

FÍSICA II.

Apuntes para 1er Periodo de Evaluación

Temas

- **Leyes de Newton**
- **Rozamiento**
- **Ley de Gravitación Universal**

Leyes de Newton

MECÁNICA: Es la parte de la física clásica que estudia el movimiento y equilibrio de los cuerpos rígidos.

DINÁMICA: Es la parte de la mecánica que estudia las leyes de interacción entre los cuerpos materiales, analizando las causas del movimiento y la forma en que el mismo cuerpo influye en su propio movimiento.

En DINÁMICA como en CINEMÁTICA los cuerpos son considerados como partículas.

FUERZA: Es el agente físico capaz de producir o modificar el movimiento de un cuerpo.

FUERZA NETA (F_N): Se llama así a la que se le aplica a un cuerpo si es una sola fuerza o a la resultante de todas las fuerzas que se aplican si son dos o más.

1.2 1ª LEY DE NEWTON (Ley de la inercia).

“SI SOBRE UN CUERPO EN REPOSO O MOVIMIENTO NO ACTÚA NINGUNA FUERZA, EL CUERPO CONTINÚA EN REPOSO O MOVIÉNDOSE CON MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME”

INERCIA: Es la propiedad que tienen los cuerpos de oponerse a cambiar su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme.

EJEMPLOS DE INERCIA.

Esta propiedad se comprueba en nuestra vida cotidiana, al observar como tu propio cuerpo se comporta cuando:

- a) Te encuentras parado arriba de un camión que se encuentra en reposo sin sujetarte de algo fijo. Si éste arranca repentinamente, por la tendencia de tu cuerpo de quedarse donde estaba, te sentirás impulsado hacia atrás.
- b) Por el contrario, si el camión esta en movimiento y frena bruscamente, por la tendencia de tu cuerpo de seguir con ese movimiento, te sentirás impulsado hacia delante.
- c) Por otra parte, si el camión lleva un movimiento rectilíneo uniforme y tienes un objeto en tus manos, al aventarlo hacia arriba, este regresará a ellas nuevamente.

1.3 2ª LEY DE NEWTON (Ley de la masa).

“LA FUERZA NETA APLICADA A UN CUERPO, CORRESPONDE AL PRODUCTO DE LA MASA DE DICHO CUERPO POR LA ACELERACIÓN QUE ADQUIERE”.

$$\mathbf{F = m a}$$

$$\mathbf{a = \frac{F}{m}}$$

Donde: S. I.

F : Fuerza neta aplicada ----- (Newton)

m: Masa del cuerpo ----- (kg)

a: aceleración que adquiere el cuerpo ----- (m / s²)

NEWTON: Es la fuerza neta que al actuar sobre una masa de un kilogramo, le imprime una aceleración de un metro por segundo en cada segundo.

$$\boxed{1 \text{ Newton}} = (1 \text{ kg}) \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = \boxed{1 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}}$$

Equivalencia de Kgf a Newton

$$\boxed{9.8 \text{ N} = 1 \text{ kgf}}$$

1.7 3ª LEY DE NEWTON (Ley de la acción y la reacción).

“A TODA ACCIÓN CORRESPONDE UNA REACCIÓN DE IGUAL MAGNITUD, EN LA MISMA LÍNEA DE ACCIÓN Y DE SENTIDO OPUESTO”

Ejemplos sobre la segunda ley de Newton

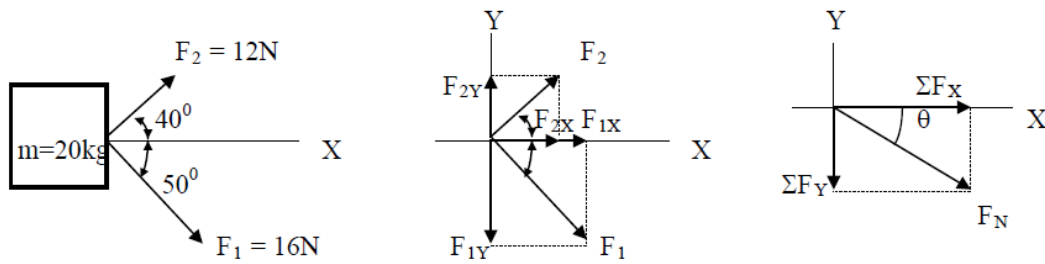
A un cuerpo que tiene una masa de 3400 gr, se le aplica una fuerza de 1.7 N ; su aceleración en m/s² es:

m = 3400 gr F_N = m a ∴ a = $\frac{F}{m} = \frac{1.7 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}}{3.4 \text{ kg}} = 0.5 \text{ m/s}^2$

F = 1.7 N

a = ?

2.- La aceleración con que se mueve el cuerpo de 20 kg, al aplicarle las fuerzas F_1 y F_2 es de:



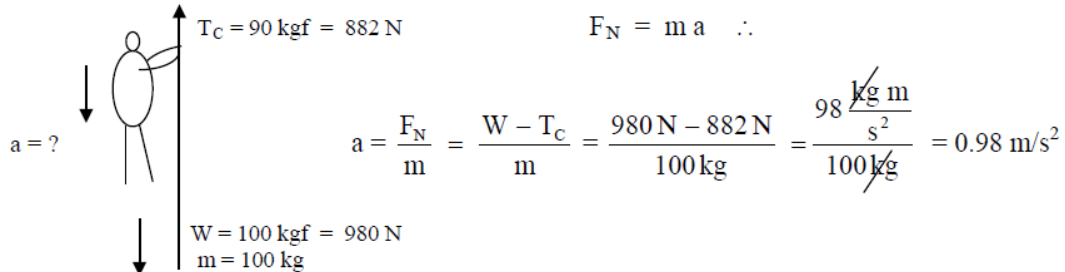
$$\Sigma F_X = 16N \cos 50^\circ + 12N \cos 40^\circ = 10.2846 N + 9.1925 N = 19.4771 N$$

$$\Sigma F_Y = -16N \sin 50^\circ + 12N \sin 40^\circ = -12.2567 N + 7.7134 N = -4.5432 N$$

$$F_N = \sqrt{\Sigma F_X^2 + \Sigma F_Y^2} = \sqrt{(19.4771N)^2 + (-4.5432N)^2} = 20 N$$

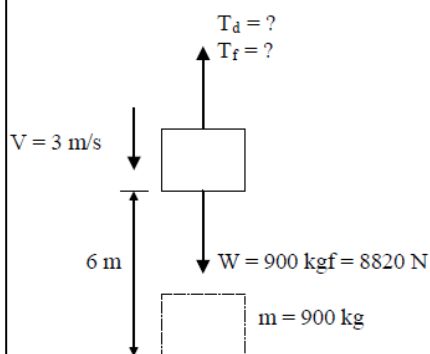
$$F_N = m a \quad \therefore \quad a = \frac{F_N}{m} = \frac{20 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}}{20 \text{ kg}} = 1 \text{ m/s}^2$$

4.- Un hombre pesa 100 kgf, va a descender desde una cierta altura, utilizando para ello una cuerda cuya carga de ruptura es de 90 kgf. ¿Cuál debe ser la aceleración mínima con la que el hombre deberá bajar para que la cuerda no se rompa?



5.- Si un elevador tiene un peso de 900 kgf y desciende con una velocidad de 3 m/s, determine:

- La tensión en la cuerda mientras desciende con velocidad constante.
- La tensión en la cuerda al frenarlo uniformemente y llevarlo hasta el reposo en una distancia de 6 m.



a) $F_N = m a$ como $V = \text{Cte.}$; $a = 0$

$$W - T_d = 0 \quad \therefore \quad T_d = 8820 N$$

b) De MRUV $V^2 = V_0^2 + 2aS$ como $V = 0$

$$a = -\frac{V_0^2}{2S} = -\frac{(3 \text{ m/s})^2}{2(6 \text{ m})} = -\frac{3}{4} \text{ m/s}^2$$

$$W - T_f = m a \quad \therefore \quad T_f = W - m a$$

$$T_f = 8820 N - (900 \text{ kg}) (-\frac{3}{4} \text{ m/s}^2) = 9495 N$$

Rozamiento

IMPORTANCIA Y ORIGEN.

El rozamiento es de gran importancia en nuestra vida, debido a que tiene efectos tanto útiles como perjudiciales.

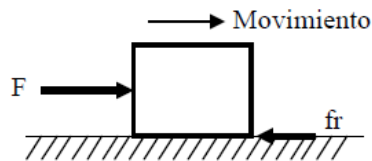
Ventajas: a) Podemos caminar
b) Los automóviles pueden frenar
c) Por medio de bandas y poleas se puede transmitir el movimiento, etc.

Desventajas: a) Al tratar de mover un cuerpo muy pesado.
b) Desgaste de las piezas que se friccionan.
c) Genera calor, causando daño a las máquinas, etc.

El rozamiento se define como la resistencia al movimiento que un cuerpo experimenta cuando se desliza, rueda o fluye sobre otro cuerpo con el que se pone en contacto.

El origen del rozamiento se atribuye a las irregularidades (rugosidad) que existen en las superficies de todos los cuerpos, ya que cuando se ponen en contacto y se trata de deslizar uno sobre otro, se experimenta la existencia de una fuerza que se opone al movimiento.

La característica fundamental de esta fuerza de rozamiento es la de presentarse paralela a las superficies de contacto y de oponerse al movimiento o tendencia al movimiento.



FUERZAS DE ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO Y SUS LEYES, COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO (μ_e) Y DINÁMICO (μ_d).

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO (μ_e).

Se define como la razón de la magnitud de la fuerza máxima de rozamiento estático entre la magnitud de la fuerza normal.

$$\mu_e = \frac{f_e}{N}$$

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO (μ_d).

Se define como la razón de la magnitud de la fuerza de rozamiento dinámico entre la magnitud de la fuerza normal.

$$\mu_d = \frac{f_d}{N}$$

El coeficiente de rozamiento (μ_r) es una característica propia de los materiales que se encuentran en contacto, es adimensional (sin unidades) y además, el coeficiente de rozamiento estático siempre es mayor que el coeficiente de rozamiento dinámico ($\mu_e > \mu_d$).

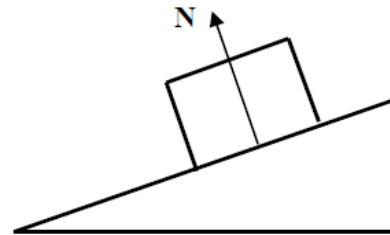
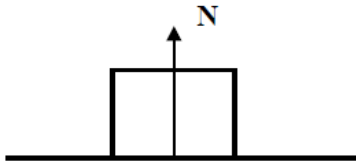
LEYES DEL ROZAMIENTO.

Las leyes del rozamiento son tres y dicen que cuando se desliza un cuerpo sólido sobre otro, la fuerza de rozamiento es:

- Proporcional a la fuerza normal.
- Independiente del área de contacto.
- Independiente de la velocidad de deslizamiento.

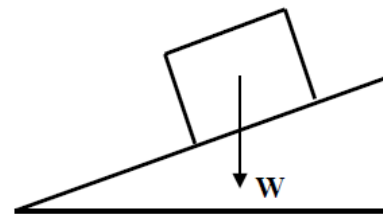
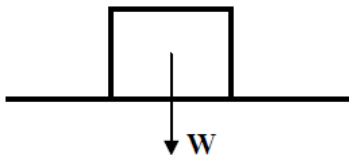
FUERZA NORMAL (N).

Es la fuerza con que un cuerpo es presionado contra la superficie de contacto, la cual siempre será perpendicular (90°) con respecto a dicha superficie.



PESO DEL CUERPO (W).

Se debe considerar a esta fuerza siempre con dirección vertical y dirigida hacia abajo (centro de la tierra).



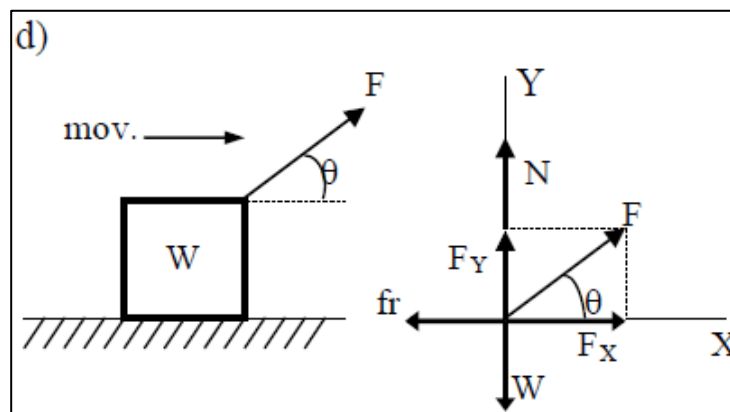
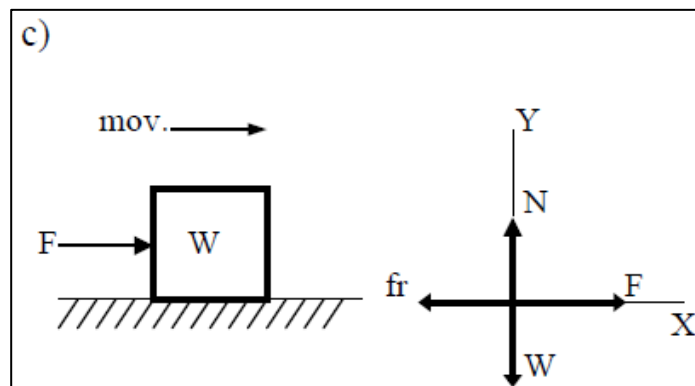
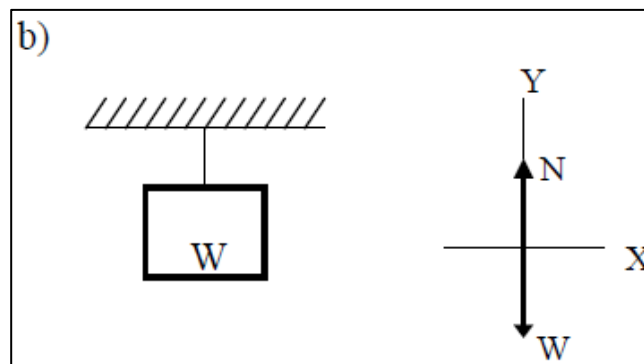
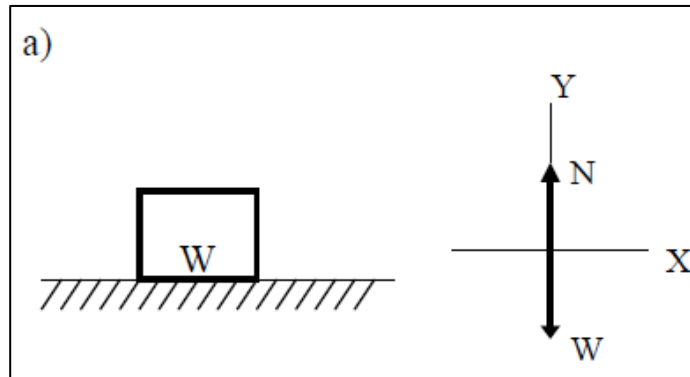
LA FUERZA DE ROZAMIENTO ES PROPORCIONAL A LA FUERZA NORMAL.

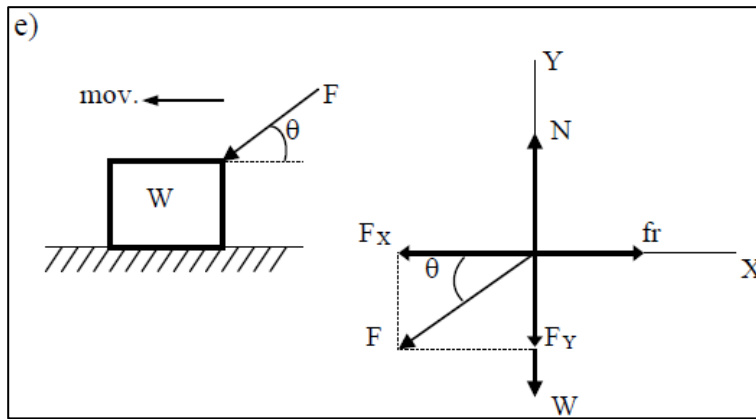
$$f_r \propto N$$

Para que esta proporcionalidad se convierta en igualdad, se introduce un coeficiente de rozamiento (μ_r), por lo tanto:

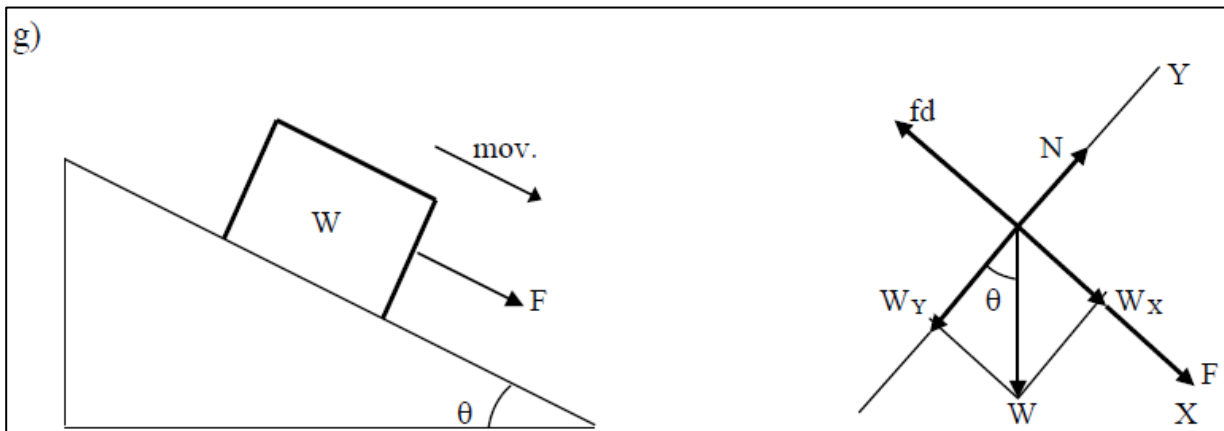
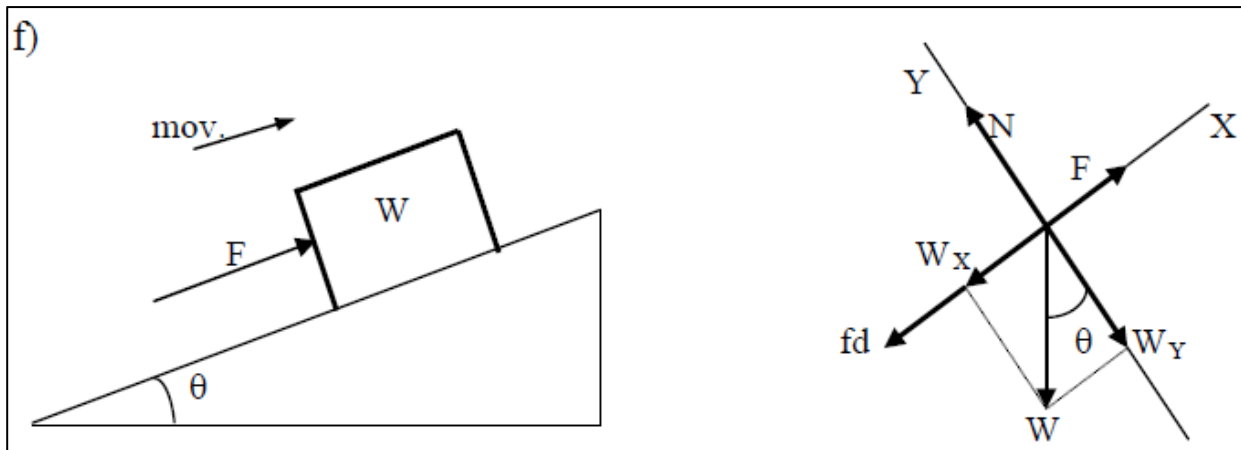
$$f_r = \mu_r N$$

Ejemplos de diversos diagramas de cuerpo libre que pueden tomarse como modelo en diversos problemas





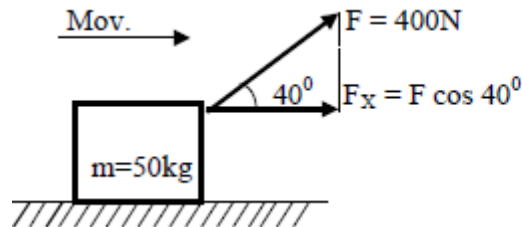
NOTA.- Para los incisos d) y e), las componentes rectangulares de F son: $F_X = F \cos \theta$
 $F_Y = F \sin \theta$



NOTA.- Para los incisos f) y g), las componentes rectangulares de W son: $W_X = W \sin \theta$
 $W_Y = W \cos \theta$

Ejemplos resueltos de rozamiento y la segunda Ley de Newton.

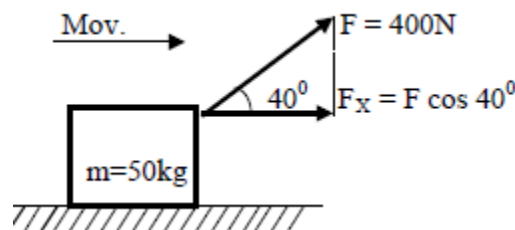
Calcular la aceleración del cuerpo cuya masa es de 50 kg, al aplicarle una fuerza de 400N, como lo muestra la figura.



F_X : Es la componente horizontal que produce el movimiento.

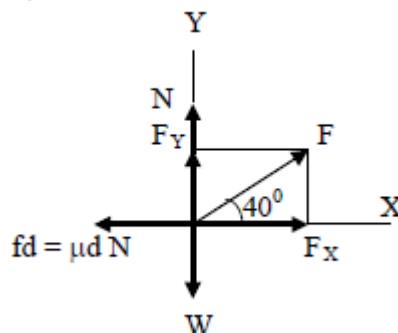
$$\Sigma F_X = m a \quad \therefore a = \frac{F_X}{m} = \frac{F \cos 40^\circ}{m} = \frac{400 \text{ N} \cos 40^\circ}{50 \text{ kg}} = 6.128 \text{ m/s}^2$$

Calcular la aceleración del cuerpo cuya masa es de 50 kg, cuando se le aplica una fuerza de 400 N, como se muestra en la figura, pero ahora considere que el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie es de 0.2



Solución:

Diagrama de Cuerpo Libre:



De la figura se obtienen las componentes rectangulares X y Y de la fuerza

$$F_X = F \cos 40^\circ = 400 \text{ N} \cos 40^\circ = 306.41 \text{ N}$$

$$F_Y = F \sen 40^\circ = 400 \text{ N} \sen 40^\circ = 257.11 \text{ N}$$

El peso se calcula de la siguiente manera

$$W = m g = (50 \text{ kg}) (9.8 \text{ m/s}^2) = 490 \text{ N}$$

La suma de fuerzas para el eje Y se iguala a Cero, porque no hay aceleración en el eje Y.

$$\Sigma F_Y = m a_y \quad \text{como } a_y = 0$$

$$N + F_Y - W = 0 \quad \therefore$$

$$N = W - F_Y = 490 \text{ N} - 257.11 \text{ N} = 232.88 \text{ N}$$

La N en el resultado es Unidad de medida "Newtons"

La N en la fórmula representa la Fuerza Normal que se encuentra en el eje Y

La fuerza de rozamiento se calcula multiplicando el coeficiente de rozamiento μ_d por la fuerza normal N.

$$F_d = \mu_d N = (0.2)(232.88 \text{ Newtons})$$

La Suma de fuerzas en el eje X, se iguala al producto de la masa por la aceleración.

$$\Sigma F_X = m a_x$$

$$F_X - f_d = m a_x ; \text{ Despejando a la aceleración en el eje X, se obtiene: } a_x = \frac{F_X - f_d}{m}$$

Sustituyendo Valores, se obtiene:

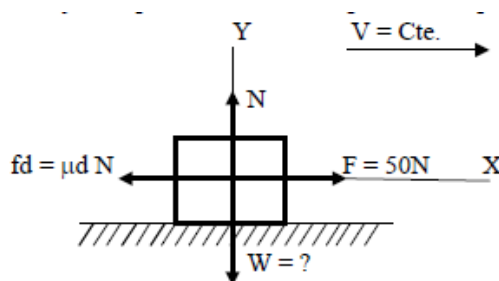
$$\frac{306.41 \text{ N} - (0.2)(232.88 \text{ N})}{50 \text{ kg}} = 5.196 \text{ m/s}^2$$

Por lo tanto, la aceleración en el eje x, es $a=5.196 \text{ m/s}^2$.

Un bloque es arrastrado a velocidad constante, mediante una fuerza de 50 N, paralela al plano horizontal donde se mueve. Si el coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie es de 0.2. ¿Cuál es el peso del bloque?

Solución:

En este problema se tiene una velocidad constante. Si un cuerpo tiene velocidad constante, no tiene aceleración, es decir que su aceleración es igual a cero.



Realizando la sumatoria de fuerzas en el eje X, se tiene:

$$\Sigma F_X = m a_x \quad \text{como } a_x = 0$$

$$F - fd = 0$$

$$F - \mu d N = 0 \quad \therefore$$

$$N = \frac{F}{\mu d} = \frac{50 \text{ N}}{0.2} = 250 \text{ N}$$

Realizando la suma de fuerzas en el eje Y, se tiene:

$$\Sigma F_Y = m a_y \quad \text{como } a_y = 0$$

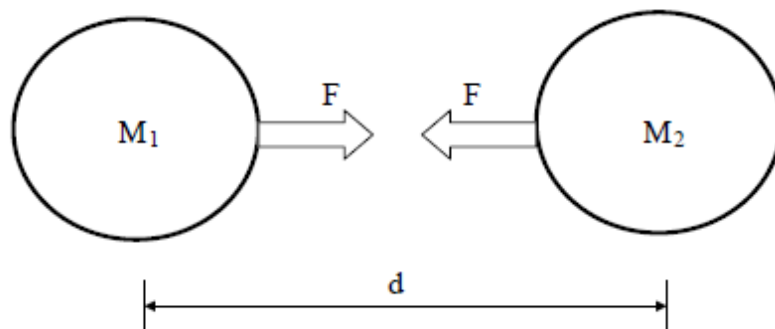
$N - W = 0$, por lo tanto, el peso W se calcula despejándolo de la ecuación, obteniendo que:

$$W = N = 250 \text{ Newtons}$$

Ley de Gravitación Universal

Esta Ley establece que:

“LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE DOS MASAS (M_1) Y (M_2), ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL PRODUCTO DE SUS MASAS E INVERSAMENTE PROPORCIONAL CON EL CUADRADO DE LA DISTANCIA (d) QUE LAS SEPARA”.



La expresión matemática es:

$$F = G \frac{M_1 M_2}{d^2}$$

UNIDADES EN LOS SISTEMAS ABSOLUTOS		MKS	CGS
F	Fuerza de atracción entre los dos cuerpos	Newton	Dina
M ₁ y M ₂	Masa de cada uno de los cuerpos	Kilogramo	Gramo
d	Distancia entre sus centros de masa	Metro	Centímetro
G	Constante de gravitación universal	$\frac{N m^2}{kg^2}$ ó $\frac{m^3}{kg s^2}$	$\frac{Dina cm^2}{gr^2}$ ó $\frac{cm^3}{gr s^2}$

El valor de la constante de gravitación universal, fue determinado por el físico inglés Henry Cavendish.

En el sistema internacional sus unidades son:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N m^2}{kg^2} \text{ (MKS abs.)} \quad \text{y} \quad G = 6.67 \times 10^{-8} \frac{Dina cm^2}{gr^2} \text{ (CGS abs.)}$$

Es posible calcular la gravedad en un punto, a partir de la siguiente ecuación:

$$g = G \frac{M_p}{d^2}$$

g: Intensidad de Campo Gravitacional ----- m/s²

M_p: Masa del planeta ----- kg

m_u: Masa unitaria en la cercanía de cualquier planeta ----- kg

d: Distancia del centro del planeta al centro del cuerpo ----- m

CARACTERISTICAS DE LOS PLANETAS

NOMBRE	PERIODO (T) (años)	DISTANCIA MEDIA AL SOL (km x 10 ⁶)	$\frac{T^2}{r^3}$ (x 10 ⁻²⁵)	RADIO MEDIO (km)	MASA (kg x 10 ²⁴)
MERCURIO	0.241	57.9	3.02	2421.1	0.3249
VENUS	0.615	108.1	3.04	6161.0	4.861
TIERRA	1.000	149.5	3.01	6378.0	6.000
MARTE	1.881	227.8	3.00	3332.1	0.6387
JUPITER	11.862	777.8	3.03	69892.0	1902.1
SATURNO	29.458	1246.0	4.44	57532.0	569.4
URANO	84.015	2869.0	2.96	23701.0	87.1
NEPTUNO	164.790	4496.0	3.14	21535.0	103.1
PLUTON	247.700	5899.0	3.01	2867.0	0.5

SATELITE	PERIODO	DISTANCIA MEDIA AL SOL	RADIO MEDIO	MASA
LUNA	27.32 días	384 x 10 ³ km	1735 km	7.32 x 10 ²² kg

ESTRELLA	RADIO MEDIO	MASA
SOL	6.96 x 10 ⁵ km	2 x 10 ³⁰ kg

Ejercicios resueltos

2.- ¿Cuál es la fuerza de atracción entre dos cuerpos de masa 50 kg y 60 kg respectivamente, separados una distancia de 50 cm?

$$F = G \frac{M_1 M_2}{d^2} = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \times \frac{50 \text{ kg} \times 60 \text{ kg}}{(0.5 \text{ m})^2} = 8 \times 10^{-7} \text{ N}$$

3.- Siendo la masa del Sol igual a 2×10^{30} kg y la de Urano de 87.1×10^{24} kg, estando separados 2,869 millones de kilómetros. ¿Qué fuerza de atracción existirá entre ambos?

$$F = G \frac{M_s M_U}{d^2} = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \times \frac{2 \times 10^{30} \text{ kg} \times 87.1 \times 10^{24} \text{ kg}}{(2.869 \times 10^{12} \text{ m})^2} = 1.4116 \times 10^{21} \text{ N}$$

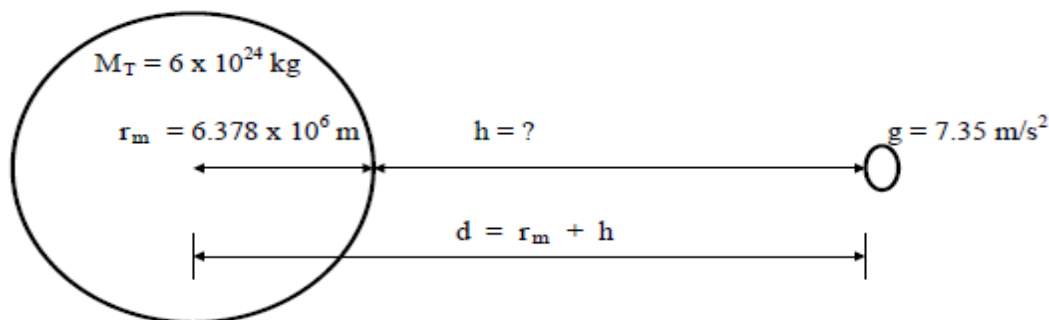
5.- ¿Cuál es el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta Mercurio?
¿Cuál sería el peso en Newton y Kilogramo-fuerza de un hombre de masa 70 kg en la superficie de Mercurio?

