso que esté al nivel del mar. Por ejemplo en la imagen podemos ver a varios paracaidistas arrojándose desde un avión, si en ese instante pudiéramos calcular su peso veríamos que el mismo es algo menor que si los pudiéramos pesar en tierra firme, en cambio su masa es siempre la misma; no varía a pesar de la altura. Sin embargo las variaciones de peso con la latitud y la altura son despreciables si se compara con las que se observan al pasar de un astro a otro.

► Cuando escuchamos que una persona en la luna pesa menos, esto se debe a que la fuerza de gravedad de la luna es menor, por lo tanto su peso se reducirá a la sexta parte, pero su masa seguirá siendo la misma.

Como conclusión podemos decir que:



- **la masa de un cuerpo es la misma en la tierra, en la luna o en cualquier lugar del espacio**, o sea es una propiedad del propio cuerpo.
- mientras, **el peso depende de la naturaleza y la distancia de los demás objetos que ejercen fuerzas gravitatorias sobre el cuerpo.**



1) Utilizar la segunda ley de Newton para determinar la fuerza horizontal constante que es necesario aplicar a un bloque de 10 Kg inicialmente en reposo para comunicarle una velocidad de 4 m/seg en 2 segundos.

Como la fuerza es constante el bloque se moverá con aceleración constante y como la velocidad aumenta desde cero a 4 m/seg en 2 segundos la aceleración a será:

$$a = \frac{vf - v_0}{\Delta t} = \frac{4m/seg - 0}{2seg} = 2m/seg^2$$

Y la fuerza  $F = m \cdot a = 10 \text{ Kg} \cdot 2 \text{ m/seg}^2 = 20 \text{ Newton}$

- 2) Obtener las unidades en que se mide la fuerza  $F$  en el sistema M.K.S. Sabemos que  $F = m \cdot a$  y como las unidades de masa y aceleración los conocemos se escribe la fórmula entre corchetes para indicar que a continuación sólo irán unidades.

$$[F] = [m][a] = \text{Kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

Esta unidad de fuerza se llama Newton y se abrevia N

$$1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m/seg}^2$$

- 3) Calcular la masa de un cuerpo si sobre el mismo actúa una fuerza de 12 N, la cual le imprime una aceleración de 8 m/seg<sup>2</sup>

Como  $F = m \cdot a$  resulta  $m = \frac{f}{a} = \frac{12\text{N}}{8 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}}$

$$m = 4,5\text{Kg}$$

- 4) Calcular la fuerza que al actuar sobre un cuerpo de 1,2 Kg de masa le produce una aceleración de 200 cm/seg<sup>2</sup>. Aquí la aceleración está expresada en cm/seg<sup>2</sup> y debemos pasarla a m/seg<sup>2</sup>

$$200 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

Y luego  $F = m \cdot a = 1,2\text{Kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} = 2,4\text{N}$

- 5) Un móvil acelera pasando de 54 Km/h a 90 Km/h. Obtener el cambio de velocidad en m/seg  
Variación en la velocidad =  $V_f - V_o$

$$V_o = 54 \frac{km}{h} = \frac{54.1000m}{3600seg} = 15 \frac{m}{seg}$$

$$V_f = 90 \frac{km}{h} = \frac{90.1000m}{3600seg} = 25 \frac{m}{seg}$$

$$V_f - V_o = 25 \frac{m}{seg} - 15 \frac{m}{seg} = 10 \frac{m}{seg}$$

- 6) Si el camión del ejercicio 7 anterior pasa de 54 Km/h a 90 Km/h en 20 segundos. Cual es su aceleración en m/seg<sup>2</sup>?

Utilizando los valores de  $V_o$  y  $V_f$  ya obtenidos

$$a = \frac{V_f - V_o}{\Delta t} = \frac{25m/seg - 15m/seg}{20seg} = 0,5 \frac{m}{seg^2}$$

- 7) si el camión del ejercicio 6 tiene 8400 Kg. De masa, ¿cuál es la fuerza que debe ejercer el motor para pasar de 15 m/seg en 20 seg?

$$F = m.a = 8400Kg.0,5 \frac{m}{seg^2} = 4200Newtons$$

- 8) Si sobre un cuerpo de 6 Kg. actúan dos fuerzas con la misma dirección y sentido opuesto, una de 10 N hacia la izquierda y otra de 22 N hacia la derecha. ¿ Con qué aceleración se mueve el cuerpo?

