

CUARTA UNIDAD

DESEMPEÑO 6• Explica cualitativa y cuantitativamente que, cuando la fuerza total que actúa sobre un cuerpo es cero, este cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante.

Dinámica de traslación. Leyes de Newton.

EQUILIBRIO: traslacional

DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE

DINÁMICA DE TRASLACIÓN

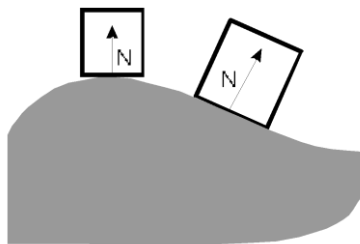
Estudia las causas que producen el movimiento

FUERZA. Es lo que es capaz de producir trabajo. Es el resultado de la interacción entre un objeto y su medio circundante. La fuerza que actúa sobre un cuerpo puede deformarlo, cambiar su estado de movimiento, o ambas cosas.

Las fuerzas conocidas en la naturaleza son:

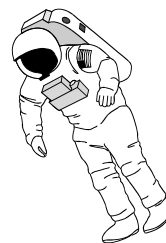
1. Fuerza gravitatoria, que aparecen entre los objetos a causa de sus masas, incluso a nivel cósmico.
2. Fuerza electromagnética, debidas a las cargas eléctricas, polos de un imán y o corrientes eléctricas,
3. Fuerzas nucleares fuertes y
4. Fuerzas nucleares débiles, que dominan las interacciones entre las partículas subatómicas separadas por distancias menores que unos 10^{-15} m.

En todos los casos la fuerza de vínculo es perpendicular a la superficie de contacto entre los cuerpos, por lo que generalmente las llamaremos "normales"



El Principio de Relatividad de Galileo - Einstein

"No existe ningún experimento capaz de distinguir si un móvil está en reposo o se mueve con velocidad constante (MRU)"



LEYES DE NEWTON O PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA

Isaac newton (1642-1727)

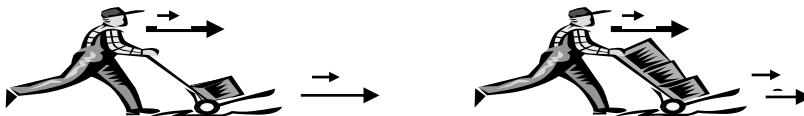
1.- PRIMERA LEY DE NEWTON: Principio de Inercia (1685). -

"Si desde un sistema de referencia inercial, un cuerpo está en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, permanecerá en ese estado, hasta que una fuerza actúe sobre él".



2.- Segunda Ley de Newton: Ley Fundamental de la Dinámica: El principio de masa,

$$\sum F_{\text{aplicadas}} = m \cdot a$$



Nota: Cuando sobre un cuerpo existe una única fuerza, la expresión de la segunda ley se reduce a:

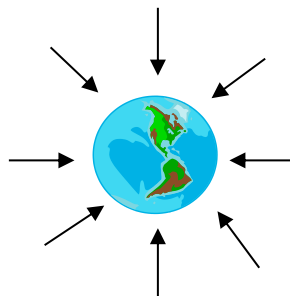
$$F = m \cdot a$$

3.- TERCERA LEY DE NEWTON: Principio de Interacción o Principio de Acción y Reacción

"Cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro (acción), este último ejerce una fuerza de sentido contrario, pero de igual intensidad sobre el primero (reacción)."

Ejemplos: un nadador,

Campo Gravitatorio. Espacio que rodea a la Tierra donde tiene efecto la atracción. Cualquier cuerpo colocado en este campo sufre una aceleración dirigida hacia el centro de la Tierra, y esta aceleración es la misma para todos los cuerpos. La "**aceleración de la Gravedad**" tiene un valor promedio $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



Si nos alejamos, a una distancia r de la superficie, la aceleración decae de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$g_r = \frac{g_0}{\left(1 + \frac{r}{R}\right)^2} \quad \text{Donde } R = 6400 \text{ Km, = radio medio de la Tierra.}$$

Diferencias entre MAS y PESO

Masa	Peso
Es la cantidad de materia de un cuerpo, se mide en Kg	El peso (P) de un cuerpo, es la fuerza con que la tierra lo atrae $P = m \cdot g$ se mide en Newton
Magnitud Escalar	Magnitud Vectorial
Propiedad de un Cuerpo	Fuerza: Interacción entre dos cuerpos
Invariable con respecto a su posición	Varia con respecto a la posición relativa con otro cuerpo

Ejemplos de Campo Gravitatorio

Ejemplo 1: Si un cuerpo pesa 980 N en la superficie de la tierra. ¿Cuál es su masa?