El radio medio de Mercurio es de 2,421.1 km y su masa es de 0.3249×10^{24} kg

$$g_M = G \frac{M_M}{d^2} = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \times \frac{0.3249 \times 10^{24} \text{ kg}}{(2.4211 \times 10^6 \text{ m})^2} = 3.69 \text{ m/s}^2$$

$$W_H = m_H g_M = (70 \text{ kg})(3.69 \text{ m/s}^2) = 258.3 \text{ N} = 26.35 \text{ kgf}$$

6.- ¿A que altura sobre la superficie de la Tierra, la aceleración de la gravedad sería de 7.35 m/s^2 ?



$$g = G \frac{M_T}{d^2} \quad \therefore$$

$$d = \sqrt{\frac{G M_T}{g}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \times 6 \times 10^{24} \text{ kg}}{7.35 \text{ m/s}^2}} = 7.3789 \times 10^6 \text{ m}$$

$$h = d - r_m = 7.3789 \times 10^6 \text{ m} - 6.378 \times 10^6 \text{ m} = 1.00095 \times 10^6 \text{ m}$$

Cuestionarios, reactivos de opción múltiple y problemas para resolver.

“Las respuestas se encuentran al final”

1a) DINÁMICA.

- 1.() PARTE DE LA FÍSICA QUE ESTUDIA EL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS RÍGIDOS, CONSIDERANDO LAS CAUSAS QUE LO PRODUCEN:
 - a) ESTÁTICA
 - b) CINEMÁTICA
 - c) DINÁMICA
 - d) MECÁNICA

- 2.() EN FÍSICA, SE LLAMA DINÁMICA A :
 - a) ACCIÓN ENERGÉTICA Y RÁPIDA
 - b) PARTE DE LA MECÁNICA QUE ESTUDIA EL MOVIMIENTO Y SUS CAUSAS
 - c) PARTE DE LA MECÁNICA QUE ESTUDIA EL MOVIMIENTO SIN SUS CAUSAS
 - d) PERSONA ACTIVA

- 3.() ES EL AGENTE FÍSICO, CAPAZ DE PRODUCIR O MODIFICAR EL MOVIMIENTO DE UN CUERPO:
 - a) INERCIA
 - b) MASA
 - c) FUERZA
 - d) COEFICIENTE DE FRICCIÓN

- 4.() LA PRIMERA LEY DE NEWTON ES RELATIVA A:
 - a) LAS FUERZAS DE ACCIÓN Y REACCIÓN
 - b) LA ACELERACIÓN QUE ADQUIERE UN CUERPO AL APLICARLE UNA FUERZA
 - c) LOS ESTADOS DE REPOSO O DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME DE LOS CUERPOS
 - d) LOS MOMENTOS DE LAS FUERZAS DE UN SISTEMA

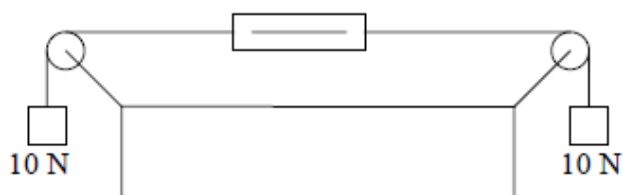
- 5.() PROPIEDAD FÍSICA DE LOS CUERPOS DE Oponerse a cambiar su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme:
 - a) PESO
 - b) MASA
 - c) FUERZA DE ROZAMIENTO
 - d) INERCIA

- 6.() LA PROPIEDAD QUE PRESENTAN LOS CUERPOS DE MANTENER SU VELOCIDAD SIN CAMBIO, ESTA RELACIONADA EN PRIMER TÉRMINO CON LA MASA:
 - a) MAGNÉTICA
 - b) GRAVITACIONAL
 - c) INERCIAL
 - d) ATÓMICA

- 29.() SI A UN CUERPO DE MASA 1 kg SE LE APLICA UNA FUERZA DE 1 N, ESTE SE ACELERARÁ:
- a) 1 m/s^2 b) 9.8 m/s^2 c) $(1/9.8) \text{ m/s}^2$ d) 1 cm/s^2
- 30.() LA FUERZA NECESARIA PARA QUE UN CUERPO DE MASA 1gr SE ACELERE 1 cm/s^2 ES:
- a) 1 NEWTON b) 1 DINA c) 1 krf d) 1 LIBRA
- 31.() LA RELACIÓN ENTRE EL PESO (W) Y LA MASA (m) ES:
- a) $W = m$ b) $W = m g$ c) $W = m / g$ d) $m = W g$
- 32.() LA FUERZA DE ATRACCIÓN QUE LA TIERRA EJERCE SOBRE UN CUERPO DETERMINADO, SE CONOCE COMO:
- a) MASA b) GRAVEDAD c) PESO d) INERCIA
- 33.() EL PESO DE UN CUERPO ES UNA:
- a) MASA b) FUERZA c) MEDIDA d) MATERIA
- 34.() UN KILOGRAMO FUERZA (kgf) ES IGUAL A:
- a) 1 N b) 9.8 N c) $(1/9.8) \text{ N}$ d) 980 N
- 35.() A LA MASA NECESARIA QUE DEBE TENER UN CUERPO PARA QUE AL APLICARLE UNA FUERZA DE 1 kgf SE ACELERE 1 m/s^2 SE LLAMA:
- a) 1 kg b) 1 gr c) 1 U.T.M. d) 1 SLUG
- 36.() UN MARCO DE REFERENCIA FIJO SITUADO SOBRE UNA PLATAFORMA DE FERROCARRIL QUE SE MUEVE CON VELOCIDAD CONSTANTE, CONSTITUYE UN SISTEMA LLAMADO :
- a) INERCIAL b) ABSOLUTO c) NO INERCIAL d) EQUILIBRADO
- 37.() LA TERCERA LEY DE NEWTON ES RELATIVA A:
- a) LA FORMA EN QUE SE TRANSMITE UNA FUERZA APLICADA A UN CUERPO
b) LA CONDICIÓN NECESARIA PARA QUE UN CUERPO ESTE EN REPOSO
c) LA ACCIÓN Y LA REACCIÓN
d) LA ACELERACIÓN QUE ADQUIERE UN CUERPO AL APLICARLE UNA FUERZA

38.() ¿ CUANTO MARCA EL DINAMÓMETRO DE LA FIGURA ?

- a) 0 N
- b) 5 N
- c) 10 N
- d) 20 N



39.() UN HOMBRE EN UN ELEVADOR CUANDO SUBE CON MOVIMIENTO ACCELERADO, EXPERIMENTA:

- a) UNA REDUCCIÓN APARENTE DE PESO
- b) UN AUMENTO APARENTE DE PESO
- c) UN CAMBIO APARENTE DE SU MASA
- d) UN ESTADO DE EQUILIBRIO

40.() UN HOMBRE EN UN ELEVADOR CUANDO BAJA CON MOVIMIENTO ACCELERADO, EXPERIMENTA:

- a) UNA REDUCCIÓN APARENTE DE PESO
- b) UN AUMENTO APARENTE DE PESO
- c) UN CAMBIO APARENTE DE SU MASA
- d) UN ESTADO DE EQUILIBRIO

41.() UNA PERSONA QUE PESA 100 kgf, SE SUBE A UNA BÁSCULA QUE ESTA EN EL PISO DE UN ELEVADOR. SI EL ELEVADOR ASCIENDE CON UNA ACCELERACIÓN CONSTANTE DE 2 m/s^2 , LA LECTURA DE LA BÁSCULA SERA:

- a) 79.59 kgf
- b) 120.4 kgf
- c) 100 kgf
- d) 200 kgf

1b) ROZAMIENTO.

1.() AL AGENTE EXTERNO QUE SE OPONE A QUE UN CUERPO SE DESLICE SOBRE OTRO, SE LE LLAMA: (N - 1)

- a) PESO DEL CUERPO
- b) FUERZA DE ROZAMIENTO
- c) FUERZA NORMAL
- d) COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

2.() DE ACUERDO CON LA TERCERA LEY DE NEWTON, LA FUERZA NORMAL (REACCIÓN) QUE SE EJERCE SOBRE UN CUERPO ES SIEMPRE:

- a) PARALELA AL PLANO EN EL CUAL SE MUEVE EL CUERPO
- b) PERPENDICULAR AL PLANO EN EL CUAL SE MUEVE EL CUERPO
- c) MAYOR QUE LA FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICO
- d) PARALELA Y DE SENTIDO CONTRARIO AL MOVIMIENTO DEL CUEPO

- 3.() LA FUERZA O REACCIÓN NORMAL QUE UNA SUPERFICIE EJERCE SOBRE UN CUERPO ES SIEMPRE:
- a) VERTICAL Y DIRIGIDA AL CENTRO DE LA TIERRA
 - b) PERPENDICULAR AL PLANO EN QUE SE MUEVE EL CUERPO
 - c) PARALELA Y DE SENTIDO CONTRARIO AL MOVIMIENTO DEL CUERPO
 - d) PARALELA AL PLANO EN QUE SE MUEVE EL CUERPO
- 4.() LA FUERZA DE ROZAMIENTO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A:
- a) EL PESO
 - b) LA FUERZA NORMAL
 - c) LA MASA
 - d) LA SUPERFICIE DE CONTACTO
- 5.() LA FUERZA DE ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO ENTRE UN CUERPO Y UNA SUPERFICIE ES:
- a) DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL PESO DEL CUERPO
 - b) PROPORCIONAL A LA SUPERFICIE DE CONTACTO
 - c) DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA FUERZA NORMAL
 - d) PROPORCIONAL A LA FUERZA APLICADA
- 6.() A LA RAZÓN O COCIENTE DE LA FUERZA DE ROZAMIENTO ENTRE LA FUERZA NORMAL, SE LE LLAMA:
- a) PESO DEL CUERPO
 - b) ACELERACIÓN DEL CUERPO
 - c) COEFICIENTE DE ROZAMIENTO
 - d) SUPERFICIE DE CONTACTO
- 7.() SI $f_e = 40 \text{ N}$ Y $N = 80 \text{ N}$, EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO VALE:
- a) 3200
 - b) 2
 - c) 0.5
 - d) 0.05
- 8.() LA FUERZA DE ROZAMIENTO Y LA REACCIÓN NORMAL:
- a) SON IGUALES
 - b) SE MIDEN CON DIFERENTES UNIDADES
 - c) ESTAN RELACIONADAS POR EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO
 - d) NO TIENEN NINGUNA RELACIÓN ENTRE SI
- 9.() ¿CUAL DE LAS SIGUIENTES PROPORCIONALIDADES ES CORRECTA?
- a) $f_r \propto W$ (PESO DEL CUERPO)
 - b) $f_r \propto A$ (ÁREA DE CONTACTO)
 - c) $f_r \propto N$ (FUERZA NORMAL)
 - d) $f_r \propto F$ (FUERZA APLICADA AL CUERPO)

1c) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.

- 1.() SEGÚN LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL, DOS CUERPOS EN EL ESPACIO:
- a) UNO GIRA ALREDEDOR DEL OTRO
 - b) SI ESTAN MUY CERCA SE REPELEN
 - c) SE REPELEN SI SON DEL MISMO SIGNO
 - d) SE ATRAEN
- 2.() LA EXPRESIÓN MATEMÁTICA DE LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL ES:
- a) $F = G (P_1 P_2) / d^2$
 - b) $F = G (m_1 m_2) / d^2$
 - c) $F = G (m_1 m_2) / d$
 - d) $F = G (P_1 P_2) / d$
- 3.() LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL AFIRMA QUE LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE DOS PLANETAS, ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A:
- a) LA DISTANCIA ENTRE LOS DOS PLANETAS AL CUADRADO
 - b) LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL AL CUADRADO
 - c) LA VELOCIDAD DE CADA PLANETA
 - d) EL PRODUCTO DE LAS MASAS DE LOS DOS PLANETAS
- 4.() LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL AFIRMA QUE LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE DOS PLANETAS, ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A:
- a) LA DISTANCIA ENTRE LOS DOS PLANETAS AL CUADRADO
 - b) LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN
 - c) EL PRODUCTO DE LAS MASAS DE LOS DOS PLANETAS
 - d) LA VELOCIDAD DE CADA PLANETA
- 5.() SI DE LA FÓRMULA DE LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL DESPEJAMOS A LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN, SUS UNIDADES SERÁN:
- a) $N m / kg$
 - b) $N m^2 / kg^2$
 - c) $N m / kg^2$
 - d) $N m^2 / kg$
- 6.() LAS UNIDADES DE LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN (G) EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SON:
- a) $kg^2 N^{-1} m^{-2}$
 - b) $kg^{-1} m^3 s^{-2}$
 - c) $kg^3 m^3 s^{-2}$
 - d) $kg m^{-3} s^2$
- 7.() LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL (G) FUE DETERMINADA POR:
- a) NEWTON
 - b) GALILEO
 - c) CAVENDISH
 - d) HOOKE

- 8.() EL VALOR DE LA CONSTANTE DE GRAVITACIÓN (G) EN EL SISTEMA C.G. S. ABSOLUTO ES:
- a) 6.67×10^{-8} b) 9.8 c) 980 d) 6.67×10^{-11}
- 9.() DE LA EXPRESIÓN (PESO = FUERZA GRAVITACIONAL); SE DEDUCE QUE EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN PUNTOS CERCANOS A UN PLANETA SE DETERMINA CON:
- a) $g = \sqrt{GM/r}$ b) $g = \sqrt{GM/r^2}$ c) $g = GM/r^2$ d) $g = GM/r$
- 10.() LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE UN PLANETA SE PUEDE CALCULAR CON LA EXPRESIÓN:
- a) $g = \sqrt{GM/r}$ b) $g = \sqrt{GM/r^2}$ c) $g = GM/r^2$ d) $g = GM/r$
- 11.() LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN UN PUNTO CERCANO A UN PLANETA ES IGUAL A:
- a) LA CONSTANTE GRAVITACIONAL
 b) LA INTENSIDAD DE CAMPO GRAVITACIONAL DEBIDA AL PLANETA
 c) LA VELOCIDAD TANGENCIAL
 d) LA ACELERACIÓN TANGENCIAL
- 12.() EL PESO DE UN CUERPO ES:
- a) IGUAL A SU MASA
 b) LA FUERZA DE GRAVEDAD
 c) LA FUERZA GRAVITACIONAL DE UN PLANETA SOBRE EL CUERPO
 d) IGUAL A SU MASA DIVIDIDA ENTRE LA GRAVEDAD
- 13.() LA INTENSIDAD DE CAMPO GRAVITACIONAL DE UN PLANETA EN UN PUNTO DEL ESPACIO QUE LO RODEA SE MIDE POR SU:
- a) FUERZA DE ATRACCIÓN A CUALQUIER CUERPO
 b) CONSTANTE GRAVITACIONAL
 c) FUERZA DE ATRACCIÓN A UNA MASA UNITARIA COLOCADA EN EL PUNTO
 d) ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DEL PLANETA
- 14.() LA INTENSIDAD DE CAMPO GRAVITACIONAL SE MIDE EN:
- a) NEWTONS b) N m c) m / s^2 d) kg / m

- 15.() A MEDIDA QUE AUMENTA LA DISTANCIA DE UN OBJETO AL CENTRO DE LA TIERRA, EL VALOR DE SU PESO:
- a) AUMENTA
 - b) SE MANTIENE CONSTANTE
 - c) DISMINUYE
 - d) DEPENDE DEL MATERIAL DE QUE ESTA HECHO
- 16.() UN HOMBRE DE MASA (m) Y PESO (W) SE ENCUENTRA PRIMERO EN LA TIERRA Y DESPUES EN LA LUNA:
- a) LA (m) Y EL (W) EN LOS DOS LUGARES TIENEN EL MISMO VALOR
 - b) LA (m) Y EL (W) CAMBIAN DE VALOR EN LOS DOS LUGARES
 - c) LA (m) ES LA MISMA Y EL (W) CAMBIA
 - d) EL (W) ES EL MISMO Y LA (m) CAMBIA
- 17.() “LOS PLANETAS SE MUEVEN EN ÓRBITAS ELÍPTICAS CON EL SOL EN UNO DE SUS FOCOS”. CORRESPONDE A:
- a) 1ª LEY DE KEPLER
 - b) 2ª LEY DE KEPLER
 - c) 3ª LEY DE KEPLER
 - d) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL
- 18.() LOS PLANETAS DESCRIBEN ÓRBITAS ELÍPTICAS CON EL SOL EN:
- a) LA PERIFERIA
 - b) EL SEMIEJE MENOR
 - c) EL CRUCE DE SUS EJES
 - d) UNO DE SUS FOCOS
- 19.() LOS PLANETAS SE MUEVEN ALREDEDOR DEL SOL EN ÓRBITAS:
- a) CIRCULARES CON EL SOL EN EL CENTRO
 - b) ELÍPTICAS CON EL SOL EN EL CENTRO
 - c) ELÍPTICAS CON EL SOL EN UNO DE SUS FOCOS
 - d) PARABÓLICAS CON EL SOL EN EL FOCO
- 20.() “LA LINEA RECTA QUE UNE AL SOL CON CUALQUIERA DE LOS PLANETAS, BARRE ÁREAS IGUALES EN TIEMPOS IGUALES”. DICE LA:
- a) 1ª LEY DE KEPLER
 - b) 2ª LEY DE KEPLER
 - c) 3ª LEY DE KEPLER
 - d) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL
- 21.() DE ACUERDO CON LA SEGUNDA LEY DE KEPLER:
- a) LOS PLANETAS SE MUEVEN A VELOCIDAD CONSTANTE ALREDEDOR DEL SOL
 - b) LOS PLANETAS SE MUEVEN A VELOCIDAD VARIABLE ALREDEDOR DEL SOL
 - c) LOS PLANETAS SE MUEVEN EN ÓRBITAS CIRCULARES
 - d) EL PERIODO DE LOS PLANETAS EN SU MOVIMIENTO ALREDEDOR DEL SOL, ES INDEPENDIENTE A SU DISTANCIA MEDIA AL SOL

22.() "EL CUADRADO DE LOS TIEMPOS DE LAS REVOLUCIONES DE LOS PLANETAS ALREDEDOR DEL SOL, SON PROPORCIONALES AL CUBO DE SUS DISTANCIAS MEDIAS AL SOL". CORRESPONDE A:

- a) 1ª LEY DE KEPLER b) 2ª LEY DE KEPLER
c) 3ª LEY DE KEPLER d) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

23.() LOS CUADRADOS DE LOS PERIODOS ORBITALES DE LOS PLANETAS, SON DIRECTAMENTE PROPORCIONALES A:

- a) LA DISTANCIA DE SEPARACIÓN DE LOS PLANETAS AL CUADRADO
b) LA MASA DE LOS PLANETAS
c) LA ACELERACIÓN DE LOS PLANETAS
d) LOS CUBOS DE SUS DISTANCIAS MEDIAS DESDE EL SOL

REACTIVOS DE RELACIÓN

1a) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|---|---------------------|
| a.() Se refiere a la aceleración que adquiere un cuerpo al aplicarle una fuerza. | 1) 1ª Ley de Kepler |
| b.() Los planetas al moverse, barren áreas iguales en tiempos iguales | 2) 3ª Ley de Newton |
| c.() Se refiere a la acción y la reacción de las fuerzas. | 3) 3ª Ley de Kepler |
| d.() Se refiere a los cuerpos en estado de reposo o moviéndose con movimiento rectilíneo uniforme. | 4) 1ª Ley de Newton |
| e.() Los planetas se mueven en orbitas elípticas, con el sol en uno de sus focos. | 5) 2ª Ley de Kepler |
| | 6) Masa inercial |
| | 7) 2ª Ley de Newton |

1b) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|--|---------------------------|
| a.() Unidad del coeficiente de rozamiento. | 1) Disminuye |
| b.() El coeficiente de rozamiento estático en relación con el coeficiente de rozamiento dinámico. | 2) 6.67×10^{-11} |
| c.() Valor de la constante de gravitación (G) en el sistema. C. G. S. absoluto. | 3) Es menor |
| d.() La intensidad de campo gravitacional se mide en. | 4) m/s^2 |
| e.() Al aumentar la distancia de un cuerpo al centro de la tierra, el valor de su peso. | 5) Es mayor |
| | 6) 6.67×10^{-8} |
| | 7) No tiene |
| | 8) Aumenta |

1c) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|---|----------------|
| a.() Es directamente proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la masa. | 1) Masa |
| b.() Estudia el movimiento, analizando la causa que lo produce. | 2) Peso |
| c.() Es el producto de la masa por la aceleración de la gravedad. | 3) Fuerza |
| d.() Es la medida de la inercia. | 4) Cinemática |
| e.() Produce o modifica el movimiento de un cuerpo. | 5) Aceleración |
| | 6) Estática |
| | 7) Gravedad |
| | 8) Dinámica |

1d) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

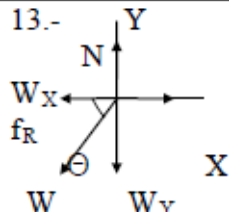
- | | |
|--|--------------|
| a.() Fuerza de rozamiento. | 1) F_R / N |
| b.() Aceleración. | 2) F / g |
| c.() Coeficiente de rozamiento. | 3) μN |
| d.() Masa en el M. K. S. gravitacional. | 4) F / m |
| e.() Peso en el M. K. S. gravitacional | 5) μF |
| | 6) Kgf |
| | 7) U.T.M. |

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

1a) DINÁMICA

1.- c	8.- c	15.- c	22.- d	29.- a	36.- a
2.- b	9.- b	16.- b	23.- c	30.- b	37.- c
3.- c	10.- c	17.- a	24.- b	31.- b	38.- c
4.- c	11.- b	18.- b	25.- d	32.- c	39.- b
5.- d	12.- a	19.- d	26.- a	33.- b	40.- a
6.- c	13.- b	20.- c	27.- b	34.- b	41.- b
7.- b	14.- b	21.- b	28.- a	35.- c	

1b) ROZAMIENTO

1.- b	5.- c	9.- c	13.- 	14.- b
2.- b	6.- c	10.- d		15.- b
3.- b	7.- c	11.- a		
4.- b	8.- c	12.- b		

1c) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

1.- d	5.- b	9.- c	13.- c	17.- a	21.- b
2.- b	6.- b	10.- c	14.- c	18.- d	22.- c
3.- d	7.- c	11.- b	15.- c	19.- c	23.- d
4.- a	8.- a	12.- c	16.- c	20.- b	

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE RELACIÓN

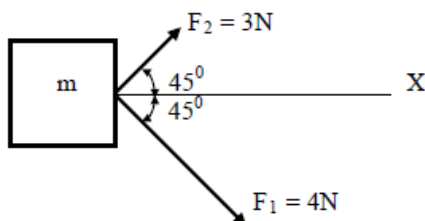
1a)	a.(7)	b.(5)	c.(2)	d.(4)	e.(1)
1b)	a.(7)	b.(5)	c.(6)	d.(4)	e.(1)
1c)	a.(5)	b.(8)	c.(2)	d.(1)	e.(3)
1d)	a.(3)	b.(4)	c.(1)	d.(7)	e.(6)

1a) PROBLEMAS REFERENTES A LAS LEYES DE NEWTON.

1.- A UN CUERPO QUE TIENE UNA MASA DE 17000 gr. SE LE PROPORCIONA UNA ACELERACIÓN DE 2 METROS. POR SEGUNDO EN CADA SEGUNDO; LA FUERZA APLICADA EN NEWTONS ES:

2.- a) LA ACELERACIÓN CON QUE SE MUEVE EL CUERPO DE 5 kg DE MASA, AL APLICARLE LAS FUERZAS F_1 Y F_2 ES DE:

b) LA DIRECCIÓN DE LA ACELERACIÓN CON RESPECTO AL EJE "X" ES:



3.- UN HOMBRE QUE PESA 70 kgf., VA A DESCENDER DESDE UNA CIERTA ALTURA UTILIZANDO PARA ELLO UNA CUERDA CUYA CARGA DE RUPTURA ES DE 60 kgf. ¿CUÁL DEBE DE SER LA ACELERACIÓN MÍNIMA CON LA QUE EL HOMBRE DEBERÁ DE BAJAR PARA QUE LA CUERDA NO SE ROMPA?

4.- SI UN ELEVADOR TIENE UN PESO DE 600 kgf Y DESCENDE CON UNA VELOCIDAD DE 2 m/s, DETERMINE:

a) LA TENSIÓN DE LA CUERDA MIENTRAS DESCENDE CON VELOCIDAD CONSTANTE

b) LA TENSIÓN DE LA CUERDA AL FRENARLO UNIFORMEMENTE Y LLEVARLO HASTA EL REPOSO EN UNA DISTANCIA DE 3 m.

5.- UN AUTO QUE PESA 980 kgf. VIAJA CON UNA VELOCIDAD DE 88 km/hr. CALCULE LA FUERZA QUE PRODUCEN LOS FRENOS PARA DETENERLO TOTALMENTE EN UNA DISTANCIA DE 70 m, SOBRE UNA CARRETERA HORIZONTAL.

6.- SI UNA PERSONA QUE PESA 100 kgf. ESTÁ PARADA SOBRE UNA BÁSCULA EN EL PISO DE UN ELEVADOR, CALCULAR LA LECTURA DE LA BÁSCULA CUANDO:

a) EL ELEVADOR ASCIENDE CON VELOCIDAD CONSTANTE DE 2 m/s.

b) CUANDO DESCENDE CON ACELERACIÓN CONSTANTE DE 3 m/s EN CADA SEGUNDO.

c) CUANDO ASCIENDE CON ACELERACIÓN CONSTANTE DE 3 m/s EN CADA SEGUNDO.

7.- UN AUTOMÓVIL DE 11,760 N DE PESO QUE VIAJA A UNA VELOCIDAD DE 90 km/hr, REDUCE SU VELOCIDAD A 10 m/s EN UN TIEMPO DE 6 seg. CALCULAR LA FUERZA RETARDADORA.

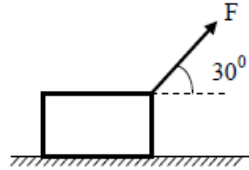
8.- UN COCHE QUE PESA 1 Ton, CAMBIA SU VELOCIDAD DE 30 km/hr A 60 km/hr EN UNA DISTANCIA DE 100 m. ¿CUÁNTO VALE LA FUERZA DESARROLLADA POR EL MOTOR?

- 9.- UNA BALA DE 13 GRAMOS, SE DISPARA CONTRA UN BLOQUE DE MADERA CON UNA VELOCIDAD DE 350 m/seg. SE DETIENE DESPUES DE PENETRAR 4 cm EN LA MADERA. CALCULAR LA FUERZA NECESARIA PARA DETENERLA EXPRESADA EN NEWTONS.
- 10.- UN CUERPO CUELGA DE UNA BALANZA DE RESORTE, SOSTENIDA DEL TECHO DE UN ASCENSOR. SI EL ASCENSOR TIENE UNA ACELERACIÓN VERTICAL HACIA ARRIBA DE 1.5 m/s^2 Y LA BALANZA INDICA 30 kgf. ¿CUÁL ES EL VERDADERO PESO DEL CUERPO EN LAS UNIDADES ANTES MENCIONADAS?
- 11.- UN ASTRONAUTA ESTÁ EN LA LUNA, DONDE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD VALE 1.6 m/s^2 ; USANDO UN DINAMÓMETRO DE RESORTE, VERIFICÓ QUE UNA PIEDRA LUNAR PESA 16 N. CALCULAR CUÁL ES LA MASA DE LA PIEDRA EN KILOGRAMOS.
- 12.- DE UNA CUERDA QUE PASA POR UNA POLEA, PENDEN DOS MASAS, UNA DE 8 kg Y OTRA DE 10 kg. SUPONIENDO QUE NO HAY ROZAMIENTO, CALCULAR LA ACELERACIÓN PRODUCIDA EN m/s^2 .