La fuerza neta que actúa sobre el cuerpo será:

$$F = 22N - 10N = 12N \text{ hacia la derecha}$$

Por lo tanto la aceleración resultante es:

$$a = \frac{12N}{6Kg} = \frac{12.Kgm/seg^2}{6Kg} = 2 \frac{m}{seg^2} = 2 \frac{m}{seg^2}$$

- 9) Sobre un cuerpo de 30 Kg. que se mueve a 54 Km/h actúa una fuerza de 50 N. ¿Cuánto tardará en alcanzar una velocidad de 72 Km/h?

Pasamos las velocidades de Km/h a m/seg

$$V_o = \frac{54.1000}{3600} = 15 \frac{m}{seg}$$

$$V_f = \frac{72.1000}{3600} = 20 \frac{m}{seg}$$

La aceleración del cuerpo es:

$$a = \frac{vf - Vo}{\Delta t} = \frac{20m/seg - 15m/seg}{\Delta t} = \frac{5m/seg}{\Delta t}$$

Como conocemos la fuerza aplicada

$$F = m.a$$

$$50N = 30Kg \cdot \frac{5m/seg}{\Delta t}$$

Despejamos el intervalo de tiempo  $\Delta t$  pedido:

$$\Delta t = \frac{30Kg \cdot 5m/seg}{50N} = 3seg$$





2do. año

NOMBRE Y APELLIDO: \_\_\_\_\_

DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

*Física**Actividad 6*

- 1) Se quiere aplicar una aceleración de  $0,80 \text{ m/s}^2$  a un objeto de  $700 \text{ N}$ , ¿De qué valor debe ser la fuerza que actúe sobre él?
- 2) Un auto de  $900 \text{ kg}$ . De masa se mueve en un camino nivelado a  $32 \text{ m/s}$ . Se quiere saber que valor deberá tener la fuerza retardadora, supuesta constante, para detener el auto en una distancia de  $70 \text{ m}$ .
- 3) Un bidón de masa  $m$  está colgado de una soga calcule la tensión en la soga si el bidón está:
  - I) En reposo
  - II) Se mueve con velocidad constante
  - III) Se acelera hacia arriba con  $a = \frac{3}{2}g$
  - IV) Se acelera hacia abajo con  $a = 0,75g$Sugerencia: considerar positiva la dirección hacia arriba y  $\sum F_y = m \cdot a_y$
- 4) Calcular la mínima aceleración con la cual un escalador de  $60 \text{ kg}$  podrá deslizarse en caída por una soga que resiste como máximo una tensión de  $400\text{N}$ .



Corte por la línea de puntos y envíe



NOMBRE Y APELLIDO: \_\_\_\_\_

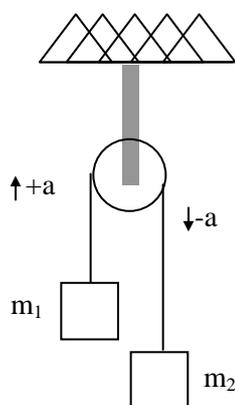
DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

*Física*

*Actividad 7*

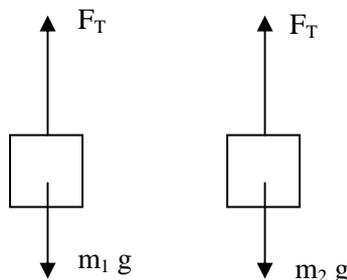
- 1) Se tienen 2 pesas, una de masa  $m_1$  atada del extremo de una cuerda que pasa por una polea sin fricción y otra de masa  $m_2$  atada del otro extremo de la cuerda.

Se pide encontrar la aceleración de las masas y la tensión en la cuerda;



Suponiendo  $m_2 > m_1$  ( $m_2$  mayor que  $m_1$ ), como se vio a cada pesa se le aplica la ecuación general:

$$F_T - mg = m a$$



Considerando:

Movimiento hacia arriba, para la pesa mas liviana, esta sube con a positiva, y para la más pesada baja, con a negativa.