$$m = \frac{P}{g} = \frac{980N}{9,8 \frac{m}{s^2}} = \frac{980 \frac{kg \cdot m}{s^2}}{9,8 \frac{m}{s^2}} = 100 \text{ Kg}$$

Ejemplo 2: En la Luna la gravedad (g_l) es la sexta parte de la gravedad terrestre (g_t)
¿Cuánto pesa una persona de 70 kg de masa? Expresarlo en N y Kg $\bar{f}$.

$$g_l = \frac{g_t}{6} = \frac{9,8 \frac{m}{s^2}}{6} = 1,633 \frac{m}{s^2}$$

$$P_l = 70 \text{ kg} \cdot 1,633 \frac{m}{s^2} = 114,3 \text{ N}$$

$$114,3 \text{ N} \cdot 0,102 = 11,66 \text{ kg}\bar{f}$$

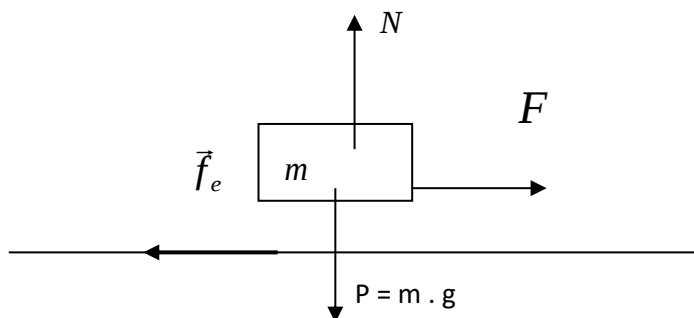
ALGUNOS TIPOS DE FUERZAS

1) Fuerzas de Fricción: se clasifican en:

A) Fuerzas de fricción estática. Es aquella que se manifiesta cuando el cuerpo está a punto de moverse, pero es proporcional a la fuerza normal ($\vec{N}$) que mantiene en contacto a las dos superficies, es decir:

$$f_e = \mu_e N$$

donde μ_e es la constante de proporcionalidad llamada coeficiente de rozamiento estático.



B) Fuerzas de fricción cinética. Se manifiesta cuando el cuerpo comienza a moverse:

$$f_c = \mu_c N,$$

donde μ_e es el coeficiente de roce cinético.

Observaciones: μ_e y μ_c son coeficientes sin dimensiones, dependen de la naturaleza de las superficies de contacto, siendo mayores en superficies ásperas o rugosas y menores, en general, si son lisas. Ordinariamente para un par dado de superficies, $\mu_e > \mu_c$ por lo explicado anteriormente.

Algunos valores de los Coeficientes de rozamiento

MATERIALES	μ_e	μ_c
Acero sobre acero	0,74	0,57
Teflón sobre acero	0,04	0,04
Teflón sobre teflón	0,04	0,04
Caucho sobre asfalto	0,95	0,80
Esquí sobre nieve	0,10	0,05
Madera sobre madera	0,45	0,30

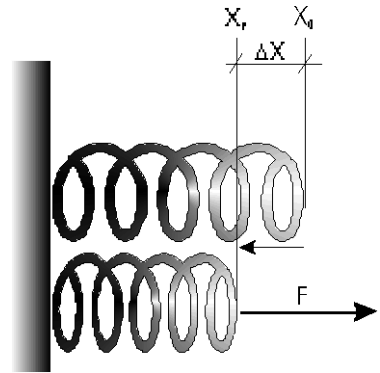
2.- Fuerzas Elásticas: La ley de Hooke:

Robert Hooke (1635-1703):

$$F = k \cdot \Delta X$$

k es la constante de proporcionalidad, denominada constante de elasticidad del resorte, con unidades en el SI, $[k] = \left[\frac{N}{m} \right]$. Si

el resorte es "duro", k será mayor que para el caso de un resorte "blando".



3.- Fuerzas Eléctricas. - La carga del electrón (o del protón) es la carga elemental y constituye una unidad natural de cantidad de electricidad. Cualquier otra carga equivaldrá a un número entero de veces la carga del electrón. El **coulomb** es la unidad de carga eléctrica en el Sistema Internacional y equivale a $6,27 \cdot 10^{18}$ veces la carga del electrón (e), es decir:

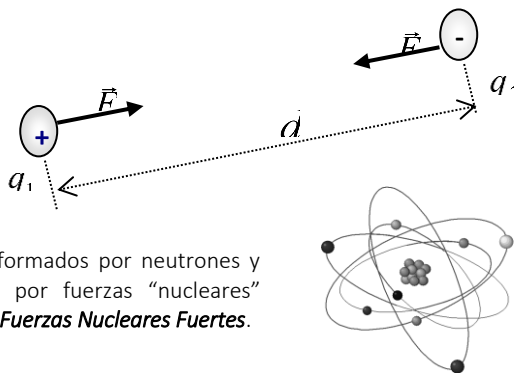
$$1 [C] = 6,27 \times 10^{18} \text{ e.}$$

Por consiguiente, a un conductor que tuviera la carga positiva de un coulomb, le faltarían 6,27 trillones de electrones. Un conductor que tuviera la carga negativa de un coulomb tendría un exceso de 6,27 trillones de electrones. ¡Para la electrostática, el coulomb es una unidad de carga extremadamente grande!