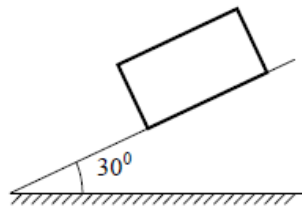
1b) PROBLEMAS DE ROZAMIENTO ESTÁTICO Y DINÁMICO

- 1.- SI LA FUERZA NORMAL (N) ES IGUAL A 10 NEWTONS Y EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO (μ_e) ES DE 0.2, LA FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICA ES IGUAL A:
- 2.- SI LA FUERZA DE ROZAMIENTO ES DE 20 N Y LA FUERZA NORMAL ES DE 40 N EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ES:

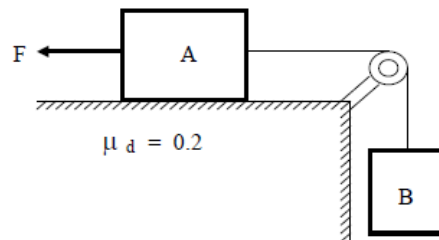
- 3.- a) CALCULAR LA ACELERACIÓN DEL CUERPO CUYA MASA ES DE 10 kg., AL APLICARLE UNA FUERZA DE 100 N, COMO LO MUESTRA LA FIGURA.
- b) CALCULAR LA ACELERACIÓN DEL MISMO CUERPO, PERO CONSIDERANDO QUE EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ENTRE EL BLOQUE Y LA SUPERFICIE, ES DE 0.2



- 4.- SI EL BLOQUE QUE MUESTRA LA FIGURA ESTA A PUNTO DE MOVERSE, CUANDO EL PLANO INCLINADO FORMA UN ÁNGULO DE 30° CON LA HORIZONTAL, ENTONCES EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO ENTRE EL PLANO Y EL BLOQUE ES:



- 5.- UN BLOQUE ES ARRASTRADO A VELOCIDAD CONSTANTE, MEDIANTE UNA FUERZA DE 10 N QUE ES PARALELA AL PLANO HORIZONTAL DONDE SE MUEVE. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ENTRE EL BLOQUE Y LA SUPERFICIE ES DE 0.2 ¿CUAL ES EL PESO DEL BLOQUE?
- 6.- EN UN PLANO INCLINADO DE 1.5 m DE ALTURA Y 4 m DE BASE, ESTA UN CUERPO QUE PESA 100 kgf. ¿QUÉ FUERZA PARALELA AL PLANO ES NECESARIO APLICAR PARA QUE EL CUERPO ESTE EN EQUILIBRIO Y A PUNTO DE DESCENDER. EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ENTRE EL CUERPO Y EL PLANO ES DE 0.25
- 7.- UN NIÑO SE ENCUENTRA SENTADO EN UNA AVALANCHA EN LA PARTE ALTA DE UNA CALLE, CUYA PENDIENTE ES DE 25 % (100u DE BASE POR 25u DE ALTURA). EL NIÑO Y EL CARRITO PESAN JUNTOS 35 kgf. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO POR RODADURA ES DE 0.025 Y LA LONGITUD DE LA CALLE ES DE 100 m. ¿CON QUÉ VELOCIDAD LLEGA AL FINAL DE LA PENDIENTE, CONSIDERANDO QUE PARTE DEL REPOSO?
- 8.- CALCULAR LA FUERZA CONSTANTE (F) QUE ES NECESARIO APLICAR PARA QUE EL BLOQUE "B" QUE PESA 20 kgf, ASCIENDA CON UNA ACELERACIÓN DE 1 m/s^2 . EL CUERPO "A" PESA 25 kgf. ¿CUÁL ES LA TENSIÓN DE LA CUERDA?



- 9.- UN CARRITO CON PESO DE 0.5 kgf., SUBE A VELOCIDAD CONSTANTE POR UN PLANO INCLINADO 30° CON LA HORIZONTAL, POR UNA FUERZA DE 300 grf. PARALELA AL PLANO INCLINADO. CALCULA EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO.
- 10.- SE APLICA UNA FUERZA DE 150 N FORMANDO UN ÁNGULO DE 30° CON LA HORIZONTAL SOBRE UN BLOQUE CUYO PESO ES DE 25 kgf, EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN DINÁMICO ES DE 0.37. SI EL BLOQUE SE MUEVE SOBRE UN PLANO HORIZONTAL ¿QUÉ ACELERACIÓN ADQUIERE?
- 11.- DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA RAMPA DE 4 m DE LONGITUD CON UNA INCLINACIÓN DE 30° CON LA HORIZONTAL SE SUELTA UNA CAJA CON PESO DE $\frac{1}{2}$ kgf QUE SE DESLIZA HACIA ABAJO. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ES DE 0.2. CALCULA:
- LA ACELERACIÓN QUE ADQUIERE.
 - LA VELOCIDAD CON QUE LLEGA A LA PARTE INFERIOR DE LA RAMPA.
- 12.- SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL SE DESLIZA UN BLOQUE QUE PESA 23 kgf. POR UNA FUERZA QUE JALA EL BLOQUE CON UN ÁNGULO DE 30° Y MAGNITUD DE 220 N. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ES DE 0.35. CALCULA LA ACELERACIÓN QUE ADQUIERE EL BLOQUE.
- 13.- UN BLOQUE CON MASA DE 3 kg SUBE CON VELOCIDAD CONSTANTE POR UNA TABLA QUE FORMA UNA RAMPA CON UN ÁNGULO DE 20° CON EL PISO HORIZONTAL, SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ES 0.4. DETERMINA LA FUERZA QUE SUBE EL BLOQUE.
- 14.- UN BLOQUE ES ARRASTRADO SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL CON 1 m/s^2 DE ACELERACIÓN, MEDIANTE UNA FUERZA HORIZONTAL DE 10 kgf. SI $\mu_d = 0.2$ ¿CUÁL ES EL PESO DEL CUERPO?
- 15.- UN BLOQUE DE 15 kgf DE PESO SE DESLIZA POR UNA SUPERFICIE HORIZONTAL POR UNA FUERZA DE 10 kgf QUE FORMA UN ÁNGULO DE 20° CON LA HORIZONTAL. SI $\mu_d = 0.3$ CALCULAR:
- ¿CUÁL ES LA ACELERACIÓN DEL BLOQUE?
 - SI PARTE DEL REPOSO ¿QUÉ VELOCIDAD LLEVA LOS 5 seg?
- 16.- ¿CON QUÉ ACELERACIÓN DESCENDE UN BLOQUE POR UN PLANO INCLINADO DE 6m DE BASE POR 3m DE ALTO. EL PESO DEL BLOQUE ES 50 kgf Y EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ENTRE EL PLANO Y EL BLOQUE ES DE 0.15?
- 17.- UNA CAJA SE COLOCA SOBRE UN PLANO INCLINADO QUE FORMA UN ÁNGULO DE 20° CON LA HORIZONTAL. SI LA CAJA PESA 40 kgf Y EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO ES DE 0.15. CALCULAR:
- SI EL CUERPO SE DESLIZA O NO. (EXPLIQUE EL PORQUE)
 - SI SE DESLIZA ¿CON QUÉ ACELERACIÓN LO HACE, SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ES 0.1?

- 18.- UN BLOQUE DE MADERA SE ARRASTRA SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL CON VELOCIDAD CONSTANTE CON UNA FUERZA DE 50 grf QUE FORMA UN ÁNGULO DE 30° CON LA HORIZONTAL. SI $\mu_d = 0.16$ ¿CUÁL ES EL PESO DEL BLOQUE?
- 19.- UN TABIQUE DE 4 kg DE MASA ES PRESIONADO CONTRA UN MURO CON UNA FUERZA PERPENDICULAR A ESTE. CALCULE LA MAGNITUD DE LA FUERZA PARA QUE EL TABIQUE NO SE CAIGA, SI EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN ES DE 0.4.
- 20.- SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ENTRE LOS NEUMÁTICOS DE UN AUTOMOVIL Y LA CARRETERA ES DE 0.5, CALCULE LA DISTANCIA MAS CORTA EN QUE PUEDE SER DETENIDO, CUANDO VA A UNA VELOCIDAD DE 70 km/h.
- 21.- UN DISCO DE HOCKEY ABANDONA EL PALO DE UN JUGADOR CON UNA VELOCIDAD DE 20 m/s Y RECORRE 50 m ANTES DE PARARSE. CALCULE EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ENTRE EL DISCO Y EL HIELO.
- 22.- UN LIBRO ESTA SOBRE UNA MESA QUE VIAJA EN UN TREN QUE LLEVA UNA VELOCIDAD DE 50 km/h. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ENTRE EL LIBRO Y LA MESA ES DE 0.45. ¿CUÁL ES LA DISTANCIA MÍNIMA EN LA CUAL SE PUEDE DETENER EL TREN SIN QUE EL LIBRO SE DESLICE?
- 23.- UN AUTOMIVIL QUE PESA UNA TONELADA, SE MUEVE A UNA VELOCIDAD DE 60 km/h Y SE DETIENE EN UNA DISTANCIA DE 100 m. ¿CUÁL ES LA FUERZA DE ROZAMIENTO QUE IMPIDE EL MOVIMIENTO?

1c) PROBLEMAS DE LA LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.

- 1.- DE LA IGUALDAD $F_G = W$ (FUERZA GRAVITACIONAL IGUAL A PESO) CALCULAR LA MASA DE LA TIERRA. CONSIDERE UNA MASA UNIDAD COLOCADA EN SU SUPERFICIE, ES DECIR, A 6378 km DE SU CENTRO DE ACUERDO CON LA LEY DE GRAVITACIÓN UNIVERSAL Y SABRIENDO QUE LA ACELERACIÓN PROMEDIO (g) EN SU SUPERFICIE ES 9.8 m/s^2
- 2.- ¿CUÁL ES LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE DOS CUERPOS DE MASA 3 kg Y 5 kg RESPECTIVAMENTE, SEPARADOS UNA DISTANCIA DE 7 cm?
- 3.- SIENDO LA MASA DEL SOL IGUAL A 2×10^{30} kg Y LA DE LA TIERRA DE 6×10^{24} kg, ESTANDO SEPARADOS 150 MILLONES DE km. ¿QUÉ FUERZA DE ATRACCIÓN EXISTIRÁ ENTRE AMBOS?
- 4.- ¿CUÁL ES LA FUERZA DE ATRACCIÓN ENTRE EL SOL Y MARTE, SI LA MASA DE LA PRIMERA ES DE 2×10^{30} kg Y LA DE LA SEGUNDA ES DE 6.387×10^{23} kg Y ESTAN SEPARADAS 227.8×10^6 km?
- 5.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE VENUS? Y ¿CUÁL SERÁ EL PESO EN NEWTONS Y KILOGRAMO FUERZA DE UN HOMBRE DE MASA 70 kg EN SU SUPERFICIE? LA MASA DE VENUS ES 4.861×10^{24} kg Y SU RADIO MEDIO ES 6,161 km.

- 6.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA? Y ¿CUÁL SERÁ EL PESO EN NEWTONS Y KILOGRAMO FUERZA DE UN HOMBRE DE MASA 70 kg EN SU SUPERFICIE? LA MASA DE LA TIERRA ES 6×10^{24} kg Y SU RADIO MEDIO ES 6,378 km.
- 7.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE JÚPITER? Y ¿CUÁL SERÁ EL PESO EN NEWTONS Y KILOGRAMO FUERZA DE UN HOMBRE DE MASA 70 kg EN SU SUPERFICIE? LA MASA DE JÚPITER ES $1,902.1 \times 10^{24}$ kg Y SU RADIO MEDIO ES 69,892 km.
- 8.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN LA SUPERFICIE DE LA LUNA? Y ¿CUÁL SERÁ EL PESO EN NEWTONS Y KILOGRAMO FUERZA DE UN HOMBRE DE MASA 70 kg EN SU SUPERFICIE? LA MASA DE LA LUNA ES 7.32×10^{22} kg Y SU RADIO MEDIO ES 1,735 km.
- 9.- ¿A QUÉ ALTURA SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA, LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD SERÍA DE 4.9 m/s^2 . LA MASA DE LA TIERRA ES DE 6×10^{24} kg Y SU RADIO MEDIO 6 378 km?
- 10.- ¿A QUÉ ALTURA SOBRE LA SUPERFICIE DE JÚPITER, LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD SERÍA DE 7.9 m/s^2 . LA MASA DE JÚPITER ES DE $1,902.1 \times 10^{24}$ kg Y SU RADIO MEDIO 69,892 km?
- 11.- a) ¿CUÁL ES LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD A 800 km SOBRE LA SUPERFICIE DE LA LUNA SI SU RADIO MEDIO ES DE 1,735 km Y SU MASA ES 7.32×10^{22} kg ?
 b) ¿CUÁL SERÁ EL PESO DE UN HOMBRE EN ESE PUNTO, SI EN LA TIERRA PESA 70 kgf ?
- 12.- a) ¿CUÁL ES LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD A 600 km SOBRE LA SUPERFICIE DE LA LUNA SI SU RADIO MEDIO ES DE 1,735 km Y SU MASA ES 7.32×10^{22} kg ?
 b) ¿CUÁL SERÁ EL PESO DE UN HOMBRE EN ESE PUNTO, SI EN LA TIERRA PESA 60 kgf ?
- 13.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD A 100 km DE LA SUPERFICIE DEL PLANETA MARTE, SI SU RADIO MEDIO ES DE 3.4×10^6 m Y SU MASA DE 6.4×10^{23} kg? ¿CUÁL SERÍA EL PESO DE UN HOMBRE DE 70 kg DE MASA EN ESE PUNTO? ¿CUÁNTO PESA ESTE HOMBRE EN LA TIERRA?
- 14.- ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD A 200 km DE LA SUPERFICIE DEL PLANETA MARTE, SI SU RADIO MEDIO ES DE 3.4×10^6 m Y SU MASA DE 6.4×10^{23} kg? ¿CUÁL SERÍA EL PESO DE UN HOMBRE DE 60 kg DE MASA EN ESE PUNTO? ¿CUÁNTO PESA ESTE HOMBRE EN LA TIERRA?
- 15.- CALCULAR LA INTENSIDAD DE CAMPO GRAVITACIONAL A 800 km DE LA SUPERFICIE DE JÚPITER SI SU MASA ES DE 1.9×10^{27} kg Y SU RADIO 7×10^4 km ¿CUÁL SERÁ EL PESO DE UN HOMBRE EN ESE PUNTO SI EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA PESA 60 kgf?

R E S P U E S T A S D E P R O B L E M A S

UNIDAD I "DINÁMICA"

1a) LEYES DE NEWTON.

1.- $F = 34 \text{ N}$ 2.- a) $a = 1 \text{ m/s}^2$ b) $\theta = - 8.13^\circ$ 3.- $a = 1.4 \text{ m/s}^2$	4.- $T_d = 5880 \text{ N}$ $T_f = 6280 \text{ N}$ 5.- $F = - 4183 \text{ N}$	6.- a) $L = 100 \text{ kgf}$ b) $L = 69.39 \text{ kgf}$ c) $L = 130.61 \text{ kgf}$ 7.- $F = - 306.12 \text{ kgf}$ 8.- $F = 1,040 \text{ N}$	9.- $F = - 19,906.25 \text{ N}$ 10.- $W = 26.01 \text{ kgf}$ 11.- $M = 10 \text{ kg}$ 12.- $a = 1.08 \text{ m/s}^2$
---	--	--	--

1b) ROZAMIENTO ESTÁTICO Y DINÁMICO.

1.- $f_e = 2 \text{ N}$ 2.- $\mu_r = 0.5$ 3.- a) $a = 8.66 \text{ m/s}^2$ b) $a = 7.7 \text{ m/s}^2$ 4.- $\mu_e = 0.577$ 5.- $W = 50 \text{ N}$ 6.- $F = 11.7 \text{ kgf}$ 7.- $V = 20.63 \text{ m/s}$ 8.- $T = 216 \text{ N}$ $F = 290 \text{ N}$	9.- $\mu_d = 0.115$ 10.- $a = 2.68 \text{ m/s}^2$ 11.- a) $a = 3.2 \text{ m/s}^2$ b) $V = 5.06 \text{ m/s}$ 12.- $a = 6.527 \text{ m/s}^2$ 13.- $F = 21.1 \text{ N}$ 14.- $W = 33.1 \text{ kgf}$ 15.- a) $a = 3.87 \text{ m/s}^2$ b) $V = 19.34 \text{ m/s}^2$	16.- $a = 3.06 \text{ m/s}^2$ 17.- a) Si porque $W_x > f_e$ b) $a = 2.43 \text{ m/s}^2$ 18.- $W = 295.62 \text{ grf}$ 19.- $F = 98 \text{ N}$ 20.- $d = 38.58 \text{ m}$ 21.- $\mu_d = 0.408$ 22.- $d = 21.87 \text{ m}$ 23.- $f_d = 1388.8 \text{ N}$
---	--	--

1c) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.

1.- $M_T = 5.99 \times 10^{24} \text{ kg}$ 2.- $F = 2.03 \times 10^7 \text{ N}$ 3.- $F = 35.57 \times 10^{21} \text{ N}$ 4.- $F = 1.64 \times 10^{21} \text{ N}$ 5.- $g = 8.54 \text{ m/s}^2$ $W = 597.8 \text{ N}$ $W = 61 \text{ kgf}$ 6.- $g = 9.83 \text{ m/s}^2$ $W = 686 \text{ N}$ $W = 70 \text{ kgf}$ 7.- $g = 25.97 \text{ m/s}^2$ $W = 1818 \text{ N}$ $W = 185.5 \text{ kgf}$	8.- $g = 1.62 \text{ m/s}^2$ $W = 113.53 \text{ N}$ $W = 11.58 \text{ kgf}$ 9.- $h = 2.65 \times 10^6 \text{ m}$ 10.- $h = 5.683 \times 10^7 \text{ m}$ 11.- $g = 0.759 \text{ m/s}^2$ $W = 5.42 \text{ kgf}$ 12.- $g = 0.895 \text{ m/s}^2$ $W = 5.48 \text{ kgf}$ 13.- $g = 3.48 \text{ m/s}^2$ $W_M = 243.93 \text{ N}$ $W_T = 686 \text{ N}$	14.- $g = 3.29 \text{ m/s}^2$ $W_M = 197.6 \text{ N}$ $W_T = 588 \text{ N}$ 15.- $g = 25.28 \text{ m/s}^2$ $W = 1,516.92 \text{ N}$ $W = 154.78 \text{ kgf}$
---	---	---

Física II.

Apuntes para 2º Periodo de Evaluación

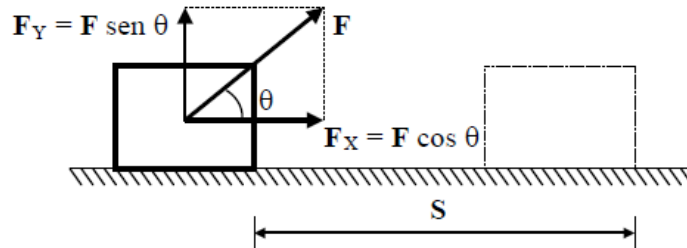
Temas

- Trabajo Mecánico
- Potencia Mecánica
- Energía Mecánica
- Impulso y Cantidad de Movimiento

Trabajo Mecánico

TRABAJO MECÁNICO (τ).

Una fuerza realiza trabajo, cuando al aplicarla sobre un cuerpo, le proporciona a éste un desplazamiento.



El trabajo se define como el producto de la magnitud de la componente de la fuerza aplicada al cuerpo en dirección del desplazamiento (F_x) y la magnitud del desplazamiento (S).

El trabajo quedara representado por la letra Griega “ τ ” (tau) y su expresión matemática será:

$$\tau = F_x S = F \cos \theta S \quad \text{quedando} \quad \boxed{\tau = F S \cos \theta} \quad \text{----- (1)}$$

τ : Trabajo hecho por la fuerza.

F : Fuerza aplicada al cuerpo, formando un ángulo (θ) con respecto al desplazamiento.

$F_x = F \cos \theta$: Componente de la fuerza F en dirección del desplazamiento.

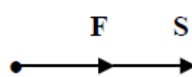
$F_y = F \sin \theta$: Componente de la fuerza F perpendicular al desplazamiento (No efectúa trabajo, solo modifica a la fuerza normal).

S : Desplazamiento.

θ : Ángulo formado entre la fuerza y el desplazamiento.

a) **TRABAJO MOTOR:** Se tiene cuando la fuerza y el desplazamiento, tienen la misma dirección y el mismo sentido.

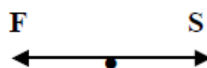
Si F y S forman un ángulo $\theta = 0^\circ$



$$\boxed{\tau = F S} \quad \text{---- (2)}$$

b) **TRABAJO RESISTIVO:** Se tiene cuando la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección pero sentidos contrarios.

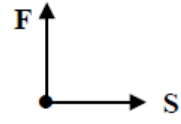
Si F y S forman un ángulo $\theta = 180^\circ$



$$\boxed{\tau = - F S} \quad \text{---- (3)}$$

c) **NO SE REALIZA TRABAJO:** Cuando la fuerza y el desplazamiento son perpendiculares.

Si F y S forman un ángulo $\theta = 90^\circ$



$$\tau = 0 \quad \text{---- (4)}$$

El trabajo es una cantidad ESCALAR, debido a que esta definido por el producto escalar (punto) de dos vectores ($A \cdot B = A B \cos \theta$) y su resultado es solamente un número y su unidad.

UNIDADES	F	S	=	τ
S. I.	Newton	m		JOULE (J)
M.K.S. (Gravitacional)	Kgf	m		KILOGRAMETRO (kgm)
C.G.S. (Absoluto)	Dina	cm		ERG
C.G.S. (Gravitacional)	grf	cm		PRÁCTICO

$$1 \text{ Joule} = 10^7 \text{ Ergs}$$

$$1 \text{ kgm} = 9.8 \text{ Joules}$$

$$1 \text{ grf cm} = 10^{-5} \text{ kgm}$$

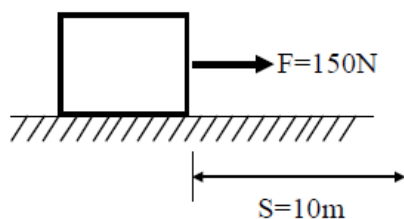
DIFERENTES FORMAS DE EFECTUAR TRABAJO.

- Al levantar un cuerpo del suelo, se efectúa trabajo contra la gravedad terrestre.
- Al deslizar un cuerpo sobre una superficie horizontal áspera, se efectúa trabajo contra el rozamiento.
- Al detener un cuerpo que se encuentra en movimiento, se efectúa trabajo en contra de la inercia.
- Al estirar o comprimir un resorte, se efectúa trabajo contra la elasticidad, etc.

Problemas resueltos de Trabajo Mecánico

1.- Una persona empuja una caja de madera de 100kg de masa, con una fuerza paralela al piso de 150N, una distancia de 10m sin considerar el rozamiento. Calcular:

- La aceleración del bloque.
- El trabajo hecho por la fuerza en Joules y kilogrametros.

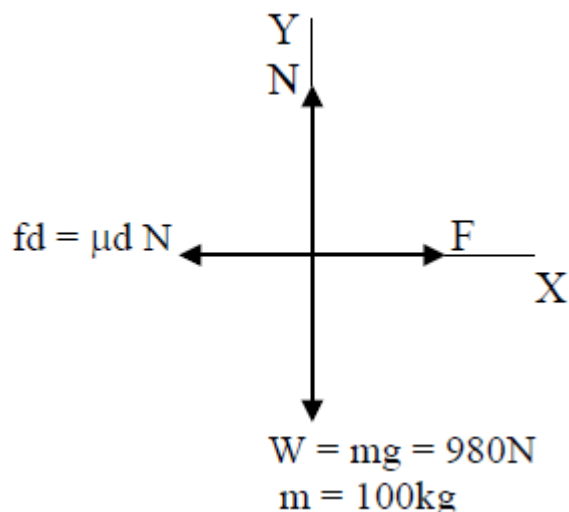


$$a) \Sigma F_x = m a_x \quad \therefore \quad a = \frac{F}{m} = \frac{150N}{100kg} = 1.5m/s^2$$

$$b) \tau = F S = (150N)(10m) = 1500 \text{ Joules}$$

$$\tau = 1500 \cancel{\text{J}} \left(\frac{1\text{kgm}}{9.8\cancel{\text{J}}} \right) = 153.06 \text{ kgm}$$

- 2.- Si en el problema anterior se considera el rozamiento, siendo el coeficiente de rozamiento dinámico igual a 0.125, determinar nuevamente:
- La aceleración del bloque.
 - El trabajo Total en Joules y kilográmetros.



Solución a)

$$a) \quad \Sigma F_Y = m a_y = 0$$

$$N - W = 0 \quad \therefore \quad N = W = 980N$$

$$\Sigma F_X = m a_x$$

$$F - fd = m a_x \quad \therefore$$

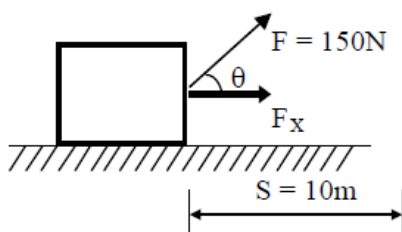
$$a_x = \frac{F - f_d}{m} = \frac{F - \mu_d N}{m} = \frac{150N - (0.125)(980N)}{100kg} = \frac{150N - 122.5N}{100kg} = 0.275 \text{ m/s}^2$$

Solución b)

$$b) \quad F_T = F - fd = 150N - 122.5N = 27.5N$$

$$\tau_T = F_T S = (27.5N)(10m) = 275 \text{ J} = 28.06 \text{ kgm}$$

- 3.- Una persona jala una caja de madera a velocidad constante mediante una fuerza de 150N a un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, una distancia de 10m. Calcular el trabajo hecho por la fuerza en Joules y kilogrametros.



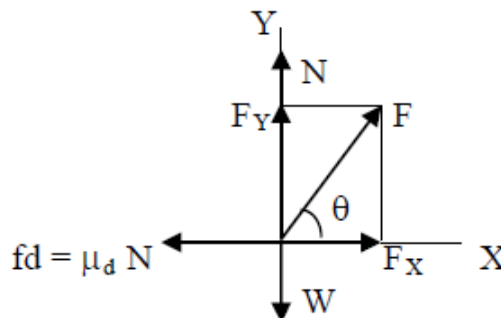
$$\tau = F S \cos \theta = (150\text{N})(10\text{m}) \cos 30^{\circ} = 1299 \text{ J}$$

$$\tau = 132.55 \text{ kgm}$$

- 4.- Un muchacho jala una caja de 980N de peso, una distancia de 20m en una superficie horizontal a velocidad constante, con una fuerza (F) mediante un cable que forma un ángulo de 50° con respecto a la horizontal. Si el coeficiente dinámico de rozamiento es igual a 0.2 Determinar:

- El valor de la fuerza "F"
- El trabajo hecho sobre la caja.

Solución:



$$\text{a) } \Sigma F_Y = m a_y^0$$

$$N + F_Y - W = 0 \quad \therefore \quad N = W - F \text{ sen } 50^{\circ} \quad \text{----- (1)}$$

$$\Sigma F_X = m a_x^0 \quad (\text{vel.} = \text{Cte.})$$

$$F_X - fd = 0 \quad \therefore \quad F \cos 50^{\circ} - \mu_d N = 0 \quad \text{----- (2)}$$

De la (1) sustituimos a la Normal en la (2)

$$F \cos 50^{\circ} - \mu_d (W - F \text{ sen } 50^{\circ}) = 0$$

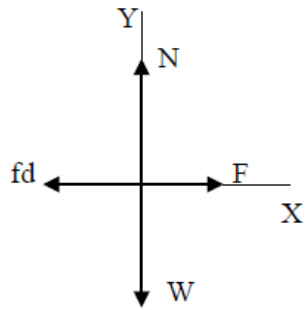
$$F \cos 50^{\circ} - \mu_d W + \mu_d F \text{ sen } 50^{\circ} = 0$$

$$F(\cos 50^{\circ} + \mu_d \text{ sen } 50^{\circ}) = \mu_d W$$

$$F = \frac{\mu_d W}{\cos 50^{\circ} + \mu_d \text{ sen } 50^{\circ}} = \frac{(0.2)(980\text{N})}{(0.6427) + (0.2)(0.766)} = 246.23\text{N}$$

$$\text{b) } \tau = F S \cos 50^{\circ} = (246.23\text{N})(20\text{m})(\cos 50^{\circ}) = 3165.5 \text{ J}$$

5.- El muchacho del problema anterior ¿Hará más, menos o igual trabajo si en vez de jalar a 50° lo hace con la cuerda horizontal?



$$\Sigma F_Y = m a_y^0$$

$$N - W = 0 \quad \therefore \quad N = W = 980\text{N}$$

$$\Sigma F_X = m a_x^0$$

$$F - fd = 0 \quad \therefore \quad F = fd = \mu_d N = 0.2 (980\text{N}) = 196\text{N}$$

$$\tau = F S = (196\text{N}) (20\text{m}) = 3920\text{Joules}$$

Potencia Mecánica

Para poder interpretar la diferencia que existe entre Trabajo Mecánico y Potencia, pondremos como ejemplo a una persona con dos opciones para subir una carga hasta lo alto de un cerro:

- Llevando la carga con mayor rapidez, por el camino más difícil.
- Llevando la carga con menor rapidez, por el camino menos difícil.

En ambos casos, como la carga será llevada a la misma altura, el trabajo realizado será exactamente el mismo

Sin embargo, al hablar de Potencia, la opción (a) presenta mayor potencia que la opción (b) debido a que el trabajo lo realiza con mayor rapidez.