SE PLANTEA

$$F_T - m_1 g = m_1 a$$

$$F_T - m_2 g = - m_2 a$$

Ahora debe usted despejar  $F_T$  de cada ecuación, y entonces puede igualarlas para obtener finalmente el valor de a y eso es lo que se pide como tarea.

- Nº 2) Una bala de 12,0 g es acelerada desde el reposo hasta una velocidad de 700 m/s. Luego de recorrer 20 cm dentro del caño de una escopeta y suponiendo que la aceleración es constante calcule el valor de la fuerza aceleradora.

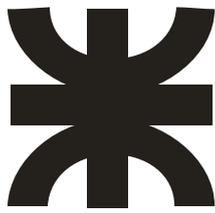
Nº 3) Un cable de acero horizontal tira de una camioneta de 2000 kg que está siendo remolcada sobre una ruta horizontal. La tensión en el cable es de 5000 N, si parte del reposo se pregunta:

I) ¿Qué tiempo le llevará a la camioneta alcanzar una velocidad de 8,0 m/s.

II) ¿Qué distancia habrá recorrido?

Nº 4) Una nave espacial enciende un pequeño cohete el cual ejerce una fuerza constante de 10 N durante 8,0 s, esto hace que la nave de 200 kg se acelere de manera uniforme. Calcule esa aceleración.

Corte por la línea de puntos y envíe



NOMBRE Y APELLIDO: \_\_\_\_\_

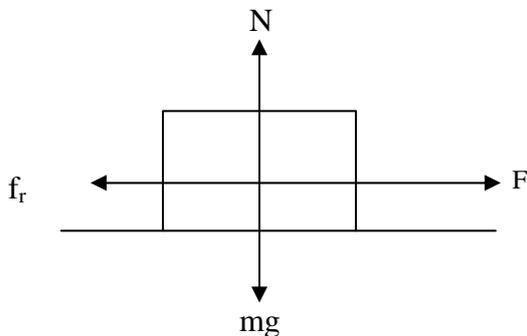
DEPENDENCIA: \_\_\_\_\_

*Física*

*Actividad 8*

1) Un bloque de 20 Kg permanece en reposo sobre una superficie horizontal.  
¿Que fuerza horizontal constante se necesita para que adquiera una velocidad de 4 m/s en 2 segundos partiendo del reposo, si entre el bloque y la superficie hay una fuerza de rozamiento constante e igual a 5 N ?

(Aclaración: dado que las fuerzas son constantes, el bloque se mueve con aceleración constante)



sea  $F = ?$

$f_r$  = fuerza de rozamiento

aplicar;  $F - f_r = m \cdot a$  = fuerza resultante hacia la derecha .

donde  $a = (v_{final} - v_{inicial}) / t_{final} - t_{inicial}$

2) El chofer de un auto lleva una velocidad de 80 km/h en camino horizontal. Aplica los frenos y detiene el auto en un recorrido de 50 m .

La masa total del automóvil es de 1200 Kg, y su aceleración es constante..

Se pide calcular la fuerza de rozamiento entre los neumáticos y el suelo.

Sugerencia: use la expresión  $v_f^2 = (v_{inicial})^2 + 2ax$

Corte por la línea de puntos y envíe



Corte por la línea de puntos y envíe



*Física**Actividad 9*

1)

Un proyectil de masa 0,05 Kg se mueve con velocidad de 400 m/s, y penetra una profundidad de 0,1 m en un bloque de madera que se halla firmemente sujeto por ser pared de una cabaña. Suponer constante la fuerza deceleradora. Calcular:

- a) la deceleración que experimenta el proyectil
- b) la fuerza deceleradora
- c) el tiempo que tarda en detenerse.

2)

Un astronauta de 75 Kg de masa se pesa en la luna donde  $g = 1,6 \text{ m/s}^2$ . ¿Cual es la lectura en una báscula de resorte calibrada en tierra?



Corte por la línea de puntos y envíe