La Ley de Coulomb

$$F = K_e \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}.$$

$$K_e = 9 \times 10^9 [N/m^2 \cdot C^2].$$



4.- Fuerzas Nucleares

La teoría nuclear moderna se basa en la idea de que los núcleos están formados por neutrones y protones que se mantienen unidos por fuerzas "nucleares" extremadamente poderosas, llamadas **Fuerzas Nucleares Fuertes**.

Magnitud	C.G.S.	M.K.S. o S.I	Técnico
----------	--------	--------------	---------

Fuerza: $F = m \cdot a$	$g \cdot \text{cm/s}^2 \rightarrow \text{Dina (d)}$	$\text{kg m/s}^2 \rightarrow \text{Newton (N)}$	kilogramo fuerza (kg_f ; $\text{k}\bar{g}$)
Energía y Trabajo	$g \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2 \rightarrow \text{d} \cdot \text{cm} \rightarrow \text{Ergio}$	$\text{kg m}^2/\text{s}^2 \rightarrow \text{N} \cdot \text{m} \rightarrow \text{Joule (J)}$	Kilográmetro ($\text{k}\bar{g}m$)
Potencia	Ergio/s	Joule/s $\rightarrow$ Watt	$\text{k}\bar{g}m/\text{s}$

De acuerdo a la segunda ley de Newton, $F = m \cdot a$ las unidades de fuerza son:

1.- Un kilogramo fuerza. Es aquella fuerza que aplicada a la masa de un kilogramo le produce una aceleración de $9.81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$, es decir, $1\text{Kg}_f = 1\text{kg} \times 9.81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} = 9.81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{seg}^2}$

2.- Un Newton. Es la fuerza que aplicada a la masa de un kilogramo le produce una aceleración de $1 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$ es decir $1\text{Newton} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{seg}^2}$; por lo que $1\text{Kg}_f = 9.81\text{Newtons}$

3.- Un gramo fuerza. es la fuerza que aplicada a la masa de un gramo le produce una aceleración de $981 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2}$ por lo que $1\text{gr}_f = 1\text{gr} \times 981 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2} = 981 \frac{\text{gr} \cdot \text{cm}}{\text{seg}^2}$

4.- Una dina. es la fuerza que aplicada a la masa de un gramo se produce una aceleración de $1 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2}$, es decir, $1 \text{ dina} = 1\text{gr} \times 1 \frac{\text{cm}}{\text{seg}^2} = 1 \frac{\text{gr} \cdot \text{cm}}{\text{seg}^2}$; y se tiene que $1\text{gr}_f = 981\text{dinas}$; $1\text{Newton} = 1 \times 10^5 \text{dinas}$; $1\text{Kg}_f = 9.81 \times 10^5 \text{dinas}$

5.- Una libra fuerza. también llamada Pound, es la fuerza que aplicada a la masa de una libra le produce una aceleración de $32.2 \frac{\text{pies}}{\text{seg}^2}$; por lo que $1\text{pound} = 1\text{lb} \times 32.2 \frac{\text{pies}}{\text{seg}^2} = 32.2 \frac{\text{lb} \cdot \text{pie}}{\text{seg}^2}$, o sea que $1\text{pound} = 32.2 \frac{\text{lb} \cdot \text{pie}}{\text{seg}^2}$

6.- Trabajo. En forma general $T = \vec{F} \cdot d = F \cos \theta \cdot d$

7.- Las unidades de trabajo son:

$1\text{Kg}_f \cdot \text{m} = 1\text{Kilográmetro}$; $1\text{Newton} \cdot \text{m} = 1\text{Joule}$

$1\text{gr}_f \cdot \text{cm} = 1\text{gramocentímetro}$; $1\text{dina} \cdot \text{cm} = 1\text{ Ergio}$

8.- Las equivalencias de trabajo resultan ser: $1\text{Kilográmetro} = 9.81\text{ Joules}$; $1\text{Joule} = 1 \times 10^7 \text{ Ergios}$