La **Potencia** se define como la rapidez con que se realiza un trabajo.

$$P = \frac{\tau}{t}$$

P: Potencia
 τ : Trabajo
t: tiempo

En el Sistema Internacional de unidades (S. I .)

$$P = \frac{\text{Joule}}{\text{segundo}} = \text{WATT}$$

Conversiones útiles: HP.- Caballo de Fuerza, CV.- Caballo de Vapor, kW.- KiloWatts

$$1 \text{ CV} = 736 \text{ Watts}$$

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ Watts}$$

$$1 \text{ HP} = 1.0138 \text{ CV}$$

$$1 \text{ kw} = 1\,000 \text{ Watts}$$

EJEMPLOS DE CONVERSIONES:

$$\text{a) } 1000 \text{ KW a H.P.} \quad 1000 \text{ KW} \left(\frac{1 \text{ H.P.}}{0.746 \text{ KW}} \right) = 1340.4826 \text{ H.P.}$$

$$\text{b) } 120 \text{ C.V. a Watts} \quad 120 \text{ C.V.} \left(\frac{736 \text{ Watts}}{1 \text{ C.V.}} \right) = 88320 \text{ Watts}$$

Otra fórmula para calcular la Potencia es la siguiente:

Sabiendo que $P = \frac{\tau}{t} = \frac{F S}{t}$ y como $V = \frac{S}{t}$ tenemos $P = F V$

Donde: P : Potencia
 τ : Trabajo
t : Tiempo
F : Fuerza
S : Desplazamiento
V : Velocidad

Problemas resueltos de Potencia mecánica.

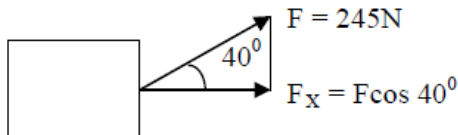
1.- ¿Qué potencia en watts y HP se desarrolla al elevar un bloque de 100 kgf de peso, desde el suelo hasta una altura de 15 m, en 30 segundos?

$$P = \frac{\tau}{t} = \frac{FS}{t} = \frac{Wh}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{(100 \text{ kg})(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m})}{30 \text{ s}} = 490 \text{ W}$$

$$P = 490 \text{ W} \left(\frac{1 \text{ HP}}{746 \text{ W}} \right) = 0.656 \text{ HP}$$

2.- Un caballo jala una carreta con una fuerza de 245 N a un ángulo de 40° con respecto a la horizontal y la mueve con una velocidad de 18 km/h. ¿Qué potencia media desarrolla el caballo? Exprese su resultado en watts, HP y CV.

$$V = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$$



$$P = F V = (F \cos 40^\circ) (5 \text{ m/s}) \\ = (245 \text{ N} \cos 40^\circ) (5 \text{ m/s}) = 938.4 \text{ watts}$$

$$P = 938 \text{ kw} \\ P = 1.257 \text{ HP} \\ P = 1.275 \text{ CV}$$

4.- Una bomba eleva 650 litros de agua en 1.5 minutos a un tanque que esta a 18 m de altura con respecto al nivel del agua. Determinar la potencia mínima en watts y HP de motor capaz de hacerlo. Calcular además la potencia en watts que absorbería la red eléctrica si su eficiencia es de 85%

$$W = 650 \text{ litros} = 650 \text{ kgf} = 6,370\text{N}$$

$$h = 18\text{m}$$

$$\tau = W h = (6,370 \text{ N}) (18\text{m}) = 114,660 \text{ Joules}$$

$$t = 1.5 \text{ min} = 90\text{s}$$

$$P = \frac{\tau}{t} = \frac{114,660 \text{ J}}{90\text{s}} = 1,274 \text{ W} = 1.7 \text{ H.P.}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{Real}}}{P_{\text{Ideal}}} \times 100 \quad \therefore \quad P_{\text{Ideal}} = \frac{P_{\text{Real}}}{85\%} \times 100 = \frac{1274 \text{ W}}{85\%} \times 100 = 1,498.82 \text{ W}$$

Energía Mecánica

(Energía Cinética y Potencial)

La Energía se define como la capacidad que tiene un cuerpo para realizar trabajo.

En la naturaleza, la energía se da en diferentes formas, como por ejemplo: La Mecánica (Cinética y potencial), Hidráulica, Eléctrica, Calorífica, Térmica, Nuclear etc. Sin embargo en este tema nos ocuparemos solamente de la Energía Mecánica.

ENERGÍA CINÉTICA (E_C).

Se define como la capacidad que tiene un cuerpo para realizar trabajo en función de su propio movimiento.

La Energía Cinética de un cuerpo es igual a la mitad del producto de su masa por el cuadrado de su velocidad, siendo también una cantidad escalar.

UNIDAD EN EL S.I.

$$E_C = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_C = (\text{kg}) \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} = \text{Joule}$$

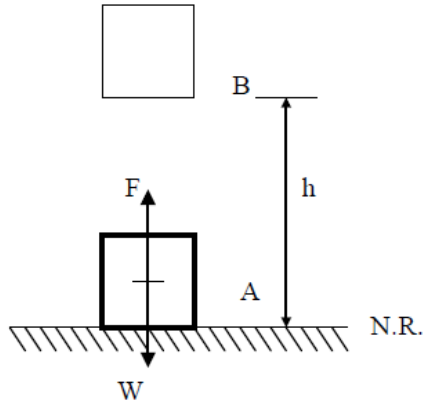
E_C : Energía Cinética
 m : Masa del cuerpo
 v : Velocidad del cuerpo

ENERGÍA POTENCIAL (E_P).

Se define como la capacidad que tiene un cuerpo para realizar trabajo debido a su posición o configuración.

Existen diferentes tipos de Energía Potencial, como la gravitatoria, elástica, de presión etc.

En nuestro caso nos avocaremos al estudio de la Energía Potencial de posición o gravitatoria



En la figura se representa a un cuerpo que se encuentra en el punto "A", colocado a un nivel de referencia (N.R.) y se desea llevar con movimiento uniforme hasta un punto "B", elevado a una altura "h".

Haciendo una sumatoria de fuerzas en el eje vertical se tiene que: $F = W$ y el desplazamiento en dirección de la fuerza es "h", por lo que el trabajo a realizar será:

$$\tau = W h$$

Una vez situado en esa posición (B), el cuerpo tendrá lo que se conoce como Energía Potencial y su expresión matemática estará dada por:

$$E_P = W h = m g h$$

UNIDAD EN EL S. I.

$$E_P = N m = \text{Joule}$$

W: Peso del cuerpo

h: Altura a la que sube el cuerpo

m: Masa del cuerpo

g : Aceleración de la gravedad

Ejercicios resueltos de Energía Mecánica

1.- Un camión lleva una velocidad de 80 km/h y después de haber recorrido 150m, su velocidad es de 120 km/h. Determinar:

- El cambio de energía cinética del camión si su masa es de 3000 kg.
- El trabajo hecho por la fuerza impulsora.
- El valor de la fuerza impulsora.

$$V_0 = 80 \text{ km/h} = 22.22 \text{ m/s}$$
$$V = 120 \text{ km/h} = 33.33 \text{ m/s}$$

$$a) \quad \Delta E_C = E_{Cf} - E_{Co} = \frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m V_0^2 = \frac{1}{2} m (V^2 - V_0^2) =$$

$$b) \quad \Delta E_C = \frac{1}{2} (3000\text{kg}) [(33.33 \text{ m/s})^2 - (22.22 \text{ m/s})^2] = 925,925.92 \text{ J} = \tau$$

$$c) \quad \tau = F S \quad \therefore \quad F = \frac{\tau}{S} = \frac{925,925.92 \text{ Nm}}{150 \text{ m}} = 6,172.839 \text{ N}$$

3.- ¿Cual es el aumento de energía potencial de un cuerpo de masa 20 kg, cuando se eleva desde lo alto de una mesa de hasta la parte superior de un closet, ambas alturas son 110 cm y 250 cm respectivamente? ¿Cuánto valía su energía potencial inicialmente? y ¿Cuál es el valor de su energía potencial final?

$$\Delta E_P = E_{Pf} - E_{Po} = m g h - m g h_0 = m g (h - h_0) = (20\text{kg})(9.8\text{m/s}^2)(2.5\text{m} - 1.1\text{m}) =$$

$$\Delta E_P = 274.4 \text{ J}$$

$$E_{Po} = m g h_0 = (20\text{kg})((9.8\text{m/s}^2)(1.1\text{m})) = 215.6 \text{ J}$$

$$E_{Pf} = m g h_f = (20\text{kg})((9.8\text{m/s}^2)(2.5\text{m})) = 490 \text{ J}$$

4.- ¿A que altura debe de estar un cuerpo "A" de masa 6 kg, para que su energía potencial sea igual a la energía cinética de otro cuerpo "B" de masa 4 kg que se mueve a 8 m/s?

$$E_{CB} = \frac{1}{2} m_B V_B^2 = \frac{1}{2} (4 \text{ kg})(8 \text{ m/s})^2 = 128 \text{ J}$$

$$\text{Como } E_{PA} = E_{CB} = 128 \text{ J}$$

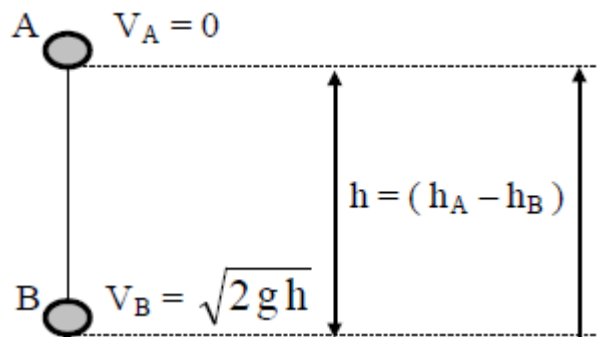
$$E_{PA} = m_A g h_A \quad \therefore \quad h_A = \frac{E_{PA}}{m_A g} = \frac{128 \text{ Nm}}{(6\text{kg})(9.8\text{m/s}^2)} = 2.17 \text{ m}$$

1.21 PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA.

EL principio de la conservación de la energía mecánica se establece diciendo:

“EN AUSENCIA DE FUERZAS EXTERNAS, LA CANTIDAD DE ENERGÍA MECÁNICA DE UN SISTEMA PERMANECE CONSTANTE”.

Entre dos Puntos A y B, la energía total en el punto A es igual a la energía total en el punto B, observe la siguiente figura y fórmula:



El principio de conservación de la energía mecánica de un cuerpo, se establece mediante la siguiente expresión:

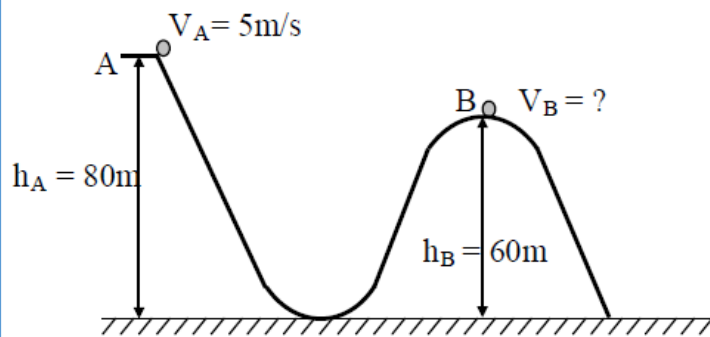
$$E_{TA} = E_{TB}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$\frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m V_B^2 + m g h_B$$

Problemas resueltos de la Ley de la conservación de la energía

- 1.- Un carro desciende de una montaña rusa con una velocidad inicial de 5 m/s ; la altura es de 80 m. Desciende al nivel del suelo y vuelve a subir hasta 60 m de altura ¿Con que velocidad llega a este punto?



$$E_{TA} = E_{TB}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

$$\left[\frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m V_B^2 + m g h_B \right] \cdot 2/m \quad (\text{multiplicando por 2 y dividiendo entre m})$$

$$V_A^2 + 2 g h_A = V_B^2 + 2 g h_B \quad \therefore$$

$$V_B = \sqrt{V_A^2 + 2g(h_A - h_B)} = \sqrt{(5\text{m/s})^2 + 2(9.8\text{m/s})(80\text{m} - 60\text{m})} = 20.42\text{ m/s}$$

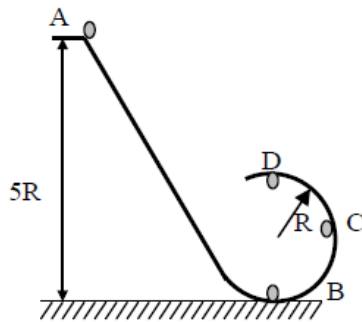
- 2.- Si un carro sube con una velocidad de 100 km/h al nivel del suelo. Calcular la altura a la que sube por una pendiente. No se tome en cuenta el rozamiento.

$$E_{TA} = E_{TB} \qquad \frac{1}{2} m V_A^2 = m g h_B \quad \therefore \quad h_B = \frac{V_A^2}{2g} = \frac{(27.77\text{m/s})^2}{2(9.8\text{m/s}^2)}$$

$$E_{CA} + \cancel{E_{PA}^0} = \cancel{E_{CB}^0} + E_{PB}$$

$$h_B = 39.367\text{ m}$$

- 3.- Un pequeño cuerpo de masa "m" resbala por un riel sin fricción en forma de rizo como se muestra en la figura. Si parte del reposo en "A"; utilizando el principio de la conservación de la energía, calcular: Su velocidad en "B", "C" y "D". $R = 3m$



EN "B"

$$E_{TA} = E_{TB}$$

$$\cancel{E_{CA}} + E_{PA} = E_{CB} + \cancel{E_{PB}}$$

$$m g h_A = \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$2 g h_A = V_B^2$$

$$V_B = \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m})}$$

$$V_B = 17.14 \text{ m/s}$$

EN "C"

$$E_{TA} = E_{TC}$$

$$\cancel{E_{CA}} + E_{PA} = E_{CC} + E_{PC}$$

$$m g h_A = \frac{1}{2} m V_C^2 + m g h_C$$

$$g h_A - g h_C = \frac{1}{2} V_C^2$$

$$2 g (h_A - h_C) = V_C^2$$

$$V_C = \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m} - 3 \text{ m})}$$

$$V_C = 15.33 \text{ m/s}$$

EN "D"

$$E_{TA} = E_{TD}$$

$$\cancel{E_{CA}} + E_{PA} = E_{CD} + E_{PD}$$

$$m g h_A = \frac{1}{2} m V_D^2 + m g h_D$$

$$g h_A - g h_D = \frac{1}{2} V_D^2$$

$$2 g (h_A - h_D) = V_D^2$$

$$V_D = \sqrt{2(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m} - 6 \text{ m})}$$

$$V_D = 13.28 \text{ m/s}$$

- 4.- Si en lugar de soltar el cuerpo del problema anterior, se arroja con una velocidad de 9 m/s. Calcular ahora su velocidad en "B" y "D".

EN "B"

$$E_{TA} = E_{TB}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + \cancel{E_{PB}}$$

$$\frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m V_B^2$$

Multiplicando por (2) ambos miembros

$$V_A^2 + 2 g h_A = V_B^2$$

$$V_B = \sqrt{(9 \text{ m/s})^2 + 2(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m})}$$

$$V_B = 19.36 \text{ m/s}$$

EN "D"

$$E_{TA} = E_{TD}$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CD} + E_{PD}$$

$$\frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m V_D^2 + m g h_D$$

Multiplicando por (2) ambos miembros

$$V_A^2 + 2 g h_A - 2 g h_D = V_D^2$$

$$V_A^2 + 2 g (h_A - h_D) = V_D^2$$

$$V_D = \sqrt{(9 \text{ m/s})^2 + 2(9.8 \text{ m/s}^2)(15 \text{ m} - 6 \text{ m})}$$

$$V_D = 16.04 \text{ m/s}$$

Impulso y Cantidad de Movimiento

IMPULSO (I): Es un vector, el cual se define como el producto de la magnitud de la fuerza aplicada a un cuerpo por el tiempo durante el cual actúa, con la dirección y sentido de la fuerza.

Unidades S.I.

$$I = F t$$

F: Fuerza aplicada al cuerpo. ----- Newton

t: Tiempo en el que actúa la fuerza. --- segundo

I: Impulso aplicado al cuerpo. ----- N s = $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \text{ s} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}}$

CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL (Cm).

Se define como el producto de la masa del cuerpo por su velocidad. Siendo también una cantidad vectorial

Unidades S.I.

$$Cm = m V$$

m: Masa del cuerpo. ----- kg

V: Velocidad del cuerpo. ----- $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Cm: Cantidad de movimiento lineal. ---- kg $\frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}}$

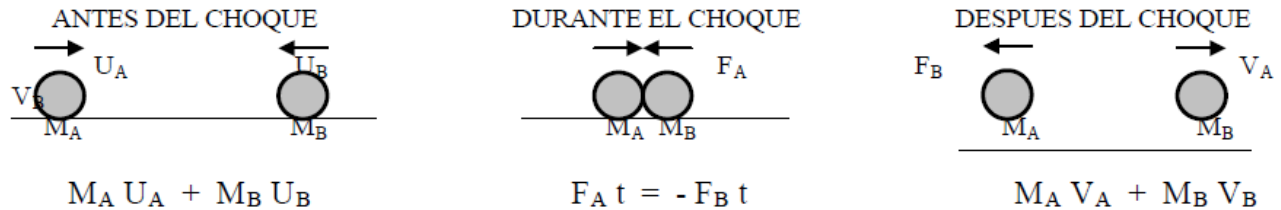
Existe una relación entre el impulso y la cantidad de movimiento, ésta se establece como:

El impulso es igual a la diferencia de cantidad de movimiento final menos la cantidad de movimiento inicial.

$$F = m \frac{V - V_0}{t} \quad \therefore \quad Ft = mV - mV_0$$

LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL.

En la siguiente figura se muestran dos cuerpos de masas (M_A) y (M_B) experimentando un choque central de frente, sobre un plano horizontal sin fricción, teniendo a (U_A) y (U_B) como velocidades iniciales y a (V_A) y (V_B) como velocidades finales respectivamente.



De la segunda Ley de Newton se tiene:

$$F_A = M_A a_A = M_A \left(\frac{V_A - U_A}{t} \right) \quad \therefore \quad F_B = M_B a_B = M_B \left(\frac{V_B - U_B}{t} \right) \quad \therefore$$

$$F_A t = M_A V_A - M_A U_A$$

$$F_B t = M_B V_B - M_B U_B$$

En el momento del impacto, el impulso en ambas masas es de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario, de donde:

$$F_A t = - F_B t$$

$$M_A V_A - M_A U_A = - (M_B V_B - M_B U_B)$$

$$M_A V_A - M_A U_A = - M_B V_B + M_B U_B$$

$$\boxed{M_A U_A + M_B U_B = M_A V_A + M_B V_B}$$

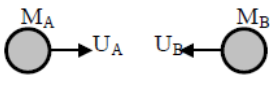
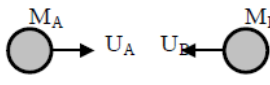
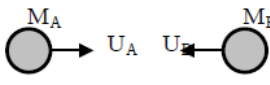

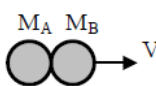

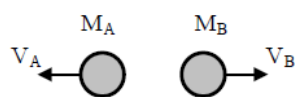
Una de las aplicaciones de esta Ley, se presenta en los choques centrales entre partículas, los cuales pueden ser ELÁSTICOS, INELÁSTICOS (Plásticos) y SEMIELÁSTICOS.

El choque Elástico se caracteriza porque se conserva la Energía Cinética y la Cantidad de Movimiento. Su coeficiente de restitución vale uno y los cuerpos se separan después del choque.

El choque Inelástico (Plástico) se caracteriza porque solo se conserva la Cantidad de Movimiento, ya que después del choque parte de la Energía Cinética se pierde en calor. Su coeficiente de restitución vale cero y los cuerpos se van unidos después del choque.

El Choque Semielástico (más apegado a la realidad) se caracteriza por ser un choque intermedio entre los dos anteriores. Su coeficiente de restitución tiene un valor mayor que cero pero menor que uno. Aquí los cuerpos al chocar, en un instante parece que se van a ir unidos, pero por la propiedad de RESILIENCIA (capacidad de sufrir una rápida deformación y restituir su forma) que tienen los cuerpos, estos se separan.

C H O Q U E S (COLISIONES)

<u>CHOQUE PERFECTAMENTE ELÁSTICO</u>	<u>CHOQUE PERFECTAMENTE INELÁSTICO (PLÁSTICO)</u>	<u>CHOQUE SEMIELÁSTICO</u>
<p>ANTES</p> 	<p>ANTES</p> 	<p>ANTES</p> 
<p>DESPUES</p> 	<p>DESPUES</p> 	<p>DURANTE (se deforman)</p> 
<p><u>CARACTERÍSTICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) E_C se conserva b) C_m se conserva c) Los cuerpos se separan después del choque d) $r = 1$ 	<p><u>CARACTERÍSTICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) E_C no se conserva ($E_{C_0} > E_{C_f}$) b) C_m se conserva c) Los cuerpos se van unidos después del choque d) $r = 0$ <p style="text-align: center;">$V_A = V_B = V$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$M_A U_A + M_B U_B = (M_A + M_B) V$</div>	<p>DESPUES (se restituyen)</p>  <p style="text-align: center;">$0 < r < 1$</p>

Fórmulas a emplear en la resolución de problemas:

LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

$$M_A U_A + M_B U_B = M_A V_A + M_B V_B \quad \dots$$

$$r = \frac{V_B - V_A}{U_A - U_B}$$

SIMBOLOGÍA

M_A : Masa del cuerpo "A"

M_B : Masa del cuerpo "B"

U_A y U_B : Velocidades Iniciales

V_A y V_B : Velocidades Finales

r : Coeficiente de Restitución

Ejercicios resueltos de Impulso y Cantidad de Movimiento

- 1.- a) Determina la cantidad de movimiento de un cuerpo de masa 5 kg que se mueve a 3 m/s
 b) Si el cuerpo aumenta su velocidad hasta 6 m/s en 5 segundos. ¿Cuál es ahora su cantidad de movimiento? ¿Qué fuerza obra sobre el cuerpo?

$$Cm_1 = ?$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$V_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$V = 6 \text{ m/s}$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$$Cm_2 = ?$$

$$F = ?$$

$$a) Cm_1 = m V_0 = (5\text{kg}) (3\text{m/s}) = 15 \text{ kg m/s}$$

$$b) Cm_2 = m V = (5 \text{ kg}) (6\text{m/s}) = 30 \text{ kg m/s}$$

$$F t = Cm_2 - Cm_1 \quad \therefore \quad F = \frac{Cm_2 - Cm_1}{t} = \frac{30 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} - 15 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}}{5 \text{ s}} = 3 \text{ N}$$

- 1.- Un vehículo "A" de masa 1000 kg se desplaza con una velocidad de 90 km/h y choca contra otro vehículo "B" de masa 2000 kg con una velocidad en la misma dirección pero sentido opuesto de 50 km/h. Encontrar las velocidades después del choque en los siguientes casos:
 a) Si el choque es perfectamente elástico.
 b) Si el choque es inelástico (plástico).
 c) Si el coeficiente de restitución es de $5/7$ en el momento del choque.

$$M_A = 1000 \text{ kg}$$

$$M_B = 2000 \text{ kg}$$

$$U_A = 90 \text{ km/h}$$

$$U_B = -50 \text{ km/h}$$



Solución inciso a)

$$\text{De: } r = \frac{V_B - V_A}{U_A - U_B} \quad ; \quad 1 = \frac{V_B - V_A}{90 \text{ km/h} - (-50 \text{ km/h})} \quad ; \quad 1 = \frac{V_B - V_A}{140 \text{ km/h}}$$

Obteniendo una ecuación con dos incógnitas:

$$140 \text{ km/h} = V_B - V_A \quad \therefore \quad V_B = V_A + 140 \text{ km/h} \text{ ----- (1)}$$

Ahora, tomando en cuenta la ecuación e la ley de la conservación de la cantidad de movimiento se tiene:

$$\text{De: } M_A U_A + M_B U_B = M_A V_A + M_B V_B$$

Sustituyendo valores se obtiene lo siguiente:

Es importante tomar en cuenta el sentido de las velocidades. Como la velocidad de la bola B antes de chocar tiene sentido hacia la izquierda, se considera negativo como en el plano cartesiano para el eje X.

$$(1000 \text{ kg})(90 \text{ km/h}) + (2000 \text{ kg})(-50 \text{ km/h}) = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg}) V_B$$

Sustituyendo V_B de la ecuación (1):

$$90,000 \text{ kg km/h} - 100,000 \text{ kg km/h} = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg})(V_A + 140 \text{ km/h})$$

$$-10,000 \text{ kg km/h} = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg}) V_A + (280,000 \text{ kg km/h})$$

$$-290,000 \text{ kg km/h} = (3000 \text{ kg}) V_A \quad \therefore V_A = \frac{-290,000 \text{ kg km/h}}{3000 \text{ kg}} = -96.66 \text{ km/h}$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (1)

$$V_B = (-96.66 \text{ km/h}) + 140 \text{ km/h} = 43.33 \text{ km/h}$$

Como el resultado de las velocidades A fue negativo y la de la velocidad B fue positiva, esto significa que la bola A tiene sentido hacia la izquierda y la bola B tiene sentido hacia la derecha, después del choque.



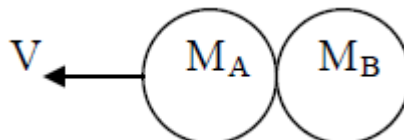
Solución inciso b)

En este caso, se trata de un choque inelástico, por lo que los cuerpos quedan unidos después de chocar, al quedar unidos después de chocar, éstos se mueven a la misma velocidad V . Por lo que las velocidades V_A y V_B son iguales y se les llamara simplemente V .

$$\text{De: } M_A U_A + M_B U_B = (M_A + M_B) V \quad \text{se despeja a } V$$

$$V = \frac{M_A U_A + M_B U_B}{M_A + M_B} = \frac{(1000 \text{ kg})(90 \text{ km/h}) + (2000 \text{ kg})(-50 \text{ km/h})}{1000 \text{ kg} + 2000 \text{ kg}} = -33.33 \text{ km/h}$$

Como el resultado fue negativo, quiere decir que ambas bolas se mueven hacia la izquierda después de chocar.



Solución inciso c)

Se trata de un choque semielástico, por lo que el coeficiente de restitución r vale $5/7$.

$$\text{De: } r = \frac{V_B - V_A}{U_A - U_B} \quad ; \quad \frac{5}{7} = \frac{V_B - V_A}{90 \text{ km/h} - (-50 \text{ km/h})} \quad ; \quad \frac{5}{7} = \frac{V_B - V_A}{140 \text{ km/h}}$$

$$100 \text{ km/h} = V_B - V_A \quad \therefore \quad V_B = V_A + 100 \text{ km/h} \text{ ----- (1)}$$

Ahora se emplea la ecuación de la ley de la conservación de la cantidad de movimiento:

$$\text{De: } M_A U_A + M_B U_B = M_A V_A + M_B V_B$$

$$(1000 \text{ kg})(90 \text{ km/h}) + (2000 \text{ kg})(-50 \text{ km/h}) = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg}) V_B$$

Sustituyendo V_B de la ecuación (1):

$$90,000 \text{ kg km/h} - 100,000 \text{ kg km/h} = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg})(V_A + 100 \text{ km/h})$$

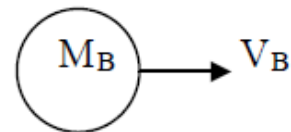
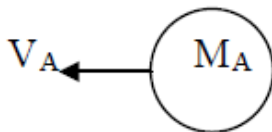
$$-10,000 \text{ kg km/h} = (1000 \text{ kg}) V_A + (2000 \text{ kg}) V_A + (200,000 \text{ kg km/h})$$

$$-210,000 \text{ kg km/h} = (3000 \text{ kg}) V_A \quad \therefore \quad V_A = \frac{-210,000 \text{ kg km/h}}{3000 \text{ kg}} = -70 \text{ km/h}$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (1)

$$V_B = (-70 \text{ km/h}) + 100 \text{ km/h} = 30 \text{ km/h}$$

Toda vez que la velocidad A resultó negativa y la velocidad B resultó positiva, esto significa que la Bola A tiene sentido hacia la izquierda y la bola B, tiene sentido hacia la derecha, después de haber chocado.



- 9.() EL TRABAJO DESARROLLADO POR UN CUERPO ES:
- a) LA FUERZA APLICADA POR UNIDAD DE LONGITUD
 - b) LA FUERZA DIVIDIDA POR LA DISTANCIA
 - c) UNA CANTIDAD VECTORIAL
 - d) UNA CANTIDAD ESCALAR
- 10.() LA UNIDAD DE TRABAJO EN EL SISTEMA INTERNACIONAL ES:
- a) ERG
 - b) kgm
 - c) JOULE
 - d) WATT
- 11.() ES UNA CANTIDAD ESCALAR:
- a) ACEERACIÓN
 - b) FUERZA
 - c) TRABAJO
 - d) PESO
- 12.() LA UNIDAD DE TRABAJO EN EL SISTEMA C.G.S. ABSOLUTO ES EQUIVALENTE A:
- a) 10^7 N
 - b) 10^{-7} JOULES
 - c) 9.8 kgm
 - d) 1 grf
- 13.() AL LEVANTAR UN CUERPO DEL SUELO, ESTAMOS HACIENDO TRABAJO CONTRA:
- a) LA GRAVEDAD
 - b) LA INERCIA
 - b) EL ROZAMIENTO
 - d) LA ELASTICIDAD
- 14.() AL ARRASTRAR UN BLOQUE SOBRE UNA SUPERFICIE ÁSPERA, ESTAMOS HACIENDO TRABAJO CONTRA:
- a) LA GRAVEDAD
 - b) LA INERCIA
 - c) EL ROZAMIENTO
 - d) LA ELASTICIDAD

1b) POTENCIA.

- 1.() POTENCIA ES:
- a) MUCHA FUERZA
 - b) REALIZAR MUCHO TRABAJO
 - c) ENERGÍA
 - d) RAPIDEZ CON QUE SE EFECTÚA UN TRABAJO
- 2.() POTENCIA ES:
- a) ENERGÍA DE UN CUERPO
 - b) TRABAJO DESARROLADO EN LA UNIDAD DE TIEMPO
 - c) CAPACIDAD PARA DESARROLLAR TRABAJO
 - d) FUERZA POR DISTANCIA
- 3.() RAPIDEZ PARA DESARROLLAR TRABAJO:
- a) TRABAJO RÁPIDO
 - b) ENERGÍA
 - c) POTENCIA
 - d) RENDIMIENTO
- 4.() SI DOS BLOQUES IDÉNTICOS "A" Y "B", SON LLEVADOS DESDE EL SUELO HASTA UNA MISMA ALTURA, SIENDO MENOR EL TIEMPO EMPLEADO PARA SUBIR A "A", ENTONCES:
- a) LAS POTENCIAS DESERROLLADAS SOBRE "A" Y "B" SON IGUALES
 - b) ES MAYOR LA POTENCIA DESERROLLADA SOBRE "A"
 - c) ES MAYOR LA POTENCIA DESARROLLADA SOBRE "B"
 - d) NO SE PUEDE PRECISAR EN CUAL BLOQUE SE DESARROLLE MAYOR POTENCIA

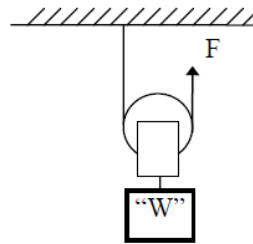
- 5.() SI DOS BLOQUES IDÉNTICOS “A” Y “B”, SON LLEVADOS DESDE EL SUELO HASTA UNA MISMA ALTURA, SIENDO MAYOR EL TIEMPO EMPLEADO PARA SUBIR A “B”, ENTONCES:
- LAS POTENCIAS DESERROLLADAS SOBRE “A” Y “B” SON IGUALES
 - ES MAYOR LA POTENCIA DESERROLLADA SOBRE “A”
 - ES MAYOR LA POTENCIA DESARROLLADA SOBRE “B”
 - NO SE PUEDE AFIRMAR EN CUAL BLOQUE SE DESARROLLE MAYOR POTENCIA
- 6.() UNIDAD DE POTENCIA EN EL SISTEMA INTERNACIONAL:
- JOULE / s
 - JOULE
 - H.P.
 - C.V.
- 7.() LA POTENCIA DESARROLLADA POR UN CUERPO EN MOVIMIENTO, ES EL PRODUCTO DE LA FUERZA POR:
- LA DISTANCIA
 - SU VELOCIDAD
 - LA MASA
 - EL TIEMPO
- 8.() EL KW - Hora ES IGUAL A:
- 3 600 JOULES
 - 1 000 JOULES
 - 3 600 000 JOULES
 - 60 000 JOULES
- 9.() TRABAJO DESARROLLADO EN LA UNIDAD DE TIEMPO:
- IMPULSO
 - ENERGÍA
 - POTENCIA
 - RENDIMIENTO
- 10.() SI UNA MÁQUINA “A” REALIZA UN TRABAJO EN UN TIEMPO MENOR QUE EL TIEMPO QUE TARDA UNA MÁQUINA “B” EN REALIZAR EL MISMO TRABAJO:
- LA POTENCIA DE “A” ES IGUAL A LA POTENCIA DE “B”
 - LA POTENCIA DE “A” ES MENOR QUE LA POTENCIA DE “B”
 - LA POTENCIA DE “A” ES MAYOR QUE LA POTENCIA DE “B”
 - NO SE PUEDE SABER
- 11.() EL CABALLO DE VAPOR (C.V.) ES UNA UNIDAD DE:
- TRABAJO
 - CALOR
 - POTENCIA
 - ENERGÍA
- 12.() ECUACIÓN DIMENSIONAL DE LA POTENCIA:
- $M L T^{-2}$
 - $M L T^{-1}$
 - $M L^2 T^{-2}$
 - $M L^2 T^{-3}$
- 13.() UN H.P. EQUIVALE A:
- 0.746 KW
 - 0.746 W
 - 0.736 KW
 - 0.736 W
- 14.() UN C.V. EQUIVALE A:
- 0.736 W
 - 0.746 W
 - 736 W
 - 746 W
- 15.() UN TRABAJO ES HECHO EN UN MINUTO Y OTRO TRABAJO IDÉNTICO ES HECHO EN DOS MINUTOS. EN AMBOS CASOS SE TIENE LA MISMA CANTIDAD DE TRABAJO PERO DIFIEREN EN LA CANTIDAD DE:
- ENERGÍA
 - POTENCIA
 - EN AMBAS
 - EN NINGUNA

- 16.() EL COCIENTE DE UN NEWTON POR METRO ENTRE UN SEGUNDO, RECIBE EL NOMBRE DE:
- a) KILOGRÁMETRO b) H. P. c) C. V. d) WATT
- 17.() LA ECUACIÓN QUE NOS PERMITE CALCULAR LA POTENCIA EN FUNCIÓN DE LA FUERZA Y VELOCIDAD ES:
- a) $P = F v / t$ b) $P = F v$ c) $P = F / v$ d) $P = F m v$

1c) MÁQUINAS SIMPLES

- 1.() LA IMPORTANCIA DE LAS MÁQUINAS SIMPLES ES QUE:
- a) REDUCEN EL TRABAJO DESARROLADO.
b) CON FUERZAS MENORES VENCEMOS FUERZAS MAYORES.
c) PODEMOS SACAR AGUA DE UN POZO FACILMENTE.
d) NOS EVITAN CAMINAR MUCHO.
- 2.() UNA MÁQUINA PROPORCIONA 200 WATTS DE POTENCIA POR CADA 1000 WATTS QUE SE LE SUMINISTRAN; LA EFICIENCIA DE LA MÁQUINA ES:
- a) 10% b) 20% c) 90% d) 200%

- 3.() EN AUSENCIA DE ROZAMIENTO, LA FUERZA NECESARIA PARA ELEVAR EL PESO "W" USANDO LA MÁQUINA SIMPLE DE LA FIGURA ES: (N - 2)



- a) $F = W$ b) $F = W / 2$ c) $F = W / 3$ d) NINGUNA
- 4.() EFICIENCIA ES:
- a) DESARROLLAR MUCHO TRABAJO
b) TENER MUCHA ENERGÍA
c) RAZÓN DE LA POTENCIA DE ENTRADA A LA DE SALIDA
d) RAZÓN DEL TRABAJO DE SALIDA AL TRABAJO DE ENTRADA
- 5.() 50 % DE EFICIENCIA DE UNA MÁQUINA INDICA QUE:
- a) TRABAJO DE SALIDA IGUAL A TRABAJO DE ENTRADA
b) TRABAJO DE SALIDA DOBLE QUE EL TRABAJO DE ENTRADA
c) TRABAJO DE SALIDA MITAD QUE EL TRABAJO DE ENTRADA
d) TRABAJO DE SALIDA MAYOR QUE TRABAJO DE ENTRADA
- 6.() TRATÁNDOSE DE UN MOTOR, A LA RELACIÓN DE POTENCIA DE SALIDA ENTRE POTENCIA DE ENTRADA, SE LE DA EL NOMBRE DE:
- a) VENTAJA MECÁNICA b) RENDIMIENTO
c) VENTAJA MECÁNICA IDEAL d) VENTAJA MECÁNICA REAL

- 11.() UN RESORTE COMPRIMIDO:
- ESTA SUJETO A ESFUERZOS DE TENSIÓN
 - TIENE MUCHO ROZAMIENTO
 - POSEE ENERGÍA CINÉTICA
 - POSEE ENERGÍA POTENCIAL
- 12.() UN CUERPO AUMENTA SU ENERGÍA POTENCIAL GRAVITACIONAL SI:
- DESCIENDE CON RESPECTO A DETERMINADO NIVEL
 - ASCIENDE CON RESPECTO A DETERMINADO NIVEL
 - ES COMPRIMIDO
 - ES ESTIRADO
- 13.() ¿SE REQUIERE MÁS TRABAJO EN LEVANTAR 3m UN SACO DE 40kg DE PESO O EN LEVANTAR 4m UN SACO DE 30kg DE PESO?
- EN LEVANTAR EL DE 40kg.
 - EN LEVANTAR EL DE 30kg.
 - AMBOS REQUIEREN LA MISMA CANTIDAD.
 - DEPENDE DEL TIEMPO EMPLEADO.
- 14.() SI UN CUERPO "A" DE 20kg DE PESO SE ENCUENTRA A UNA ALTURA DE 10m Y OTRO CUERPO "B" DE 40kg DE PESO ESTA A UNA ALTURA DE 5m; EL VALOR DE LA ENERGÍA POTENCIAL GRAVITACIONAL:
- ES MAYOR EN EL CUERPO "A".
 - ES MAYOR EN EL CUERPO "B".
 - ES IGUAL EN AMBOS CUERPOS.
 - DEPENDE DEL MATERIAL DE LOS CUERPOS.
- 15.() LA ENERGÍA POTENCIAL DE UN CUERPO, SE DETERMINA CON LA EXPRESIÓN:
- $E_p = m g h$
 - $E_p = \frac{1}{2} m v^2$
 - $E_p = W g h$
 - $E_p = \frac{1}{2} W h$

1e) CAMPO CONSERVATIVO Y DISIPATIVO

- 1.() UN CAMPO DE FUERZAS ES CONSERVATIVO SI EL TRABAJO HECHO AL MOVER UN CUERPO A TRAVÉS DE UNA TRAYECTORIA CERRADA ES:
- POSITIVO
 - NEGATIVO
 - CERO
 - POSITIVO Y NEGATIVO
- 2.() EN UN CAMPO CONSERVATIVO, SI LANZAMOS UN CUERPO HACIA ARRIBA:
- LA ENERGÍA CON QUE SE LANZA ES IGUAL A LA ENERGÍA DE REGRESO
 - LA ENERGÍA CON QUE SE LANZA ES MAYOR A LA ENERGÍA DE REGRESO
 - LA ENERGÍA CON QUE SE LANZA ES MENOR A LA ENERGÍA DE REGRESO
 - LAS ENERGÍAS NO TIENEN NINGUNA RELACIÓN
- 3.() EL TRABAJO REALIZADO SOBRE UN CUERPO AL SUBIRLO POR UN PLANO INCLINADO SIN ROZAMIENTO COMPARADO CON EL TRABAJO AL LEVANTARLO VERTICALMENTE ES:
- MAYOR
 - MENOR
 - IGUAL
 - DEPENDE DE LA INCLINACIÓN DEL PLANO

- 4.() DENTRO DE UN CAMPO DE FUERZAS CONSERVATIVAS, LA SUMA DE LAS ENERGÍAS POTENCIAL Y CINÉTICA:
- CAMBIA EN CADA PUNTO DE LA TRAYECTORIA
 - ES CERO EN CADA PUNTO DE LA TRAYECTORIA
 - ES LA MISMA EN CUALQUIER PUNTO DE SU TRAYECTORIA
 - PUEDE SER LA MISMA, DIFERENTE O CERO
- 5.() UNA CONDICIÓN PARA QUE SE CUMPLA EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA EN UN FENÓMENO FÍSICO ES QUE:
- NO SE LLEVE A CABO NINGUNA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA
 - EL FENÓMENO OCURRA EN EL VACÍO
 - SE DESPRECIEN LAS FUERZAS DE FRICCIÓN
 - LAS FUERZAS GRAVITACIONALES NO SE TOMEN EN CUENTA
- 6.() UN CUERPO SE DEJA CAER DE LA AZOTEA DE UN EDIFICIO. AL CAER SU:
- ENERGÍA CINÉTICA PERMANECE CONSTANTE.
 - ENERGÍA CINÉTICA DISMINUYE Y SU ENERGÍA POTENCIAL AUMENTA.
 - ENERGÍA CINÉTICA AUMENTA Y SU ENERGÍA POTENCIAL DISMINUYE.
 - ENERGÍA POTENCIAL PERMANECE CONSTANTE.

1h) IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 1.() SON UNIDADES DE IMPULSO:
- $(\text{kg m}) / \text{s}^2$
 - $(\text{kg m}^2) / \text{s}^2$
 - $(\text{kg m}) / \text{s}$
 - N / s
- 2.() EL IMPULSO QUE OBRA SOBRE UN CUERPO, ES IGUAL AL PRODUCTO DE:
- LA FUERZA POR EL DESLIZAMIENTO
 - LA FUERZA POR EL TIEMPO
 - LA MASA POR ACELERACIÓN
 - LA MASA POR LA VELOCIDAD AL CUADRADO
- 3.() A LA CANTIDAD VECTORIAL CUYA MAGNITUD ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA FUERZA APLICADA POR EL TIEMPO DE APLICACIÓN SE LLAMA:
- IMPULSO
 - CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - FUERZA NORMAL
 - TRABAJO
- 4.() A LA CANTIDAD VECTORIAL CUYA MAGNITUD ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA MASA POR LA VELOCIDAD DEL CUERPO SE LLAMA:
- IMPULSO
 - CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - ENERGÍA CINÉTICA
 - FUERZA NORMAL
- 5.() CANTIDAD DE MOVIMIENTO:
- FUERZA ENTRE TIEMPO
 - VARIACIÓN DE IMPULSO
 - VELOCIDAD POR MASA
 - MASA POR VELOCIDAD AL CUADRADO
- 6.() EL IMPULSO DE UNA FUERZA ES IGUAL AL CAMBIO DE LA:
- ENERGÍA CINÉTICA DEL CUERPO
 - ENERGÍA POTENCIAL DEL CUERPO
 - VELOCIDAD DEL CUERPO
 - CANTIDAD DE MOVIMIENTO DEL CUERPO
- 7.() SI DIVIDIMOS A LA VARIACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO DE UN CUERPO ENTRE EL TIEMPO, ENCONTRAMOS A:
- LA ACELERACIÓN DEL CUERPO
 - LA DISTANCIA RECORRIDA
 - LA FUERZA APLICADA
 - EL IMPULSO REALIZADO

- 8.() EL IMPULSO ES:
- UNA CANTIDAD ESCALAR
 - EL PRODUCTO DE LA MASA DE UN CUERPO POR SU VELOCIDAD
 - EL PRODUCTO DE LA FUERZA POR LA DISTANCIA
 - IGUAL AL CAMBIO EN LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO DE UN CUERPO
- 9.() SE TIENE UN CUERPO "A" DE 10kg DE MASA Y UN CUERPO "B" DE 5kg. AMBOS ESTAN EN REPOSO Y RECIBEN IMPULSOS IGUALES. LA VARIACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO ES:
- MAYOR EN "A"
 - MAYOR EN "B"
 - IGUAL PARA LOS DOS
 - FALTAN DATOS
- 10.() SI COMPARAMOS LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO DE UNA BALA Y DE LA PISTOLA QUE LA ACABA DE DISPARAR, LA MAGNITUD DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO:
- ES MAYOR EN LA PISTOLA
 - ES MAYOR EN LA BALA
 - ES IGUAL PARA AMBOS CUERPOS
 - DEPENDE DE LA EXPLOSIÓN
- 11) LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL (CHOQUES UNIDIMENSIONALES)**
- 1.() EN UN CHOQUE COMPLETAMENTE ELÁSTICO, EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN VALE:
- 0
 - 1
 - 1
 - INFINITO
- 2.() EN UN CHOQUE COMPLETAMENTE ELÁSTICO:
- SÓLO SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA
 - SÓLO SE CONSERVA LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - NO SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA NI LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
- 3.() CHOQUE EN QUE SE CONSERVA LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y LA ENERGÍA CINÉTICA:
- PERFECTAMENTE ELÁSTICO
 - INELÁSTICO
 - SEMIELÁSTICO
 - PLÁSTICO
- 4.() CHOQUE QUE CUMPLE LOS PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y DE LA ENERGÍA:
- SEMIELÁSTICO
 - PERFECTAMENTE ELÁSTICO
 - PLÁSTICO
 - PERFECTAMENTE INELÁSTICO
- 5.() EN UN CHOQUE COMPLETAMENTE INELÁSTICO, EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN VALE:
- 0
 - 1
 - 1
 - INFINITO
- 6.() EN UN CHOQUE COMPLETAMENTE INELÁSTICO (PLÁSTICO):
- SÓLO SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA
 - SÓLO SE CONSERVA LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO
 - SE CONSERVA LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y LA ENERGÍA CINÉTICA
 - NO SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA NI LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 7.() SI EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ES 0.6, EL CHOQUE ES:
 a) ELÁSTICO b) NO ELÁSTICO c) SEMIELÁSTICO d) PLÁSTICO
- 8.() COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN DE UN CHOQUE SEMIELÁSTICO:
 a) $r = 0$ b) $r = 3 / 4$ c) $r = 1$ d) $r = 2$
- 9.() EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN EN UN CHOQUE SEMIELÁSTICO VALE:
 a) UNO b) CERO c) MENOS DE UNO d) ENTRE CERO Y UNO
- 10.() A LA RAZÓN ENTRE LAS VELOCIDADES RELATIVAS DE DOS CUERPOS DESPUÉS Y ANTES DEL CHOQUE CON SIGNO NEGATIVO SE LLAMA:
 a) COEFICIENTE DE ROZAMIENTO b) ACELERACIÓN
 c) COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN d) CANTIDAD DE MOVIMIENTO

REACTIVOS DE RELACION

1a) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|--|----------------------|
| a.() Es la rapidez con que se desarrolla un trabajo. | 1) Impulso |
| b.() Semiproducto de la masa por la velocidad al cuadrado. | 2) Energía Potencial |
| c.() Igual al producto de la fuerza por el tiempo de interacción. | 3) Cantidad de Mov. |
| d.() Producto del desplazamiento por la fuerza aplicada. | 4) Energía Cinética |
| e.() Capacidad de un cuerpo de producir trabajo debido a su posición. | 5) Trabajo |
| | 6) Potencia |
| | 7) Fuerza |

1b) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|--|----------------------|
| a.() Producto de la masa por la velocidad de un cuerpo. | 1) Fuerza |
| b.() Producto de la fuerza por la velocidad. | 2) Impulso |
| c.() Magnitud de la fuerza por el tiempo empleado. | 3) Trabajo |
| d.() Capacidad de un cuerpo para realizar trabajo debido a su movimiento. | 4) Potencia |
| e.() Variación de la cantidad de movimiento entre el tiempo empleado. | 5) Energía Potencial |
| | 6) Energía Cinética |
| | 7) Cantidad de Mov. |

1c) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|---|-----------|
| a.() Masa en el M.K.S. técnico. | 1) kgm |
| b.() Fuerza en el sistema internacional. | 2) Joule |
| c.() Potencia en el sistema internacional. | 3) U.T.M. |
| d.() Trabajo en el C.G.S. absoluto. | 4) kgf |
| e.() Energía en el M.K.S. técnico. | 5) Newton |
| | 6) Erg |
| | 7) Watt |

1d) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| a.() Trabajo. | 1) $F S \sin \theta$ |
| b.() Potencia. | 2) $\frac{1}{2} m v^2$ |
| c.() Cantidad de Movimiento. | 3) $F S \cos \theta$ |
| d.() Energía Cinética. | 4) τ / t |
| e.() Impulso. | 5) $m v$ |
| | 6) mgh |
| | 7) $F t$ |

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

1a) TRABAJO MECÁNICO

1.- d	3.- b	5.- c	7.- c	9.- d	11.- c	13.- a
2.- c	4.- b	6.- c	8.- c	10.- c	12.- b	14.- c

1b) POTENCIA

1.- d	4.- b	7.- b	10.- c	13.- a	16.- d
2.- b	5.- b	8.- c	11.- c	14.- c	17.- b
3.- c	6.- a	9.- c	12.- d	15.- b	

1c) MÁQUINAS SIMPLES

1.- b	2.- b	3.- b	4.- d	5.- c	6.- b
-------	-------	-------	-------	-------	-------

1d) ENERGÍA MECÁNICA

1.- c	3.- b	5.- c	7.- b	9.- a	11.- d	13.- c	15.- a
2.- b	4.- b	6.- b	8.- a	10.- b	12.- b	14.- c	

1e) CAMPO CONSERVATIVO Y DISIPATIVO

1.- c	2.- a	3.- c	4.- d	
-------	-------	-------	-------	--

1f) TEOREMA TRABAJO - ENERGÍA

1.- c	2.- b	3.- c	4.- c
-------	-------	-------	-------

1g) PRINCIPIO DE LA CONSERVACION DE LA ENERGÍA MECÁNICA

1.- b	2.- b	3.- c	4.- c	5.- c	6.- c
-------	-------	-------	-------	-------	-------

1h) IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

1.- c	3.- a	5.- c	7.- c	9.- c
2.- b	4.- b	6.- d	8.- d	10.- c

1i) LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL (CHOQUES UNIDIMENSIONALES)

1.- b	3.- a	5.- a	7.- c	9.- d
2.- c	4.- b	6.- b	8.- b	10.- c

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE RELACIÓN

1a)	a.(6)	b.(4)	c.(1)	d.(5)	e.(2)
1b)	a.(7)	b.(4)	c.(2)	d.(6)	e.(1)
1c)	a.(3)	b.(5)	c.(7)	d.(6)	e.(1)
1d)	a.(3)	b.(4)	c.(5)	d.(2)	e.(7)

1a) PROBLEMAS DE TRABAJO MECÁNICO.

- 1.- UNA PERSONA EMPUJA UNA CAJA DE MADERA DE 50 kg. DE MASA, CON UNA FUERZA PARALELA AL PISO DE 80 N, UNA DISTANCIA DE 6m SIN CONSIDERAR EL ROZAMIENTO. CALCULAR:
 - a) LA ACELERACIÓN DEL BLOQUE.
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA EN JOULES Y KILOGRÁMETROS.

- 2.- SI EN EL PROBLEMA ANTERIOR SE CONSIDERA EL ROZAMIENTO, SIENDO $\mu_d = 0.125$. DETERMINAR NUEVAMENTE:
 - a) LA ACELERACIÓN.
 - b) EL TRABAJO TOTAL EN JOULES Y KILOGRÁMETROS.

- 3.- UNA PERSONA JALA UNA CAJA DE MADERA A VELOCIDAD CONSTANTE MEDIANTE UNA FUERZA DE 80 N A UN ÁNGULO DE 40° CON RESPECTO A LA HORIZONTAL, UNA DISTANCIA DE 6m. CALCULAR EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA EN JOULES Y KILOGRÁMETROS.

- 4.- UN MUCHACHO JALA UNA CAJA DE 490 N DE PESO, UNA DISTANCIA DE 10 m EN UNA SUPERFICIE HORIZONTAL A VELOCIDAD CONSTANTE, CON UNA FUERZA (F) MEDIANTE UN CABLE QUE FORMA UN ÁNGULO DE 45° CON RESPECTO A LA HORIZONTAL. SI $\mu_d = 0.2$ DETERMINE:
 - a) EL VALOR DE LA FUERZA F.
 - b) EL TRABAJO HECHO SOBRE LA CAJA.

- 5.- EL MUCHACHO DEL PROBLEMA ANTERIOR ¿HARÁ MÁS, MENOS O IGUAL TRABAJO SI EN VEZ DE JALAR A 45° LO HACE CON LA CUERDA HORIZONTAL?

- 6.- UN BLOQUE DE 50 kg DE MASA SE ELEVA DESDE LA PARTE INFERIOR HASTA LA SUPERIOR DE UN PLANO INCLINADO DE 5m DE BASE Y 2m DE ALTURA. SUPONIENDO SUPERFICIE SIN ROZAMIENTO. DETERMINAR:
 - a) EL VALOR DE LA FUERZA APLICADA.
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA PARALELA AL PLANO QUE EMPUJA AL BLOQUE A VELOCIDAD CONSTANTE.

- 7.- SI EN VEZ DE USAR EL PLANO INCLINADO EN EL PROBLEMA ANTERIOR, LEVANTAMOS AL BLOQUE LOS 2m. EL TRABAJO SERÁ: MAYOR, MENOR O IGUAL QUE AL USAR EL PLANO.

- 8.- UN BLOQUE CUYA MASA ES DE 40 kg ES JALADO POR UNA FUERZA DE 60 kgf CON UN ÁNGULO DE 30° SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL, DESPLAZÁNDOLO 6m. SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DINÁMICO ES 0.25. CALCULA:
 - a) EL TRABAJO REALIZADO POR LA FUERZA.
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA DE ROZAMIENTO.
 - c) EL TRABAJO NETO O EFECTIVO.

- 9.- UN BLOQUE DE 5 kg DE MASA ES JALADO POR UNA FUERZA DE 100 N QUE FORMA UN ÁNGULO DE 20° CON LA HORIZONTAL DESPLAZÁNDOLO 6 m. SI $\mu_d = 0.2$. CALCULA EL TRABAJO DESARROLLADO POR:
 - a) LA FUERZA.
 - b) LA FUERZA DE ROZAMIENTO.
 - c) EL PESO.
 - d) LA REACCIÓN NORMAL.

- 10.- UNA CAJA DE 60 kgf DE PESO ES JALADA POR UNA CUERDA SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL UNA DISTANCIA DE 8m A VELOCIDAD CONSTANTE. LA CUERDA FORMA UN ÁNGULO DE 35° CON LA HORIZONTAL. SI $\mu_d = 0.25$ DETERMINAR:
- EL VALOR DE LA FUERZA F.
 - EL TRABAJO HECHO SOBRE LA CAJA.
- 11.- ¿QUÉ TRABAJO REALIZA UN HOMBRE QUE PESA 70 kgf CUANDO ESCALA UN MONTE DE 100m DE ALTURA? ¿CONTRA QUIÉN EFECTÚA TRABAJO? SI ASCIENDE EL MONTE TOMANDO EL CAMINO MENOS DIFÍCIL Y EMPLEANDO EL MAYOR TIEMPO DE RECORRIDO, ¿DISMINUYE EL TRABAJO HECHO POR EL HOMBRE?
- 12.- UN AUTO CUYO PESO ES DE UNA TONELADA, AUMENTA SU VELOCIDAD DE 40 km / hr A 80 km / hr. EN UNA DISTANCIA DE 50 m. CALCULAR EL TRABAJO NECESARIO PARA ACELERARLO EN JOULES.
- 13.- UN CARRITO CUYO PESO ES DE 100 grf, ES DESPLAZADO 29 cm. EN UN PLANO HORIZONTAL A VELOCIDAD CONSTANTE, POR UNA FUERZA PARALELA AL PLANO DE 6 grf. CALCULAR EL TRABAJO NETO HECHO POR LA FUERZA RESULTANTE EN JOULES, SI $\mu_d = 0.02$
- 14.- UN CUERPO CUYO PESO ES DE 50 kgf , ES DESPLAZADO 20 m. A VELOCIDAD CONSTANTE. EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ES DE 0.1 LA FUERZA APLICADA TIENE UN ÁNGULO DE 30°. CALCULAR EL TRABAJO EFECTUADO POR DICHA FUERZA EN KILOGRÁMETROS.
- 15.- UN CARRO CUYO PESO ES DE 100 kgf, SUBE POR UN PLANO INCLINADO A 30° CON VELOCIDAD CONSTANTE. CALCULAR EL TRABAJO EFECTUADO POR LA FUERZA IMPULSORA, SI EL CARRO SE ELEVA UNA ALTURA DE 20 m Y $\mu_d = 0.1$
- 16.- UN CARRO CUYO PESO ES DE 20 kgf, DESCIENDE A VELOCIDAD CONSTANTE, IMPULSADO POR SU PROPIO PESO, POR UN PLANO INCLINADO A 15° . SI EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO VALE 0.1 Y LA ALTURA DE LA QUE DESCIENDE ES DE 20 m. CALCULAR EL TABAJO NETO REALIZADO EN JOULES.

1b) PROBLEMAS DE POTENCIA Y MÁQUINAS SIMPLES

- ¿QUÉ POTENCIA EN WATTS Y HP SE DESARROLLA AL ELEVAR UN BLOQUE DE 50 kgf DE PESO, DESDE EL SUELO HASTA UNA ALTURA DE 20 m, EN UN MINUTO?
- UN CABALLO JALA UNA CARRETA CON UNA FUERZA DE 178 N A UN ÁNGULO DE 30° CON RESPECTO A LA HORIZONTAL Y LA MUEVE CON UNA VELOCIDAD DE 16 km/hr ¿QUÉ POTENCIA MEDIA DESARROLLA EL CABALLO? EXPRESE SU RESULTADO EN WATTS, KW, HP Y CV.
- UNA GRÚA QUE TIENE UNA POTENCIA DE 120 C.V. ELEVA UN PESO DE 5000kgf HASTA UNA ALTURA DE 15m EN 20 SEGUNDOS. ¿CUÁL ES EL RENDIMIENTO DE LA GRÚA?
- UNA BOMBA ELEVA 543 LITROS DE AGUA EN 1 MINUTO A UN TANQUE QUE ESTÁ A 15m DE ALTURA CON RESPECTO AL NIVEL DEL AGUA. DETERMINAR LA POTENCIA MÍNIMA EN WATTS Y H.P. DEL MOTOR CAPAZ DE HACERLO.
- UNA BOMBA ELEVA 500 LITROS DE AGUA EN 5 MINUTOS A LA AZOTEA DE UN EDIFICIO DE 5 PISOS (3m POR PISO) DESDE EL NIVEL DEL AGUA.
 - DETERMINAR LA POTENCIA MÍNIMA EN WATTS, KW, HP Y C.V DEL MOTOR CAPAZ DE HACERLO.
 - ¿CUÁL ES SU CONSUMO EN WATTS DE LA RED ELÉCTRICA SI SU EFICIENCIA ES DE 85%?

- 6.- UNA BOMBA CON UN MOTOR DE $\frac{1}{2}$ HP SUBE AGUA DESDE EL NIVEL DEL PISO HASTA LA AZOTEA A 6m Y LLENA UN TINACO DE 1m^3 EN 10 MINUTOS.
 - a) ¿CUÁL ES LA POTENCIA DESARROLLADA POR LA BOMBA?
 - b) ¿CON QUÉ EFICIENCIA TRABAJA?
- 7.- ¿CUÁL ES LA POTENCIA DE ENTRADA EN H.P. DE UN MOTOR CUYA EFICIENCIA ES DEL 70% Y LEVANTA UNA CARGA DE 3 Ton., A UNA ALTURA DE 30m EN UN TIEMPO DE 2 MINUTOS?
- 8.- UN CUERPO DE 5 TONELADAS ES LEVANTADO 8 m. EN UN TIEMPO DE 10 SEGUNDOS ¿QUÉ POTENCIA EN H.P. SE NECESITA PARA HACERLO?
- 9.- UN CUERPO CUYO PESO ES DE 1 TONELADA SUBE POR UNA PENDIENTE DE 10% DE INCLINACIÓN. CALCULAR LA POTENCIA NECESARIA PARA QUE SUBA 1.5 km. EN UN MINUTO. INDICARLA EN H.P.
- 10.- EL MARTILLO DE UN MARTINETE QUE SE USA PARA CLAVAR PILOTES, PESA MEDIA TONELADA Y HA DE SER ELEVADO A UNA DISTANCIA VERTICAL DE 2 m. EN 3 seg. ¿CUÁL ES LA POTENCIA EN CABALLOS DE VAPOR DEL MOTOR EMPLEADO?
- 11.- ¿CUÁNTO CUESTA HACER FUNCIONAR UN MOTOR DE 10 HP, DURANTE 8 hrs., SI SE TIENE UN COSTO DE 60 CENTAVOS EL KILOWATT – HORA?
- 12.- SE LEVANTA UN OBJETO DE 700 kgf DE PESO, USANDO UN SISTEMA DE POLEAS Y UNA FUERZA DE 50 kgf. LA MÁQUINA QUE SE EMPLEA, LEVANTA LA CARGA 0.5 m. CUANDO LA FUERZA APLICADA SE DESPLAZA 10 m. CALCULAR LA EFICIENCIA DE LA MÁQUINA.
- 13.- UN MOTOR ELÉCTRICO TIENE UNA CLASIFICACIÓN DE 1 KILOWATT; SI SUPONEMOS QUE TIENE UNA EFICIENCIA DE 80%. ¿CUÁNTOS CABALLOS DE FUERZA PUEDE DESARROLLAR?
- 14.- UN SISTEMA DE POLEAS LEVANTA UNA CARGA DE 250 kgf AL APLICAR UNA FUERZA DE 20 kgf. SI LA EFICIENCIA DEL SISTEMA ES DE 75% . CALCULE LA VENTAJA MECÁNICA IDEAL.

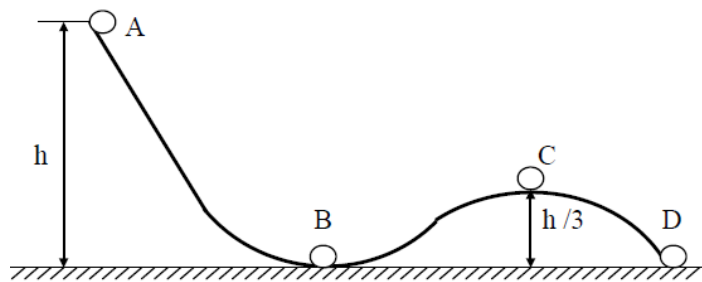
1c) PROBLEMAS DE ENERGÍA MECÁNICA. (TEOREMA TRABAJO-ENERGÍA).

- 1.- CALCULAR LA ENERGÍA CINÉTICA DE UN AUTO CUANDO VA A 40 km/hr , SI SU PESO ES DE 1 Ton. INDICAR EL VALOR EN JOULES.
- 2.- ¿QUÉ ENERGÍA POTENCIAL ADQUIERE UN AUTO DE 1 Ton. , SI RECORRE 500 m. EN UNA PENDIENTE CUYA INCLINACIÓN ES DE 5 GRADOS? INDICAR EL VALOR EN KILOGRÁMETROS.
- 3.- UN AUTO PARTE DEL REPOSO Y DESPUÉS DE HABER RECORRIDO 30m. SU VELOCIDAD ES DE 20 m/s. DETERMINAR:
 - a) EL CAMBIO EN LA ENERGÍA CINÉTICA DEL AUTO, SU MASA ES DE 1000 kg.
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA IMPULSORA.
 - c) EL VALOR DE LA FUERZA IMPULSORA.
- 4.- UN CAMIÓN LLEVA UNA VELOCIDAD DE 60 km/hr Y DESPUÉS DE HABER RECORRIDO 100m SU VELOCIDAD ES DE 100 km/hr. DETERMINAR:
 - a) EL CAMBIO DE ENERGÍA CINÉTICA DEL CAMIÓN, SU MASA ES DE 2000 kg.
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA IMPULSORA.
 - c) EL VALOR DE LA FUERZA IMPULSORA.

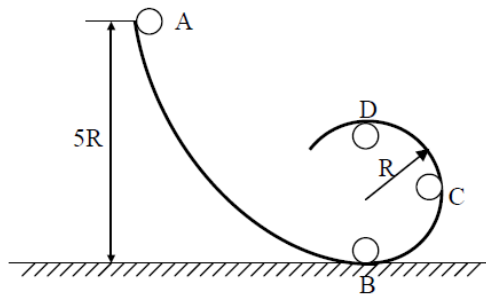
- 5.- ¿CUÁL ES EL AUMENTO DE ENERGÍA POTENCIAL DE UN CUERPO DE MASA 1 kg CUANDO SE ELEVA DESDE EL SUELO HASTA UNA ALTURA DE 1m ? ¿CUÁNTO VALÍA SU ENERGÍA POTENCIAL INICIALMENTE? ¿A QUÉ ES IGUAL ESTE INCREMENTO DE ENERGÍA POTENCIAL QUE ADQUIRIÓ EL CUERPO?
- 6.- ¿CUÁL ES EL AUMENTO DE ENERGÍA POTENCIAL DE UN CUERPO DE MASA 10 kg CUANDO SE ELEVA DESDE LO ALTO DE UNA MESA HASTA LA PARTE SUPERIOR DE UN CLOSET, AMBAS ALTURAS SON 120 cm Y 300 cm RESPECTIVAMENTE? ¿CUÁNTO VALÍA SU ENERGÍA POTENCIAL INICIALMENTE? ¿CUÁL ES EL VALOR DE SU ENERGÍA POTENCIAL FINAL?
- 7.- ¿A QUÉ ALTURA DEBE DE ESTAR UN CUERPO DE MASA 1 kg PARA QUE SU ENERGÍA POTENCIAL SEA IGUAL A LA ENERGÍA CINÉTICA DE OTRO CUERPO DE MASA 0.5 kg QUE SE MUEVE A 10 m/s?
- 8.- UN BLOQUE DE 30 kg DE MASA, LLEVA UNA VELOCIDAD AL PASAR POR LOS PUNTOS "A" Y "B" DE 2m/s Y 8m/s RESPECTIVAMENTE. SI ESTE CAMBIO DE VELOCIDAD LO REALIZA EN UN TIEMPO DE 1.2 seg., CALCULAR:
 - a) LAS ENERGÍAS CINÉTICAS EN "A" Y "B".
 - b) EL TRABAJO HECHO POR LA FUERZA
 - c) EL VALOR DE LA FUERZA, SI SU DESPLAZAMIENTO FUE DE 6 m.
- 9.- UN AUTOMÓVIL CAMBIA SU VELOCIDAD DE 36 A 90 km/hr EN 9 seg. SI EL PESO DEL AUTOMÓVIL ES DE 1.8 Ton. ¿QUÉ POTENCIA MEDIA DESARROLLA?
- 10.- UN AUTO AUMENTA SU VELOCIDAD DE 36 A 50 km/hr EN 8 seg. EL CARRO PESA 1 Ton. CALCULAR:
 - a) EL TRABAJO REALIZADO.
 - b) LA POTENCIA DEL COCHE EN W, KW, HP Y CV.
- 11.- UN AUTO CUYO PESO ES DE 1 Ton., VIAJA A 65 km/hr ¿QUÉ CANTIDAD DE TRABAJO DEBEN REALIZAR LOS FRENOS PARA DETENER EL VEHICULO EN 30 m? INDICAR EL RESULTADO EN JOULES.
- 12.- UNA CAMIONETA DE 15 Ton. DE PESO TARDA 10 min. EN SUBIR DE UNA ALTURA DE 1200 m POR UN CAMINO DE MONTAÑA. CALCULAR EL TRABAJO QUE EJERCE LA CAMIONETA EN CONTRA DE LA GRAVITACIÓN. INDICARLO EN JOULES.
- 13.- SI EMPUJAMOS UN TRINEO DE 10 kg. DE MASA SOBRE UN ESTANQUE HELADO OCACIONANDO QUE SE MUEVA A 5 m/s . EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN CINÉTICO ENTRE LA BASE DEL TRINEO Y EL HIELO ES DE 0.12. CALCULAR LA DISTANCIA QUE SE MUEVE EL TRINEO ANTES DE DETENERSE.

1d) PROBLEMAS DEL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA.

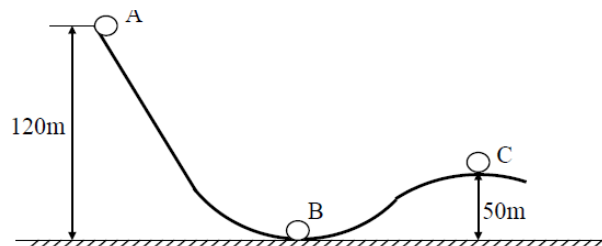
- 1.- UNA BOLA DE MASA 2 kg, SE DESLIZA SIN FRICCIÓN, POR EL TOBOGÁN ABCD, QUE SE INDICA EN LA SIGUIENTE FIGURA. EN "A" LA ENERGÍA CINÉTICA DE LA BOLA ES DE 10 J Y SU ENERGÍA POTENCIAL VALE 54 J. CALCULAR:
 - a) LA E_C AL PASAR POR "B".
 - b) LA E_P AL PASAR POR "C".
 - c) LA E_C AL PASAR POR "C".
 - d) LA E_T AL PASAR POR "D".
 - e) LA VELOCIDAD EN "D".



- 2.- UN PEQUEÑO CUERPO DE MASA "M" RESBALA POR UN RIEL SIN FRICCIÓN EN FORMA DE RIZO COMO SE MUESTRA EN LA FIGURA. SI PARTE DEL REPOSO EN "A"; UTILIZANDO EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA, CALCULAR: SU VELOCIDAD EN "B", "C" Y "D". $R = 1m$.



- 3.- SI EN LUGAR DE SOLTAR EL CUERPO DEL PROBLEMA ANTERIOR, SE ARROJA CON UNA VELOCIDAD DE $3m/s$. CALCULAR AHORA SU VELOCIDAD EN "B", "C" Y "D".
- 4.- DESDE LA AZOTEA DE UN EDIFICIO DE $22m$ DE ALTURA, SE LANZA UNA PIEDRA VERTICALMENTE HACIA ARRIBA CON UNA VELOCIDAD DE $15 m/s$. EMPLEANDO EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA, DETERMINAR:
- LA ALTURA MÁXIMA ALCANZADA A PARTIR DEL LANZAMIENTO.
 - LA VELOCIDAD DE LA PIEDRA $5m$ ANTES DE CHOCAR CONTRA EL PISO.
 - LA VELOCIDAD DE LA PIEDRA EN EL INSTANTE DE CHOCAR CONTRA EL PISO
- 5.- DESDE LA AZOTEA DE UN EDIFICIO DE $15m$ DE ALTURA, SE LANZA UNA PIEDRA VERTICALMENTE HACIA ARRIBA Y CHOCA CONTRA EL PISO CON UNA VELOCIDAD DE $17.5 m/s$. EMPLEANDO EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA, DETERMINA:
- LA VELOCIDAD CON QUE SE LANZÓ LA PIEDRA.
 - LA ALTURA MÁXIMA ALCANZADA A PARTIR DEL LANZAMIENTO.
 - LA ALTURA CON RESPECTO AL PISO CUANDO LLEVA UNA VELOCIDAD DE $13 m/s$.
- 6.- UN ESQUIADOR CON $96 kgf$ DE PESO CON SU EQUIPO, DESCENDE POR LA PENDIENTE DE LA FIGURA. SI LA ENERGÍA MECÁNICA SE CONSERVA. CALCULA LAS VELOCIDADES EN LOS PUNTOS "B" Y "C", SI EL ESQUIADOR SE LANZA CON UNA VELOCIDAD DE $10m/s$ DESDE EL PUNTO "A".



- 7.- UN AUTOMÓVIL CON PESO DE 1.2 Ton INICIA EL ASCENSO DE UNA PENDIENTE CON VELOCIDAD DE 80 km/hr. POR EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA, CALCULA LA VELOCIDAD DEL COCHE CUANDO HA SUBIDO A UNA ALTURA DE 22 m , SI NO SE CONSIDERA EL ROZAMIENTO.
- 8.- UN CUERPO DE 5 kgf DE PESO SE ENCUENTRA A UNA ALTURA DE 6m. ¿CUÁNTO VALEN SUS ENERGÍAS CINÉTICA Y POTENCIAL AL CAER LIBREMENTE Y ESTAR A 1m DEL PISO?
- 9.- UN ESQUIADOR DE 70 kgf DE PESO, DESCIENDE DESDE UNA ALTURA DE 100m E INICIA EL DESCENSO CON UNA VELOCIDAD INICIAL DE 5m/s. SI SU VELOCIDAD AL FIN DE LA PENDIENTE ES DE 35 m/s.
 - a) ¿SE CUMPLE EL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA? ¿PORQUE?
 - b) SI NO SE CUMPLE ¿CUÁNTA ENERGÍA MECÁNICA SE PIERDE?
- 10.- UN CARRO DESCIENDE DE UNA MONTAÑA RUSA CON UNA VELOCIDAD INICIAL DE 10 m/s ; LA ALTURA ES DE 100 m. DESCIENDE AL NIVEL DEL SUELO Y VUELVE A SUBIR HASTA 80 m DE ALTURA ¿CON QUE VELOCIDAD LLEGA A ESTE ÚLTIMO PUNTO? NO SE TOMA EN CUENTA EL ROZAMIENTO.
- 11.- SI UN CARRO SUBE CON UNA VELOCIDAD DE 80 km/hr AL NIVEL DEL SUELO. CALCULAR LA ALTURA A LA QUE SUBE POR UNA PENDIENTE. NO SE TOMA EN CUENTA EL ROZAMIENTO
- 12.- ¿A QUE VELOCIDAD DEBE IR UN AUTOMÓVIL EN KILÓMETROS POR HORA PARA QUE SUBA A UNA ALTURA DE 40 m? NO SE TOMA EN CUENTA EL ROZAMIENTO.
- 13.- UN OBJETO DE 2 kg DE MASA, RUEDA POR UN PLANO INCLINADO DE 90 cm DE ALTURA. SI LA VELOCIDAD CON QUE LLEGA AL SUELO ES DE 3 m/s ¿CUÁL ES LA ENERGÍA PERDIDA POR ROZAMIENTO? INDICARLA EN JOULES.

1e) PROBLEMAS DE IMPULSO – CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 1.-
 - a) DETERMINE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO DE UN CUERPO DE MASA 2 kg QUE SE MUEVE A 5 m/s.
 - b) SI EL CUERPO AUMENTA SU VELOCIDAD HASTA 10 m/s EN 4 seg. ¿CUÁL ES AHORA SU CANTIDAD DE MOVIMIENTO? ¿QUÉ FUERZA OBRA SOBRE EL CUERPO?
- 2.- UN CUERPO DE MASA 2 kg LLEVA UNA VELOCIDAD DE 2 m/s. SI SE APLICA UNA FUERZA DE 10N DURANTE 2seg. EN EL MISMO SENTIDO DEL MOVIMIENTO. ¿CUÁL ES SU VELOCIDAD FINAL?
- 3.- UNA BOLA DE MASA 1 kg CAE VERTICALMENTE Y CHOCA CONTRA EL PISO CON VELOCIDAD DE 25 m/s. SI ESTA REBOTA CON UNA VELOCIDAD DE 10 m/s ¿QUÉ IMPULSO OBRA SOBRE LA BOLA DURANTE EL CHOQUE, SI ESTÁ EN CONTACTO 0.02 seg? ¿CUÁL ES LA FUERZA MEDIA QUE EJERCE SOBRE EL PISO?
- 4.- UNA PELOTA DE BÉISBOL DE 0.1 kg LLEVA UNA VELOCIDAD DE 15 m/s, AL SER BATEADA POR UN JUGADOR SALE EN LA MISMA DIRECCIÓN PERO EN SENTIDO CONTRARIO CON UNA VELOCIDAD DE 20 m/s. SI LA FUERZA EJERCIDA POR EL BATEADOR ES DE 116.66 N. CALCULAR:
 - a) EL IMPULSO QUE OBRA SOBRE LA PELOTA.
 - b) EL TIEMPO DE CONTACTO DE LA PELOTA.
- 5.- UN FUTBOLISTA RECIBE UN PASE EN DONDE EL BALÓN DE 0.450 kg LLEVA UNA VELOCIDAD DE 10 m/s Y LO PATEA, APLICANDO UNA FUERZA DE 75 N, CONSERVANDO LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO. SI EL TIEMPO DE CONTACTO FUE DE 0.03 SEGUNDOS, CALCULAR:
 - a) LA VELOCIDAD DEL BALÓN DESPUÉS DE HABERLO PATEADO.
 - b) EL IMPULSO APLICADO AL BALÓN.

- 6.- UNA PELOTA DE 400 gr LLEVA UNA VELOCIDAD DE 5 m/s Y ES GOLPEADA, SALIENDO EN LA MISMA DIRECCIÓN PERO EN SENTIDO CONTRARIO CON UNA VELOCIDAD DE 10 m/s. LA DURACIÓN DEL GOLPE FUE DE 0.03 seg. CALCULAR LA FUERZA EJERCIDA SOBRE LA PELOTA.
- 7.- UNA PELOTA CUYA MASA ES DE 200gr. CHOCA NORMALMENTE CONTRA UNA PARED. CALCULAR:
 - a) LA VARIACIÓN EN SU CANTIDAD DE MOVIMIENTO SI LAS VELOCIDADES ANTES Y DESPUÉS DEL CHOQUE SON 30 m/s Y 20 m/s RESPECTIVAMENTE EN SENTIDOS CONTRARIOS.
 - b) LA FUERZA MEDIA QUE EJERCE LA PARED SOBRE LA PELOTA, SI EL CONTACTO DURANTE EL CHOQUE DURA 0.002 seg.
- 8.- UNA FUERZA “F” SE APLICA EN FORMA CONSTANTE A UN CUERPO DE MASA 4 kg Y EN UN TIEMPO IGUAL A 3 SEGUNDOS, HACE AUMENTAR SU VELOCIDAD DE 10 m/s A 22 m/s. CALCULAR:
 - a) EL VALOR DE LA FUERZA EN EL S.I.
 - b) EL VALOR DEL IMPULSO QUE RECIBE EL CUERPO.
- 9.- UN PROYECTIL ES LANZADO A UNA VELOCIDAD DE 30 m/s, CONTRA UNA PARED Y REBOTA EN LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO CONTRARIO A 20 m/s. SI EL TIEMPO DE INTERACCIÓN ES DE UNA CENTÉSIMA DE SEGUNDO, ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA FUERZA CON QUE CHOCA, SI EL PESO DEL PROYECTIL EN DE 500 grf. INDICAR SU VALOR EN NEWTONS.
- 10.- UNA ESFERA ES SOLTADA DESDE UNA ALTURA DE 2 m Y REBOTA HASTA 1.75 m. SI EL TIEMPO DE INTERACCIÓN CON EL PISO ES DE UNA CENTÉSIMA DE SEGUNDO. ¿CON QUE FUERZA CHOCA SI SU PESO ES DE 200 grf. INDICARLA EN NEWTONS.
- 11.- UN MARTILLO PESA 5 kgf Y SE MUEVE CON UNA VELOCIDAD DE 10 m/s, GOLPEA LA CABEZA DE UN CLAVO Y LO HACE PENETRAR EN UN BLOQUE DE MADERA. SI EL MARTILLO SE DETIENE EN UNA CENTÉSIMA DE SEGUNDO. ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA FUERZA PROMEDIO?

1f) PROBLEMAS DE LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO (CHOQUES UNIDIMENSIONALES).

- 1.- UNA PELOTA (1) DE 500 gr QUE SE MUEVE A UNA VELOCIDAD DE 10 m/s, CHOCA CONTRA OTRA PELOTA (2) DE 1 kg QUE SE ENCUENTRA EN REPOSO. HALLAR LAS VELOCIDADES DE LAS PELOTAS DESPUÉS DEL CHOQUE EN LOS SIGUIENTES CASOS:
 - a) SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO.
 - b) SI EL CHOQUE ES INELÁSTICO (PLÁSTICO).
 - c) SI EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ES DE 1/5 EN EL MOMENTO DEL CHOQUE.
- 2.- UN VEHÍCULO “A” DE MASA 1500 kg SE DESPLAZA CON UNA VELOCIDAD DE 100 km/hr Y CHOCA CONTRA OTRO VEHÍCULO “B” DE MASA 3000 kg CON UNA VELOCIDAD EN LA MISMA DIRECCIÓN PERO SENTIDO OPUESTO DE 60 km/hr. ENCONTRAR LAS VELOCIDADES DE LOS VEHÍCULOS DESPUÉS DEL CHOQUE EN LOS SIGUIENTES CASOS:
 - a) SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO.
 - b) SI EL CHOQUE ES INELÁSTICO (PLÁSTICO).
 - c) SI EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ES DE $\frac{3}{4}$ EN EL MOMENTO DEL CHOQUE.

- 3.- UN MÓVIL "A" DE MASA 300 kg LLEVA UNA VELOCIDAD DE 100 km/hr, ALCANZA Y CHOCA CONTRA OTRO MÓVIL "B" DE MASA 1500 kg CON UNA VELOCIDAD DE 60 km/hr EN LA MISMA DIRECCIÓN Y EN EL MISMO SENTIDO QUE EL "A". DETERMINAR LAS VELOCIDADES DE LOS MÓVILES DESPUÉS DEL CHOQUE EN LOS SIGUIENTES CASOS:
 - a) SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO.
 - b) SI EL CHOQUE ES INELÁSTICO.
 - c) SI EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ES DE $\frac{3}{4}$ EN EL MOMENTO DEL CHOQUE.

- 4.- DOS CUERPOS DE MASAS 10 kg Y 6 kg RESPECTIVAMENTE SE MUEVEN EN LA MISMA DIRECCIÓN PERO SENTIDOS OPUESTOS, CHOCAN Y SE SEPARAN EN SENTIDOS OPUESTOS CON VELOCIDADES DE 4 m/s EL PRIMERO Y 8 m/s EL SEGUNDO CUERPO. CALCULAR LAS VELOCIDADES DE LOS CUERPOS ANTES DEL CHOQUE EN LOS SIGUIENTES CASOS:
 - a) SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO.
 - b) SI EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ES DE $\frac{3}{5}$ EN EL MOMENTO DEL CHOQUE.

- 5.- UN AUTOMÓVIL DE 1.2 TONELADAS DE PESO SE MUEVE A 50 km/hr, ALCANZA Y CHOCA CONTRA OTRO DE 1 TONELADA QUE SE MUEVE A 20 km/hr. SI LOS CARROS QUEDAN UNIDOS DESPUÉS DEL CHOQUE.
 - a) ¿CUÁL ES LA VELOCIDAD FINAL DEL CONJUNTO?
 - b) ¿CUÁNTA ENERGÍA CINÉTICA SE PIERDE?
 - c) ¿QUÉ PORCENTAJE DE LA E_c ORIGINAL ES ESTA PÉRDIDA?

- 6.- UNA ESFERA DE ACERO CON MASA DE 500 gr Y VELOCIDAD DE 5 m/s CHOCA DE FRENTE CONTRA OTRA DE 1.5 kg QUE ESTÁ EN REPOSO. SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO. CALCULA LAS VELOCIDADES DESPUÉS DEL CHOQUE.

- 7.- UNA PELOTA DE MASA 1.25 kg SE MUEVE EN LÍNEA RECTA A RAZÓN DE 4 m/s Y CHOCA FRONTALMENTE CON OTRA PELOTA DE 2 kg DE MASA QUE SE MUEVE EN SENTIDO CONTRARIO CON UNA VELOCIDAD DE 2 m/s. SI EL CHOQUE ES PERFECTAMENTE ELÁSTICO, DETERMINE LA VELOCIDAD DE CADA PELOTA DESPUÉS DEL IMPACTO.

- 8.- UN CAÑÓN DISPARA UN PROYECTIL DE 1 kg DE MASA. LA MASA DEL CAÑÓN ES DE 250 kg Y LA VELOCIDAD DEL PROYECTIL DE 500 m/s. CALCULAR LA VELOCIDAD DE RETROCESO DEL CAÑÓN EN m/s.

- 9.- CON UNA ESCOPETA DE CACERÍA DE 2 kg SE DISPARA UNA BALA DE 5 gr CON UNA VELOCIDAD DE 500 m/s. SI LA ESCOPETA PUEDE RETROCEDER LIBREMENTE HASTA GOLPEAR EL HOMBRO DEL CAZADOR, CALCULAR LA VELOCIDAD DE RETROCESO DEL ARMA EN m/s.

- 10.- UN PROYECTIL DE 10 kg DISPARADO VERTICALMENTE HACIA ARRIBA, EXPLOTA EN DOS PEDAZOS CUANDO SE ENCUENTRA EN EL PUNTO MÁS ALTO (VELOCIDAD NULA); UN FRAGMENTO DE 4 kg SALE DISPARADO VERTICALMENTE HACIA ABAJO CON UNA VELOCIDAD DE 600 m/s. CALCULAR LA VELOCIDAD DEL FRAGMENTO RESTANTE EN m/s.

- 11.- SE DEJA CAER UNA PELOTA SOBRE EL SUELO DESDE UNA ALTURA DE 1.5 m. Y REBOTA HASTA 1 m. CALCULAR EL COEFICIENTE DE RESTITUCIÓN ENTRE LA PELOTA Y EL SUELO.

- 12.- UNA ESFERA DE 500 gr. QUE SE MUEVE A UNA VELOCIDAD DE 4 m/s. CHOCA CONTRA OTRA DE 1 kg. QUE SE MUEVE EN LA MISMA DIRECCIÓN Y SENTIDO CONTRARIO A UNA VELOCIDAD DE 8 m/s. SI LAS DOS ESFERAS SE MANTIENEN UNIDAD DESPUÉS DEL CHOQUE, ¿CUÁL ES EL VALOR DE LA VELOCIDAD FINAL EN m/s?

- 14.- DOS BLOQUES DE MASAS 3 kg. Y 2 kg. SE MUEVEN UNO HACIA EL OTRO SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL LISA CON VELOCIDADES DE 5 m/s Y 10 m/s RESPECTIVAMENTE. SI LOS BLOQUES CHOCAN Y PERMANECEN UNIDOS, CALCULE LA PERDIDA DE ENERGÍA CINÉTICA DURANTE EL CHOQUE.

RESPUESTAS DE PROBLEMAS DE DINÁMICA

1a) PROBLEMAS DE TRABAJO MECÁNICO.

1.- a) $a = 1.6 \text{ m/s}^2$ b) $\tau = 480 \text{ J}$ $\tau = 49 \text{ kgm}$	6.- a) $F = 181.98 \text{ N}$ b) $\tau = 980 \text{ J}$	10.- a) $F = 152.72 \text{ N}$ b) $\tau = 1000.8 \text{ J}$
2.- a) $a = 0.375 \text{ m/s}^2$ b) $\tau = 112.5 \text{ J}$ $\tau = 11.47 \text{ kgm}$	7.- IGUAL	11.- a) $\tau = 68.600 \text{ J}$ b) LA GRAVEDAD c) ES EL MISMO
3.- $\tau = 367.7 \text{ J}$ $\tau = 37.5 \text{ kgm}$	8.- a) $\tau_F = 3055.33 \text{ J}$ b) $\tau_{fd} = -147 \text{ J}$ c) $\tau_N = 2908.33 \text{ J}$	12.- $\tau = 185.185.185 \text{ J}$
4.- a) $F = 115.49 \text{ N}$ b) $\tau = 816.7 \text{ J}$	9.- a) $\tau_F = 563.81 \text{ J}$ b) $\tau_R = -17.75 \text{ J}$ c) $\tau_w = 0 \text{ J}$ d) $\tau_N = 0 \text{ J}$	13.- $\tau = 0.011368 \text{ J}$
5.- $\tau = 980 \text{ J}$		14.- $\tau = 94.54 \text{ kgm}$ 15.- $\tau = 22,994.4 \text{ J}$ 16.- $\tau = 2,457 \text{ J}$

1b) PROBLEMAS DE POTENCIA Y MÁQUINAS SIMPLES.

1.- $P = 163.33 \text{ w}$ $P = 0.218 \text{ HP}$	5.- a) $P = 245 \text{ w}$ $P = 0.245 \text{ Kw}$ $P = 0.328 \text{ HP}$ $P = 0.332 \text{ CV}$ b) $P_I = 288.23 \text{ w}$	8.- $P = 52.54 \text{ HP}$ 9.- $P = 32.67 \text{ HP}$ 10.- $P = 4.438 \text{ CV}$ 11.- $P = \$ 35.8$ 12.- $\eta = 70 \%$ 13.- $P = 1.07 \text{ HP}$ 14.- $\text{VMÍ} = 16.66$
2.- $P = 685.102 \text{ w}$ $P = 0.685 \text{ Kw}$ $P = 0.918 \text{ HP}$ $P = 0.930 \text{ CV}$	6.- $P = 98 \text{ w}$ $\eta = 26.27 \%$	
3.- $\eta = 41.61 \%$	7.- $P = 14.07 \text{ HP}$	
4.- $P = 1330.35 \text{ w}$ $P = 1.783 \text{ HP}$		

1c) PROBLEMAS DE ENERGÍA MECÁNICA (TEOREMA TRABAJO-ENERGÍA).

1.- $E_C = 61,728.39 \text{ J}$	6.- a) $\Delta E_P = 176.4 \text{ J}$ b) $E_{Po} = 117.6 \text{ J}$ c) $E_{Pf} = 294 \text{ J}$	10.- a) $\tau = 46,450.617 \text{ J}$ b) $P = 5806.327 \text{ w}$ $P = 5.8 \text{ Kw}$ $P = 7.783 \text{ HP}$ $P = 7.889 \text{ CV}$
2.- $E_P = 43,577.87 \text{ kgm}$	7.- $h = 2.55 \text{ m}$	11.- $\tau = -1.63 \times 10^5 \text{ J}$
3.- a) $\Delta E_C = 2 \times 10^5 \text{ J}$ b) $\tau = 2 \times 10^5 \text{ J}$ c) $F = 6.66 \times 10^3 \text{ N}$	8.- a) $E_{CA} = 60 \text{ J}$ $E_{CB} = 960 \text{ J}$ b) $\tau = 900 \text{ J}$ c) $F = 150 \text{ N}$	12.- $\tau = 1.176 \times 10^8 \text{ J}$
4.- a) $\Delta E_C = 493,827.16 \text{ J}$ b) $\tau = 493,827.16 \text{ J}$ c) $F = 4,938.27 \text{ N}$	9.- $P = 52,500 \text{ w}$	13.- $d = 10.629 \text{ m}$
5.- a) $\Delta E_P = 9.8 \text{ J}$ b) $E_{Po} = 0 \text{ J}$ c) τ REALIZADO		

1d) PROBLEMAS DEL PRINCIPIO DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA.

1.- a) $E_{cB} = 64 \text{ J}$ b) $E_{pC} = 18 \text{ J}$ c) $E_{cC} = 46 \text{ J}$ d) $E_{tD} = 64 \text{ J}$ e) $V_D = 8 \text{ m/s}$ 2.- $V_B = 9.89 \text{ m/s}$ $V_C = 8.85 \text{ m/s}$ $V_D = 7.66 \text{ m/s}$	3.- $V_B = 10.34 \text{ m/s}$ $V_C = 9.34 \text{ m/s}$ $V_D = 8.23 \text{ m/s}$ 4.- a) $h = 11.479 \text{ m}$ b) $V_C = 23.626 \text{ m/s}$ c) $V_D = 25.616 \text{ m/s}$ 5.- a) $V_A = 3.5 \text{ m/s}$ b) $h = 0.625 \text{ m}$ c) $h_C = 7 \text{ m}$	6.- $V_B = 49.51 \text{ m/s}$ $V_A = 38.36 \text{ m/s}$ 7.- $V = 7.9 \text{ m/s}$ 8.- $E_C = 245 \text{ J}$ $E_P = 49 \text{ J}$ 9.- a) NO SE CONSERVA b) $E_P = 26,600 \text{ J}$ 10.- $V = 22.18 \text{ m/s}$ 11.- $h = 25.19 \text{ m}$ 12.- $V = 100.8 \text{ km/hr}$ 13.- $E = 8.64 \text{ J}$
--	--	---

1e) PROBLEMAS DE IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

1.- a) $C_{m1} = 10 \text{ kg m/s}$ b) $C_{m2} = 20 \text{ kg m/s}$ $F = 2.5 \text{ N}$ 2.- $V_f = 12 \text{ m/s}$ 3.- $I = 35 \text{ kg m/s}$ $F = 1750 \text{ N}$	4.- $I = 3.5 \text{ kg m/s}$ $t = 0.03 \text{ s}$ 5.- $V_f = 15 \text{ m/s}$ $I = 2.25 \text{ kg m/s}$ 6.- $F = 200 \text{ N}$ 7.- $\Delta C_m = 10 \text{ kg m/s}$ $F = 5,000 \text{ N}$	8.- $F = 16 \text{ N}$ $I = 48 \text{ N s}$ 9.- $F = 2500 \text{ N}$ 10.- $F = 242.3 \text{ N}$ 11.- $F = - 5000 \text{ N}$
--	---	---

1f) PROBLEMAS DE LA LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL (CHOQUES UNIDIMENSIONALES).

1.- a) $V_1 = - 3.33 \text{ m/s}$ $V_2 = 6.66 \text{ m/s}$ b) $V = 3.33 \text{ m/s}$ c) $V_1 = 2 \text{ m/s}$ $V_2 = 4 \text{ m/s}$ 2.- a) $V_A = - 113.33 \text{ km/hr}$ $V_B = 46.66 \text{ km/hr}$ b) $V = - 6.66 \text{ km/hr}$ c) $V_A = - 86.66 \text{ km/hr}$ $V_B = 33.33 \text{ km/hr}$ 3.- a) $V_A = 33.33 \text{ km/hr}$ $V_B = 73.33 \text{ km/hr}$ b) $V = 66.66 \text{ km/hr}$ c) $V_A = 41.66 \text{ km/hr}$ $V_B = 71.66 \text{ km/hr}$	4.- a) $U_1 = 5 \text{ m/s}$ $U_2 = - 7 \text{ m/s}$ b) $U_1 = 8 \text{ m/s}$ $U_2 = - 12 \text{ m/s}$ 5.- a) $V = 10.1 \text{ m/s}$ b) $E_c = 18,961.8 \text{ J}$ c) 14.45 % 6.- $V_1 = - 2.5 \text{ m/s}$ $V_2 = 2.5 \text{ m/s}$ 7.- $V_A = - 3.38 \text{ m/s}$ $V_B = 2.61 \text{ m/s}$ 8.- $V_C = 2 \text{ m/s}$ 9.- $V_E = 1.25 \text{ m/s}$ 10.- $V_2 = 400 \text{ m/s}$	11.- $r = 0.816$ 12.- $V = - 4 \text{ m/s}$ 13.- $V_1 = - 2.66 \text{ m/s}$ $V_2 = 7.33 \text{ m/s}$ 14.- $E_C = 135 \text{ J}$ 15.- a) $V = 1.714 \text{ m/s}$ b) $U_b = 138.88 \text{ m/s}$ 16.- $h = 0.072 \text{ m}$ 17.- $U_b = 281.4 \text{ m/s}$
---	--	---

Física II.

Apuntes para 3er Periodo de Evaluación

Temas

- Elasticidad y Módulo de Young
- Presión Hidrostática
- Principio de Pascal
- Principio de Arquímedes

Elasticidad y Módulo de Young

ELASTICIDAD: Es la propiedad que experimentan los cuerpos por medio de la cual tienden a recuperar su forma o tamaño original después de someterse a una deformación y luego suprimir las fuerzas exteriores aplicadas que la provocan.

CUERPOS ELÁSTICOS E INELÁSTICOS.

De acuerdo con la definición de elasticidad, un Cuerpo Elástico es aquel que recupera su tamaño o forma original después de actuar sobre él la fuerza deformante. Son ejemplos de cuerpo elástico: los resortes, los trampolines, las bandas y pelotas de hule etc.

Por el contrario, los cuerpos que no recuperan su tamaño o forma original se llaman Inelásticos. Son ejemplos de cuerpo inelástico: la arcilla, la plastilina, la pasta, etc.

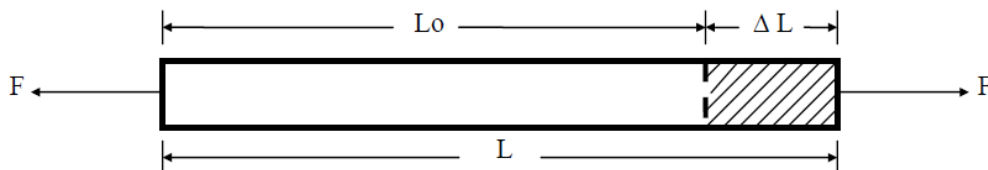
Conceptos Generales de Deformación

ESFUERZO (E) (Tensión ó Compresión): Su definición esta en función de la Fuerza aplicada (F) por unidad de Área (A)

$$E = \frac{F}{A}$$

UNIDADES	MKS ó S.I.	CGS	TEC. GRAV.	PRACTICO	INGLES
ESFUERZO	$\frac{N}{m^2}$	$\frac{\text{Dina}}{cm^2}$	$\frac{kgf}{m^2}$	$\frac{kgf}{cm^2}$	$\frac{lb}{pie^2}$

DEFORMACIÓN UNITARIA (Du).- Se define como la deformación (ΔL) (Alargamiento ó Acortamiento) por unidad de Longitud (L_0).



F representa la fuerza aplicada para deformar en su longitud al alambre.

L₀ representa la longitud original del alambre, antes de deformarse.

L representa la longitud final del alambre deformado.

ΔL representa el incremento de longitud del alambre al aplicarle la fuerza para deformarlo.

$$D_u = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0} \quad (\text{SIN UNIDADES})$$

Ley de Hooke

Robert Hooke (1635 – 1703) físico inglés, realizó experimentos acerca de la deformación de los materiales, estableciendo que: “El Esfuerzo es proporcional a la Deformación unitaria” (Siempre y cuando no sobrepase el límite elástico correspondiente).

$$E \propto Du$$

El Módulo de Young nos indica el grado de resistencia que ofrecen los materiales a ser deformados longitudinalmente. Al despejarlo de la ecuación anterior se tiene:

$$Y = \frac{E}{Du} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta L}{L_0}} = \frac{F L_0}{A \Delta L} \quad (\text{Unidades igual a las del esfuerzo})$$

Solución de problemas de Elasticidad

1.- Una varilla de 3 m de longitud y 1.2 cm^2 de sección transversal se alarga 0.05 m al someterla a una carga de 7 toneladas. Calcule:

- El esfuerzo.
- La deformación unitaria.
- El módulo de Young.

Datos:

$$L_0 = 3 \text{ m}$$

$$A = 1.2 \text{ cm}^2 = 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta L = 0.05 \text{ m}$$

$$F = 7 \text{ ton} = 7,000 \text{ kgf} = 68,600 \text{ N}$$

Conversiones de unidades:

$$1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 10^2 \text{ cm} \times 10^2 \text{ cm} = 10^4 \text{ cm}^2$$

$$A = 1.2 \text{ cm}^2 \left(\frac{1 \text{ m}^2}{10^4 \text{ cm}^2} \right) = 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Formulas y sustitución:

$$\text{a) } E = \frac{F}{A} = \frac{68,600 \text{ N}}{1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 5.716 \times 10^8 \text{ N/m}^2$$

$$\text{b) } Du = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.05 \text{ m}}{3 \text{ m}} = 1.66 \times 10^{-2}$$

$$\text{c) } Y = \frac{E}{Du} = \frac{5.716 \times 10^8 \text{ N/m}^2}{1.66 \times 10^{-2}} = 3.43 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$$

Un cordón de goma tiene una sección transversal de 3 mm^2 de área y una longitud de 5 m . ¿Cuál será la fuerza en Newtons que deba aplicarse para alargarlo 3 mm ? Considere que el módulo de Young es de $4 \times 10^6 \frac{\text{Dinas}}{\text{cm}^2}$.

Datos:

Área de la sección transversal $A = 3 \text{ mm}^2$

Longitud inicial $L_0 = 5 \text{ m}$

Incremento de longitud $\Delta L = 3 \text{ mm}$

Parámetro a calcular $F = ?$

Conversiones:

Se debe trabajar con el Sistema Internacional de medidas MKS

Considerando que $1 \text{ m}^2 = 1 \times 10^6 \text{ mm}^2$

$$3 \text{ mm}^2 \left(\frac{1 \text{ m}^2}{1 \times 10^6 \text{ mm}^2} \right) = 3 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

Considerando que $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

$$3 \text{ mm} \left(\frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}} \right) = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

Considerando que $1 \text{ N} = 1 \times 10^5 \text{ Dinas}$ y $1 \text{ m}^2 = 1 \times 10^4 \text{ cm}^2$

$$4 \times 10^6 \frac{\text{Dinas}}{\text{cm}^2} \left(\frac{1 \text{ N}}{1 \times 10^5 \text{ Dinas}} \right) \left(\frac{1 \times 10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} \right) = 4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Fórmula:

$$Y = \frac{F \cdot L_0}{A \cdot \Delta L}$$

Al despejar F , se obtiene:

$$F = \frac{Y \cdot A \cdot \Delta L}{L_0}$$

Sustituyendo valores, se obtiene:

$$F = \frac{\left(4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right) (3 \times 10^{-6} \text{ m}^2) (3 \times 10^{-3} \text{ m})}{5 \text{ m}} = 7.2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

Resultado:

$$F = 7.2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

¿Cuánto se alargará una cuerda de piano, de acero de 0.3 mm de diámetro, cuando se cuelga de su extremo un peso de 2 kgf? La longitud de la cuerda es de 1.5 m y su módulo de Young es de $2.06 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$

Datos:

$$\Delta L = ?$$

$$\phi = 0.3 \text{ mm} = 0.03 \text{ cm}$$

$$F = 2 \text{ kgf}$$

$$L_0 = 1.5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

$$Y = 2.06 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$$

Formula y despeje:

$$Y = \frac{F L_0}{A \Delta L} \quad \Delta L = \frac{F L_0}{Y A}$$

Cálculo de área:

$$A = \frac{\pi \phi^2}{4} = \frac{\pi (0.03 \text{ cm})^2}{4} = 7.06 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$$

Sustitución:

$$\Delta L = \frac{F L_0}{Y A} = \frac{(2 \text{ kgf})(150 \text{ cm})}{(2.06 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2)(7.06 \times 10^{-4} \text{ cm}^2)} = 0.206 \text{ cm} = 2.06 \times 10^{-3} \text{ m}$$

¿Cuál es el diámetro de una cuerda de acero que se alarga 1mm ; cuando se cuelga de ella un peso de 12kgf. La longitud de la cuerda es de 1.2m. ($Y = 2.06 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$)

$$\phi = ?$$

$$\Delta L = 1 \text{ mm}$$

$$F = 12 \text{ kgf}$$

$$L_0 = 1.2 \text{ m}$$

$$Y = \frac{F L_0}{A \Delta L} \quad \therefore \quad A = \frac{F L_0}{Y \Delta L} = \frac{(12 \text{ kgf})(1200 \text{ mm})}{(2.06 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2)(1 \text{ mm})} = 0.00699 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{\pi \phi^2}{4} \quad \therefore \quad \phi = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4(0.00699 \text{ cm}^2)}{\pi}} = 0.094 \text{ cm}$$

Presión Hidrostática

HIDROSTÁTICA: Se define como la parte de la física que se encarga de estudiar las propiedades mecánicas de los líquidos en reposo. Poniendo como ejemplo a las fuerzas que ejercen los líquidos sobre las paredes del recipiente que los contiene, así como también a las fuerzas aplicadas a los cuerpos que se encuentran flotando o sumergidos en los líquidos.

PRESIÓN HIDROSTÁTICA (P): Se define como la presión que ejercen los líquidos sobre el fondo del recipiente que los contiene. Esta presión es debida al peso del líquido sobre el área del fondo del recipiente que lo contiene.

$$P = \rho g h$$

o bien puede emplearse la siguiente formula:

$$P = P_e h$$

P es presión hidrostática

ρ es la densidad del líquido

g es la aceleración de la gravedad

h es la profundidad a la que se desea conocer la presión hidrostática.

Unidades de medida de la Presión Hidrostática:

$$P = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA.

- 1.- Determina la presión hidrostática en el fondo de un tinaco lleno de glicerina, cuyas dimensiones son: en la base 1.5m x 3m y 1m de altura. $\rho_g = 1260 \text{ kg/m}^3$

$$P = ?$$

$$\rho_g = 1260 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 1\text{m}$$

$$P = \rho_g g h = 1260 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 1 \text{ m} = 12,348 \text{ N/m}^2$$

- 2.- Si la base del tinaco anterior se aumenta a 3 m x 3 m, la presión hidrostática en su fondo cuando se llena de glicerina será: Mayor, Menor, Igual ó Cero.

IGUAL, PORQUE LA ALTURA SIGUE SIENDO LA MISMA.

- 3.- ¿Que profundidad tiene un tanque lleno de aceite ligero (917 kg/m³), si en el fondo ejerce una presión de 26,959.8 N/m²?

$$h = ?$$

$$P = 26,959.8 \text{ N/m}^2 \quad P = \rho g h \quad \therefore \quad h = \frac{P}{\rho g} = \frac{26959.8 \text{ N/m}^2}{917 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ m}$$

$$\rho = 917 \text{ kg/m}^3$$

- 4.- ¿Que presión debe de soportar un buzo cuando desciende a 25m bajo la superficie del océano, si la densidad relativa del agua de mar es de 1.03?

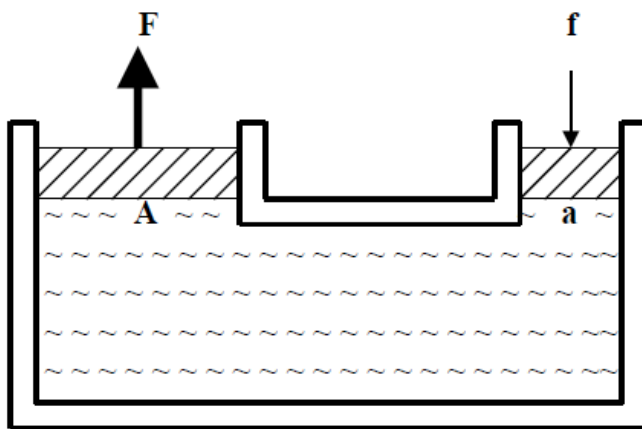
$$\rho_R = \frac{\rho_{AM}}{\rho_A} \quad \therefore \quad \rho_{AM} = \rho_R \rho_A = 1.03 \times 1000 \text{ kg/m}^3 = 1030 \text{ kg/m}^3$$

$$P = \rho g h = 1030 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 25 \text{ m} = 252,350 \text{ N/m}^2 = 25,750 \text{ kgf/m}^2$$

Principio de Pascal

“LA PRESIÓN APLICADA A UN FLUIDO ENCERRADO DENTRO DE UN RECIPIENTE, SE TRANSMITE INTEGRAMENTE A TODOS LOS PUNTOS DEL RECIPIENTE QUE LO CONTIENE”

El principio de Pascal se ejemplifica claramente mediante el funcionamiento de la Prensa Hidráulica (ver figura), la cual es de gran utilidad, debido a que por medio de ella se puede multiplicar una fuerza.



F: Fuerza aplicada en el émbolo mayor

f: Fuerza aplicada en el émbolo menor

A: Área del émbolo mayor

a: Área del émbolo menor

Al aplicar una pequeña fuerza (f) sobre el émbolo menor con un área (a), se produce una presión (p) que se transmite íntegramente a través del fluido hacia el émbolo mayor con un área (A), originándose una presión (P) con la que se obtiene una fuerza mayor (F).

Esta es la ecuación que se emplea en la prensa hidráulica:

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$$

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOBRE EL PRINCIPIO DE PASCAL.

- 1.- Si en un émbolo menor de una prensa hidráulica se aplica una fuerza de 5 kgf y su área es de 50 veces menor que el área del émbolo mayor. ¿Qué peso puede levantarse con dicha fuerza?

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A} \quad ; \quad \frac{5 \text{ kgf}}{1} = \frac{F}{50} \quad \therefore \quad F = \frac{5 \text{ kgf} \times 50}{1} = 250 \text{ kgf}$$

- 2.- Mediante una prensa hidráulica requerimos elevar un peso de 8 toneladas con una fuerza de 150 kgf. Si el área del émbolo mayor es de 1.6 m^2 ¿Cuál será el área del émbolo menor?

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A} \quad \therefore \quad a = \frac{f \cdot A}{F} = \frac{150 \text{ kgf} \times 1.6 \text{ m}^2}{8000 \text{ kgf}} = 0.03 \text{ m}^2$$

- 3.- Los radios de los émbolos de una prensa hidráulica son 5 cm y 40 cm. ¿Qué fuerza hay que aplicar para levantar un peso de 2 000 kgf?

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A} \quad \therefore \quad f = \frac{F \cdot a}{A} = \frac{F \cdot \pi r^2}{\pi R^2} = \frac{2000 \text{ kgf} (5 \text{ cm})^2}{(40 \text{ cm})^2} = 31.25 \text{ kgf}$$

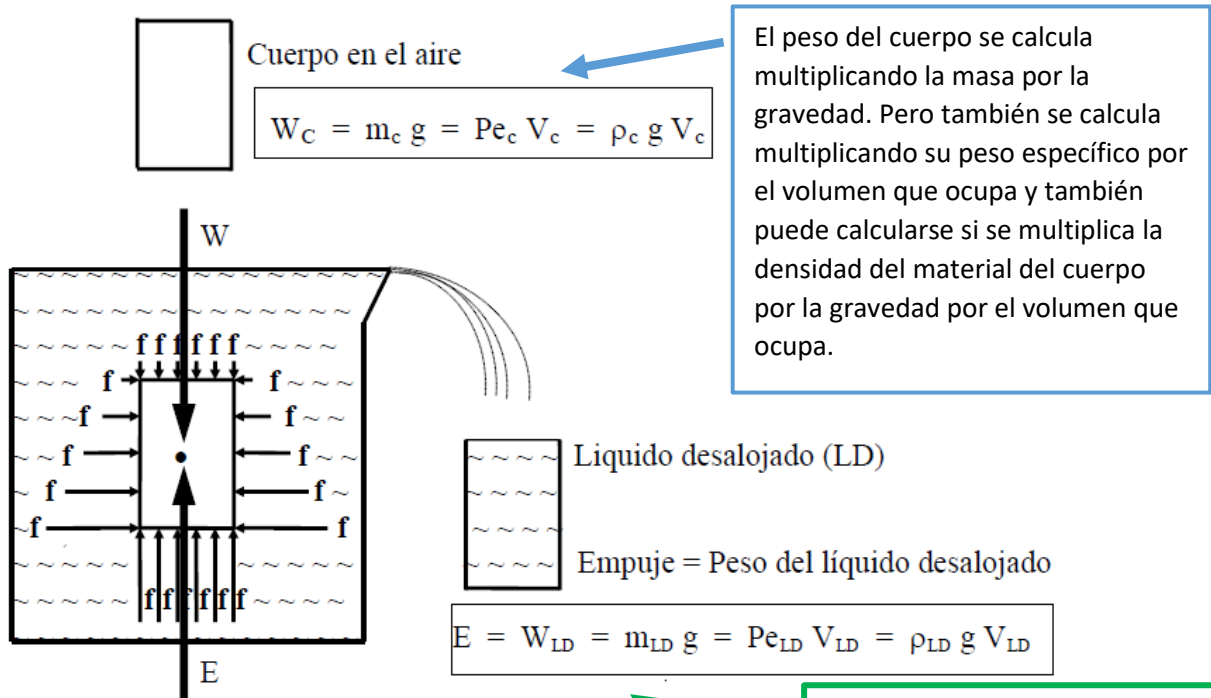
Principio de Arquímedes

ARQUÍMEDES al Observar la pérdida aparente de peso que experimentan los cuerpos al sumergirlos en un líquido, estableció el siguiente principio, el cual lleva su nombre y dice así:

“TODO CUERPO TOTAL O PARCIALMENTE SUMERGIDO EN UN LÍQUIDO, DESALOJA UN VOLUMEN IGUAL AL VOLUMEN SUMERGIDO Y EXPERIMENTA UN EMPUJE HACIA ARRIBA IGUAL AL PESO DEL VOLUMEN DEL LÍQUIDO DESALOJADO”

En la figura se muestra un cuerpo en el aire, el cual al ser introducido completamente dentro de un recipiente totalmente lleno de agua, provoca que se derrame un volumen de agua igual al suyo, como imaginariamente se puede ver al ser recolectada en otro recipiente de igual volumen al del cuerpo. El peso de este volumen de agua es igual al Empuje.

En la misma figura también se demuestra como el empuje es una consecuencia de la presión hidrostática que recibe el cuerpo sumergido en todos los puntos de su superficie, ya que es mayor conforme aumenta la profundidad. Las fuerzas normales aplicadas en la superficie de sus caras laterales (horizontales) se equilibran mutuamente, sin embargo las que actúan en sus caras superior e inferior (verticales) son diferentes debido a la diferencia de presión y la resultante de todas ellas es el EMPUJE. El empuje pasa por el centro de gravedad del cuerpo sumergido.



La fuerza de empuje es equivalente al peso del líquido desalojado. Pero el peso del líquido desalojado se calcula multiplicando el peso específico del líquido desalojado por el Volumen del líquido desalojado. Y finalmente, también se calcula multiplicando la densidad del líquido desalojado por la gravedad por el Volumen del líquido desalojado.

Problemas de Principio de Arquímedes

1. Un trozo de metal de 40 grf tiene una densidad de 7.8 gr/cm³. Está suspendido de una cuerda y se encuentra sumergido en un recipiente con glicerina cuya densidad es de 1.26 gr/cm³. ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

Solución.

Este problema se refiere al Principio de Arquímedes porque el cuerpo se encuentra sumergido en un fluido líquido. En el esquema se muestran las fuerzas que se encuentran involucradas, La Tensión de la cuerda **T**, el peso del cuerpo **w**, y la fuerza de empuje **E**.

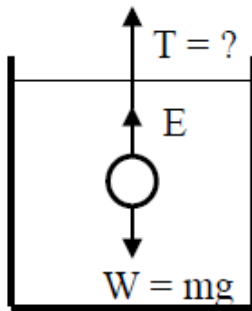
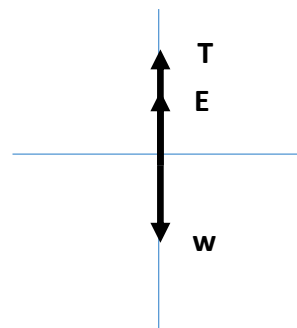


Diagrama de Cuerpo



Como el sistema se encuentra en equilibrio, no hay movimiento y está en reposo, por lo tanto, la suma de las fuerzas que se encuentra en el eje **Y** es igual a cero.

$$T + E - w = 0$$

Despejando a la Tensión **T**, se obtiene:

$$T = w - E$$

En la ecuación anterior para calcular la tensión **T** se requiere el peso **w** y a la fuerza de empuje **E**; además, los datos se encuentran en grf y cm, y se pueden emplear a lo largo del problema, por lo tanto:

El peso se calcula de la siguiente manera.

$$w = mg = (40gr) \left(980 \frac{cm}{s^2} \right) = 39200 \text{ Dinias}$$

La fuerza de empuje se calcula de la siguiente manera:

$$E = \rho g V_{desalojado}$$

El Volumen de líquido desalojado es del mismo valor que el volumen del objeto sumergido, por lo tanto, se deberá calcular el volumen del objeto empleando la fórmula de densidad:

Densidad = $\frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$ es decir: $\rho = \frac{m}{V}$; Despejando al Volumen, se tiene: $V = \frac{m}{\rho}$, por lo tanto, el Volumen del Metal se calcula dividiendo la masa del metal entre la densidad del metal:

$$V = \frac{40gr}{7.8 \frac{gr}{cm^3}} = 5.12 \text{ cm}^3$$

Ahora, sí podemos calcular la fuerza de Empuje:

$$E = \rho g V_{desalojado} = \left(1.26 \frac{gr}{cm^3}\right) \left(980 \frac{cm}{s^2}\right) (5.12 cm^3) = 6322.17 \text{ Dinias}$$

Finalmente podemos calcular la Tensión de la cuerda:

$$T = w - E = 39200 \text{ Dinias} - 6322.17 \text{ Dinias} = 32877.83 \text{ Dinias}$$

Recordando que: $1 \text{ Dina} = 1 \times 10^{-5} N$

$$32877.83 \text{ Dinias} \left(\frac{1 \times 10^{-5} N}{1 \text{ Dina}}\right) = 0.3287783 \text{ Newtons}$$

$$\mathbf{T = 0.328 \text{ Newtons}}$$

1. Un trozo de metal de 20grf, tiene una densidad de 4grf/cm³, está suspendido de una cuerda y sumergido en un recipiente con aceite de densidad 1.5 gr/cm³. ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

Datos	Formulas	Desarrollo
$m = 20gf$ $\rho = 4 \frac{g}{cm^3}$ $\rho_{aceite} = 1.5 \frac{g}{cm^3}$ $T = ?$	$T + E - w = 0$ $T = w - E$ $E = \rho g V_{desalojado}$	$w = mg = (20gr) \left(980 \frac{cm}{s^2}\right) =$ $w = 19600 \text{ Dina}$ $V = \frac{20gr}{4 \frac{gr}{cm^3}} = 5 \text{ cm}^3$ $E = \rho g V_{desalojado} =$ $E = \left(1.5 \frac{gr}{cm^3}\right) \left(980 \frac{cm}{s^2}\right) (5cm^3)$ $E = 7350 \text{ Dinias}$ $T = 19600 \text{ Dina} - 7350 \text{ Dina}$ $T = 12250 \text{ Dina} = 0.1225 N$

2. ¿Cuál es el empuje que experimenta un cuerpo de 0.42 m^3 que se sumerge totalmente en agua? Considere que la densidad el agua es de 100 kg/m^3 ?

Datos	Formulas	Desarrollo
$V = 0.42 \text{ m}^3$ $\rho = 1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ $E = ?$	$E = \rho g V_{desalojado}$	$E = \rho g V_{desalojado} =$ $E = \left(1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (0.42 \text{ m}^3)$ $E = 4116 \text{ N}$

3. Una esfera de volumen de $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, esta totalmente inmersa en un líquido cuya densidad es de $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, determine:
- La fuerza de empuje que actúa en la esfera
 - Conociendo la fuerza de empuje, diga cómo debe ser el peso de la esfera para que la esfera se desplace hacia abajo o hacia arriba, mayor, menor o igual que la fuerza de empuje.

Datos	Formulas	Desarrollo
$V = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ $\rho = 900 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^3}$ $E = ?$	$E = \rho g V_{desalojado}$	$E = \rho g V_{desalojado} =$ $E = \left(900 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (3 \times 10^{-4} \text{ m}^3)$ $E = 2.64 \text{ N}$

Solución inciso b)

Hacia arriba, El peso debe ser menor que la fuerza de empuje.

Hacia abajo, El peso debe ser mayor que la fuerza de empuje.

2a) CONCEPTOS DE PROPIEDADES DE LA MATERIA.

- 1.() LA DENSIDAD DE UNA SUSTANCIA SE DEFINE COMO LA RAZÓN DE:
- a) LA MASA A LA UNIDAD DE VOLUMEN
 - b) EL PESO A LA UNIDAD DE VOLUMEN
 - c) LA MASA ENTRE EL PESO
 - d) LA MASA ENTRE LA GRAVEDAD
- 2.() A LA RAZÓN DE LA MASA DE UN CUERPO Y EL VOLÚMEN DEL MISMO, SE LE LLAMA:
- a) DENSIDAD RELATIVA
 - b) DENSIDAD
 - c) PESO ESPECÍFICO
 - d) PESO DEL CUERPO
- 3.() LA DENSIDAD (ρ) DE UNA SUSTANCIA SE CALCULA CON LA ECUACIÓN:
- a) $\rho = \frac{P}{V}$
 - b) $\rho = \frac{V}{P}$
 - c) $\rho = \frac{m}{V}$
 - d) $\rho = \frac{V}{m}$
- 4.() LA UNIDAD DE LA DENSIDAD (ρ) EN EL SISTEMA INTERNACIONAL ES:
- a) $\rho = \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$
 - b) $\rho = \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$
 - c) $\rho = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$
 - d) $\rho = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- 5.() UN KLOGRAMO ES:
- a) EL PESO DE UN CILINDRO DE BRONCE
 - b) LA MASA DE UN LITRO DE AGUA A 4⁰ C
 - c) EL PESO DE UN LITRO DE AGUA A 4⁰ C
 - d) LA MASA QUE AL APLICARLE UNA FUERZA DE UN KILOGRAMO, SE ACELERA 1 m/s
- 6.() A LA RAZÓN DE LA DENSIDAD DE UNA SUSTANCIA Y LA DENSIDAD DEL AGUA, SE LE LLAMA:
- a) PESO ESPECÍFICO
 - b) PESO DEL CUERPO
 - c) DENSIDAD RELATIVA
 - d) MASA DEL CUERPO
- 7.() A LA RAZÓN DEL PESO DE UN CUERPO Y EL VOLÚMEN DEL MISMO, SE LE LLAMA:
- a) DENSIDAD RELATIVA
 - b) DENSIDAD
 - c) PESO ESPECÍFICO
 - d) MASA DEL CUERPO
- 8.() ECUACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO (P_e) DE UNA SUSTANCIA:
- a) $P_e = \rho g h$
 - b) $P_e = W V$
 - c) $P_e = \frac{W}{V}$
 - d) $P_e = \rho V$

- 9.() LA DENSIDAD (ρ) Y EL PESO ESPECÍFICO (Pe) SE RELACIONAN CON LA EXPRESIÓN:
- a) $Pe = \rho g$ b) $Pe = \rho V$ c) $Pe = \frac{m}{\rho}$ d) $Pe = \frac{W}{\rho}$
- 10.() LAS UNIDADES DEL PESO ESPECÍFICO (Pe) EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SON:
- a) $Pe = \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$ b) $Pe = \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ c) $Pe = \frac{\text{Dina}}{\text{cm}^3}$ d) $Pe = \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$
- 11.() PARA DETERMINAR EL PESO ESPECÍFICO DE UNA SUSTANCIA, BASTA MULTIPLICAR LA DENSIDAD DE LA MISMA POR:
- a) SU VOLUMEN b) SU PESO c) LA GRAVEDAD d) EL TIEMPO
- 12.() EL PESO DE UN CUERPO PUEDE DETERMINARSE POR:
- a) EL PRODUCTO DE SU MASA Y SU VOLUMEN
b) EL PRODUCTO DE SU PESO ESPECÍFICO Y SU VOLUMEN
c) LA RAZÓN DE LA MASA A LA GRAVEDAD
d) LA RAZÓN DEL PESO ESPECÍFICO A SU VOLUMEN
- 13.() EL VOLUMEN DE UN CUERPO PUEDE DETERMINARSE POR:
- a) LA RAZÓN DEL PESO AL PESO ESPECÍFICO
b) LA RAZÓN DE LA DENSIDAD A LA MASA
c) EL PRODUCTO DEL PESO POR EL PESO ESPECÍFICO
d) EL PRODUCTO DE LA MASA POR LA DENSIDAD
- 14.() ¿ CUAL ES LA DENSIDAD RELATIVA DE LA GASOLINA, SI SU DENSIDAD ES DE 738 kg/m^3 ?
- a) 0.738 b) 7.38 c) 73.8 d) 738
- 15.() ¿ CUAL ES LA DENSIDAD RELATIVA DEL ORO, SI SU DENSIDAD ES DE $19,300 \text{ kg/m}^3$?
- a) 19.3 b) 193 c) 1.93 d) 0.193
- 16.() SI LA DENSIDAD RELATIVA DE UNA SUSTANCIA ES 11.6 , ENTONCES LA DENSIDAD DE DICHA SUSTANCIA ES:
- a) 11.6 kg/m^3 b) 11.6 gr/m^3 c) 11600 kg/cm^3 d) 11.6 gr/cm^3
- 17.() SI UNA MASA DE 5 gr OCUPA UN VOLUMEN DE 2 cm^3 , SU DENSIDAD RELATIVA ES:
- a) 10 b) 0.4 c) 2.5 d) OTRO VALOR

- 18.() SI LA DENSIDAD DEL ALUMINIO ES 2700 kg/m^3 , ENTONCES SU DENSIDAD RELATIVA ES:
- a) 2700 b) 270 c) 2.7 d) 0.27
- 19.() PESO ESPECÍFICO DEL AGUA EN EL SISTEMA INTERNACIONAL:
- a) 1 grf/cm^3 b) 1000 kgf/m^3 c) 9800 N/m^3 d) 980 Dinas/cm^3
- 20.() LA DENSIDAD DEL AGUA ES 1 gr/cm^3 EN EL MISMO SISTEMA DONDE EL PESO ESPECÍFICO DEL AGUA ES:
- a) 1 grf/cm^3 b) 980 Dinas/cm^3 c) 1000 kgf/m^3 d) 9800 N/m^3
- 21.() EL PESO ESPECÍFICO DEL ALCOHOL ES 0.810 grf/cm^3 , POR LO TANTO 1 kgf DE ALCOHOL OCUPA UN VOLUMEN DE:
- a) 1000 cm^3 b) 1.234 m^3 c) 1.234 lt d) 123.4 cm^3
- 22.() SI EL PESO ESPECÍFICO DEL ALUMINIO ES 2.7 grf/cm^3 , EL VOLUMEN DE 200 grf DE ALUMINIO ES:
- a) 540 cm^3 b) 0.013 m^3 c) 74 cm^3 d) 200 cm^3

2b) ELASTICIDAD.

- 1.() CUANDO UN CUERPO SE DEFORMA POR LA ACCIÓN DE UNA FUERZA Y AL CESAR LA FUERZA RECUPERA SUS DIMENSIONES ORIGINALES, SE DICE QUE EL CUERPO ES:
- a) PLÁSTICO b) SEMIELÁSTICO c) ELÁSTICO d) NO ELÁSTICO
- 2.() PROPIEDAD QUE TIENEN LOS CUERPOS PARA RECUPERAR SU FORMA DESPUÉS DE SUFRIR UNA DEFORMACIÓN:
- a) DUCTIVILIDAD b) DUREZA
c) TENACIDAD c) ELASTICIDAD
- 3.() A LA RAZÓN DE LA FUERZA APLICADA Y EL ÁREA EN LA QUE ACTÚA DICHA FUERZA, SE LLAMA:
- a) MÓDULO DE YOUNG b) ESFUERZO
c) DEFORMACIÓN UNITARIA d) LEY DE HOOKE
- 4.() UNIDAD DE ESFUERZO EN EL SISTEMA INTERNACIONAL:
- a) N/m^2 b) kgf/cm^2 c) gr/cm^2 d) lb/ pie^2

- 5.() SI AL APLICAR UNA FUERZA A UN CUERPO, LE OCACIONA UN ACORTAMIENTO EN SU LONGITUD, EL ESFUERZO ES DE:
- a) TENSIÓN b) COMPRESIÓN c) CORTANTE d) VOLUMÉTRICO
- 6.() A LA RAZÓN DEL ALARGAMIENTO DE UN MATERIAL SOMETIDO A TENSIÓN ENTRE SU LONGITUD INICIAL, SE LE LLAMA:
- a) MÓDULO DE ELASTICIDAD b) ESFUERZO
c) DEFORMACIÓN UNITARIA d) TENSIÓN
- 7.() LA DEFORMACIÓN UNITARIA SE EXPRESA:
- a) SIN UNIDADES b) EN NEWTONS
c) EN N/m^2 d) EN m
- 8.() EXPRESIÓN MATEMÁTICA DE LA DEFORMACIÓN UNITARIA:
- a) $\frac{\Delta L}{L_0}$ b) $L_0 \Delta L$ c) $\frac{L_0}{\Delta L}$ d) $L - L_0$
- 9.() LA LEY DE HOOKE ESTABLECE QUE:
- a) EL MÓDULO DE YOUNG ES PROPORCIONAL AL ESFUERZO
b) EL ESFUERZO ES PROPORCIONAL A LA DEFORMACIÓN UNITARIA
c) EL ESFUERZO ES IGUAL AL MÓDULO DE YOUNG
d) EL MÓDULO DE YOUNG ES PROPORCIONAL A LA DEFORMACIÓN UNITARIA
- 10.() LA LEY DE HOOKE ES RELATIVA A:
- a) EL MOVIMIENTO DE LOS PLANETAS
b) LA VELOCIDAD QUE ADQUIERE UN CUERPO
c) LA PRESIÓN QUE EJERCE UN LÍQUIDO
d) LA DEFORMACIÓN QUE SUFRE UN CUERPO
- 11.() LA LEY DE HOOKE ES VÁLIDA HASTA:
- a) ANTES DE QUE SE PRODUZCA UNA DEFORMACIÓN PERMANENTE
b) CUANDO SE PRODUZCAN DEFORMACIONES PERMANENTES
c) ANTES DE QUE SE PRODUZCA EL PUNTO DE RUPTURA
d) CUANDO SE PRODUCE LA RUPTURA DEL MATERIAL
- 12.() DENTRO DE CIERTO LÍMITE, AL ALARGAR UN MATERIAL, SU DEFORMACIÓN UNITARIA ES:
- a) INVERSAMENTE PROPORCIONAL AL ESFUERZO
b) DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL ESFUERZO
c) INDIFERENTE AL ESFUERZO
d) A MAYOR ESFUERZO MENOR DEFORMACIÓN

- 13.() ES EL MÁXIMO ESFUERZO QUE PUEDE SOPORTAR UN MATERIAL SIN PRODUCIRLE UNA DEFORMACIÓN PERMANENTE:
- a) MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD b) LÍMITE DE RUPTURA
c) MÓDULO DE YOUNG d) LÍMITE DE ELASTICIDAD
- 14.() RELACIÓN O COCIENTE DE ESFUERZO Y DEFORMACIÓN UNITARIA:
- a) ELASTICIDAD b) MÓDULO DE YOUNG
c) LEY DE HOOKE d) DEFORMACIÓN LINEAL
- 15.() LA UNIDAD DEL MÓDULO DE YOUNG EN EL S. I. ES :
- a) kgf / cm² b) N / m² c) kgf / m² d) N m
- 16.() LA ECUACIÓN CON QUE SE DETERMINA EL MÓDULO DE YOUNG DE UN MATERIAL ES:
- a) $\frac{D_U}{E}$ b) $\frac{\Delta L}{L_0} \frac{A}{F}$ c) $\frac{F/A}{\Delta L/L_0}$ d) $\frac{F L_0}{A \Delta L}$
- 17.() EL MÓDULO DE YOUNG DE UN CUERPO DEPENDE DE:
- a) LA FUERZA APLICADA b) EL CENTRO DE GRAVEDAD
c) EL MATERIAL d) LA VARIACIÓN DE ENERGÍA
- 18.() AL REALIZAR UNA GRÁFICA DE ESFUERZO - DEFORMACIÓN UNITARIA EN UN RESORTE SOMETIDO A DIFERENTES CARGAS. SIN REBASAR EL LÍMITE ELÁSTICO DEL RESORTE, RESULTA:
- a) UNA PARÁBOLA
b) UNA RECTA PARALELA AL EJE DE DEFORMACIÓN
c) UNA RECTA PARALELA AL EJE DE ESFUERZOS
d) UNA RECTA OBLICUA A LOS EJES, QUE COMIENZA EN EL ORIGEN
- 19.() DOS ALAMBRES SON DEL MISMO MATERIAL Y TIENEN LA MISMA ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL. SI UNO TIENE EL DOBLE DE LONGITUD DEL OTRO Y AMBOS SON SOMETIDOS AL MISMO ESFUERZO, AL COMPARAR EL ALARGAMIENTO DE LOS ALAMBRES, ESTE ES:
- a) MAYOR EL MÁS CORTO b) MAYOR EL MÁS LARGO
c) IGUALES PARA LOS DOS d) DEPENDE DEL PESO APLICADO
- 20.() DOS ALAMBRES SON DEL MISMO MATERIAL Y DE LA MISMA LONGITUD, SON COLGADOS DE UNA VIGA. EL DIÁMETRO DE UN ALAMBRE EL EL DOBLE QUE EL DEL OTRO. SI SE CUELGAN CARGAS IGUALES EN AMBOS, AL COMPARAR LA DEFORMACIÓN QUE SE PRODUCE EN CADA UNO DE ELLOS, SE TIENE QUE:
- a) ES MAYOR EN EL MÁS DELGADO
b) ES MAYOR EN EL MÁS GRUESO
c) ES IGUAL PARA AMBOS
d) DEPENDE DEL VALOR DE LA CARGA

- 21.() EL MÓDULO DE RIGIDEZ, CORRESPONDE AL ESFUERZO DE:
- a) TENSIÓN b) COMPRESIÓN c) CORTE d) VOLUMÉTRICO
- 22.() A LA RAZÓN DEL ESFUERZO DE CORTE A LA DEFORMACIÓN LONGITUDINAL SE LE CONOCE COMO MÓDULO:
- a) VOLUMÉTRICO b) DE RIGIDEZ
c) DE COMPRESIBILIDAD d) DE YOUNG

2c) ESTÁTICA DE FLUIDOS.

- 1.() UN FLUIDO ES TODA AQUELLA SUSTANCIA QUE:
- a) NO OFRECE RESISTENCIA A CAMBIAR DE FORMA
b) ES FACILMENTE COMPRESIBLE
c) NO TIENE VOLUMEN DEFINIDO
d) ES INCOMPRESIBLE
- 2.() LA PROPIEDAD DE LOS LÍQUIDOS ES QUE:
- a) SON INCOMPRESIBLES
b) SON FACILMENTE COMPRESIBLES
c) TOMAN EL VOLUMEN DEL RECIPIENTE QUE LOS CONTIENE
d) NO TIENEN UN VOLUMEN DEFINIDO
- 3.() PARTE DE LA FÍSICA QUE ESTUDIA LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS LÍQUIDOS EN REPOSO:
- a) CINEMÁTICA b) DINÁMICA
c) HIDROSTÁTICA d) HIDRODINÁMICA
- 4.() LA PRESIÓN (P) SE DETERMINA CON LA EXPRESIÓN:
- a) $P = \frac{F}{A}$ b) $P = F A$ c) $P = \frac{A}{F}$ d) $P = \frac{F}{V}$
- 5.() SI LA PRESIÓN QUE EJERCEN LOS PIES DE UN HOMBRE DE PESO (W), ES (P), ¿CUAL SERÁ LA PRESIÓN QUE EJERCERÁ SI SE PARA SOBRE UN SOLO PIE?
- a) P b) 2 P c) W d) P / 2
- 6.() LAS UNIDADES DE PRESIÓN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SON:
- a) kgf / m^2 b) N / m^2 c) lb / ft^2 d) ATMÓSFERA
- 7.() SE TIENEN DOS TINACOS CILÍNDRICOS CON AGUA, LLENOS A LA MISMA ALTURA, PERO LA BASE DEL PRIMERO ES MAYOR QUE LA BASE DEL SEGUNDO, EN ESTAS CONDICIONES ; LA PRESIÓN EN EL FONDO DEL PRIMERO ES:
- a) MAYOR QUE LA PRESIÓN EN EL FONDO DEL SEGUNDO
b) MENOR QUE LA PRESIÓN EN EL FONDO DEL SEGUNDO
c) IGUAL QUE LA PRESIÓN EN EL FONDO DEL SEGUNDO
d) NO TIENE RELACIÓN CON LA PRESIÓN DEL SEGUNDO

15.() EL AGUA SUBE POR LAS PAREDES INTERIORES DE LOS TUBOS DE DIÁMETRO PEQUEÑO, DEBIDO A LA PROPIEDAD LLAMADA:

- a) COHESIÓN
- b) TENSIÓN SUPERFICIAL
- c) CAPILARIDAD
- d) VISCOSIDAD

16.() EL PESO DE LA CAPA DE AIRE SOBRE LA TIERRA, PRODUCE LA PRESIÓN:

- a) MANOMÉTRICA
- b) HIDROSTÁTICA
- c) ATMOSFÉRICA
- d) AEROSTÁTICA

17.() LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA (P_0):

- a) ES LA MISMA EN CUALQUIER PUNTO DE LA SUPERFICIE TERRESTRE
- b) AUMENTA AL AUMENTAR LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR
- c) DISMINUYE AL AUMENTAR LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR
- d) ES CERO AL NIVEL DEL MAR

18.() UN BARÓMETRO ES EL APARATO QUE SIRVE PARA MEDIR:

- a) LA PRESIÓN EN EL SENO DE UN LÍQUIDO EN REPOSO
- b) LA VELOCIDAD DE UN LÍQUIDO EN MOVIMIENTO
- c) LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA
- d) LA PRESIÓN DE UN GAS ENCERRADO EN UN RECIPIENTE

19.() EL VALOR DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA AL NIVEL DEL MAR ES:

- a) 1 ATMÓSFERA
- b) 86 cm de Hg
- c) 650 mm de Hg
- d) 2 kgf/cm²

20.() UN MANÓMETRO ES EL APARATO QUE SIRVE PARA MEDIR:

- a) LA PRESIÓN EN EL SENO DE UN LÍQUIDO EN REPOSO
- b) LA VELOCIDAD DE UN LÍQUIDO EN MOVIMIENTO
- c) LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA
- d) LA PRESIÓN DE UN GAS ENCERRADO EN UN RECIPIENTE

2d) PRINCIPIO DE PASCAL.

1.() “LA PRESIÓN APLICADA A UN FLUIDO ENCERRADO EN UN RECIPIENTE SE TRANSMITE INTEGRAMENTE A TODOS LOS PUNTOS DEL RECIPIENTE”. CORRESPONDE A:

- a) TEOREMA DE TORRICELLI
- b) PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES
- c) PRINCIPIO DE PASCAL
- d) PARADOJA HIDROSTÁTICA

- 2.() EL PRINCIPIO DE PASCAL ES RELATIVO A:
- a) LA FLOTABILIDAD DE LOS CUERPOS
 - b) LA TRANSMISIÓN DE LA PRESIÓN DE UN LÍQUIDO DENTRO DE UN RECIPIENTE
 - c) LA VELOCIDAD DE UN FLUIDO DENTRO DE UNA TUBERÍA
 - d) LA VELOCIDAD CON LA QUE ESCAPA UN FLUIDO QUE SE ENCUENTRA DENTRO DE UN RECIPIENTE
- 3.() SE BASA EN EL FUNCIONAMIENTO DE UNA PRENSA HIDRÁULICA:
- a) TEOREMA DE TORRICELLI
 - b) PRINCIPIO DE ARQUIMEDES
 - c) PRINCIPIO DE PASCAL
 - d) ECUACIÓN DE BERNOULLI
- 4.() EN UNA PRENSA HIDRÁULICA, LA PRESIÓN EN EL ÉMBOLO MAYOR CON RESPECTO AL ÉMBOLO MENOR ES:
- a) MAYOR
 - b) MENOR
 - c) IGUAL
 - d) INDIFERENTE
- 5.() EL GATO HIDRÁULICO (HERRAMIENTA AUTOMOTRIZ) ES UN EJEMPLO DE LA APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE:
- a) YOUNG
 - b) ARQUÍMEDES
 - c) BERNOULLI
 - d) PASCAL
- 6.() SI EN EL ÉMBOLO MENOR DE UNA PRENSA HIDRÁULICA SE APLICA UNA FUERZA DE 10 kgf Y SU ÁREA ES 80 VECES MENOR QUE EL ÁREA DEL ÉMBOLO MAYOR, PODEMOS LEVANTAR CON DICHA FUERZA UN PESO DE:
- a) 80 kgf
 - b) 8 kgf
 - c) 800 kgf
 - d) 10 kgf

2e) PRINCIPIO DE ARQUIMEDES.

- 1.() AL SUMERGIR UN CUERPO EN UN LÍQUIDO, ÉSTE EXPERIMENTA UNA FUERZA ASCENCIONAL (EMPUJE), EL CUAL ES IGUAL AL:
- a) VOLUMEN DESALOJADO
 - b) VOLUMEN DEL CUERPO
 - c) PESO DEL VOLUMEN LÍQUIDO DESALOJADO
 - d) PESO DEL LÍQUIDO
- 2.() SE TIENEN DOS CILINDROS, UNO DE VIDRIO Y OTRO DE FIERRO. SI AMBOS TIENEN EL MISMO VOLUMEN, AL SUMERGIRLOS EN UN LÍQUIDO, EL CILINDRO DE FIERRO RECIBE UN EMPUJE:
- a) IGUAL AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE VIDRIO
 - b) MAYOR AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE VIDRIO
 - c) MENOR AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE VIDRIO
 - d) NO HAY RELACIÓN ENTRE AMBOS EMPUJES

- 3.() SE TIENEN DOS CUBOS CUYOS LADOS SON IGUALES ; PERO UNO ES DE CORCHO Y EL OTRO DE PLOMO. AL SUMERGIRLOS EN UN LÍQUIDO, EL CUBO DE CORCHO RECIBE UN EMPUJE:
- a) MENOR AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE PLOMO
 - b) MAYOR AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE PLOMO
 - c) IGUAL AL EMPUJE QUE RECIBE EL DE PLOMO
 - d) SIN RELACIÓN CON EL QUE RECIBE EL DE PLOMO
- 4.() POR MEDIO DEL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES SE PUEDE DETERMINAR:
- a) EL PESO DE UN CUERPO
 - b) LA DENSIDAD DE UN LÍQUIDO COMO LA LECHE
 - c) LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD
 - d) LA PRESIÓN EN EL SENO DE UN LÍQUIDO
- 5.() SI A UN CUERPO QUE FLOTA EN UN LÍQUIDO, SE LE SUMERGE COMPLETAMENTE:
- a) EL PESO DEL CUERPO ES MAYOR QUE EL EMPUJE
 - b) EL EMPUJE ES MAYOR QUE EL PESO DEL CUERPO
 - c) EL EMPUJE ES IGUAL AL PESO DEL CUERPO
 - d) EL VOLUMEN DEL LÍQUIDO DESALOJADO ES MAYOR QUE EL VOLUMEN DEL CUERPO
- 6.() DOS CUERPOS TIENEN IGUAL PESO PERO DENSIDAD DIFERENTE, EL EMPUJE QUE RECIBEN DEL AGUA AL INTRODUCIRLOS COMPLETAMENTE EN ELLA:
- a) ES MAYOR EN EL CUERPO DE MENOR DENSIDAD
 - b) ES MAYOR EN EL CUERPO DE MAYOR DENSIDAD
 - c) ES MENOR A SU PESO
 - d) LOS PONE A FLOTAR
- 7.() DOS CUERPOS DE IGUAL VOLUMEN Y DIFERENTE PESO SE INTRODUCEN EN AGUA, EL EMPUJE QUE RECIBEN ES:
- a) MAYOR EN EL DE MAYOR PESO
 - b) IGUAL EN AMBOS CUERPOS
 - c) MENOR EN EL DE MAYOR PESO
 - d) MAYOR EN EL DE MENOR PESO
- 8.() AL SUMERGIR UN CUERPO EN UN LIQUIDO:
- a) EXPERIMENTA UN EMPUJE HACIA ARRIBA QUE DEPENDE DE SU PESO
 - b) EXPERIMENTA UN EMPUJE HACIA ARRIBA QUE DEPENDE DE SU VOLUMEN
 - c) EL EMPUJE ES ARBITRARIO
 - d) NO HAY EMPUJE HACIA ARRIBA
- 9.() SI UN CUERPO PESA 12 kgf EN EL AIRE Y 10 kgf CUANDO ESTA SUMERGIDO EN UN LÍQUIDO. ¿ CUAL ES EL VALOR DE LA FUERZA ASCENDENTE DEL LÍQUIDO ?
- a) 22 kgf
 - b) 19.6 N
 - c) 11 kgf
 - d) 9.8 N

Reactivos de relación de columnas

1a) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|--|----------------------|
| a.() Razón de la masa de un cuerpo al volumen que ocupa. | 1) Fluidos |
| b.() Producto de la densidad por la aceleración de la gravedad. | 2) Sólidos |
| c.() Razón de la densidad de una sustancia a la densidad del agua. | 3) Elasticidad |
| d.() Propiedad solamente de los líquidos. | 4) Densidad Relativa |
| e.() Adoptan fácilmente la forma del recipiente que los contiene. | 5) Densidad |
| | 6) Incompresibilidad |
| | 7) Peso Específico |
| | 8) Compresibilidad |

1b) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|---|-------------------------|
| a.() Razón del esfuerzo entre la deformación unitaria . | 1) Ley de Hooke |
| b.() Es igual a la fuerza aplicada por unidad de área. | 2) Módulo de Rigidez |
| c.() Es la variación de longitud entre la longitud inicial. | 3) Elasticidad |
| d.() Propiedad de los cuerpos que recuperan su forma original | 4) Esfuerzo |
| e.() El esfuerzo es proporcional a la deformación unitaria. | 5) Limite Elástico |
| | 6) Módulo de Young |
| | 7) Densidad |
| | 8) Deformación Unitaria |

1c) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|---|-------------------------------|
| a.() Empuje en el MKS gravitacional | 1) No tiene |
| b.() Presión. | 2) N / m^3 |
| c.() Peso Específico. | 3) cm |
| d.() Deformación Unitaria. | 4) kg / m^3 |
| e.() Deformación por Tensión. | 5) kgf |
| | 6) kgm / seg |
| | 7) kgf / cm^2 |
| | 8) Dina / cm |

1d) RELACIONA CORRECTAMENTE LAS DOS COLUMNAS

- | | |
|--|-----------------------------------|
| a.() Empuje. | 1) $9800 \text{ N} / \text{m}^3$ |
| b.() Esfuerzo en el MKS gravitacional. | 2) N / m^2 |
| c.() Densidad del Agua. | 3) Newton |
| d.() Densidad en el CGS. | 4) kgf / m^2 |
| e.() Densidad Relativa. | 5) $1000 \text{ kg} / \text{m}^3$ |
| | 6) gr / cm^3 |
| | 7) No tiene |
| | 8) $\text{Dina} / \text{cm}^3$ |

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

2a) CONCEPTOS DE PROPIEDADES DE LA MATERIA.

1.- a	5.- b	9.- a	13.- a	17.- c	21.- c
2.- b	6.- c	10.- b	14.- a	18.- c	22.- c
3.- c	7.- c	11.- c	15.- a	19.- c	
4.- d	8.- c	12.- b	16.- d	20.- b	

2b) ELASTICIDAD.

1.- c	5.- b	9.- b	13.- d	17.- c	21.- c
2.- c	6.- c	10.- d	14.- b	18.- d	22.- b
3.- b	7.- a	11.- a	15.- b	19.- b	
4.- a	8.- a	12.- b	16.- c	20.- a	

2c) ESTÁTICA DE FLUIDOS.

1.- a	5.- b	9.- a	13.- a	17.- c	
2.- a	6.- b	10.- c	14.- d	18.- c	
3.- c	7.- c	11.- c	15.- c	19.- a	
4.- a	8.- c	12.- c	16.- c	20.- d	

2d) PRINCIPIO DE PASCAL.

1.- c	2.- b	3.- c	4.- c	5.- d	6.- c
-------	-------	-------	-------	-------	-------

2e) PRINCIPIO DE ARQUIMEDES.

1.- c	3.- c	5.- b	7.- b	9.- b	
2.- a	4.- b	6.- a	8.- b		

RESPUESTAS DE REACTIVOS DE RELACIÓN

1a)	a.(5)	b.(7)	c.(4)	d.(6)	e.(1)
1b)	a.(6)	b.(4)	c.(8)	d.(3)	e.(1)
1c)	a.(5)	b.(7)	c.(2)	d.(1)	e.(3)
1d)	a.(3)	b.(4)	c.(5)	d.(6)	e.(7)

