

FÍSICA

SEMANA N°01

ANÁLISIS DIMENSIONAL

Es el estudio de las relaciones que guardan entre sí todas las magnitudes físicas, ya que toda magnitud derivada depende de las fundamentales.

MAGNITUD

Es todo aquello que se pueda medir, cuantificar y por lo tanto se pueda expresar numéricamente con su respectiva unidad.

FÓRMULA DIMENSIONAL

Es una igualdad que nos indica la dependencia fija de una magnitud cualquiera respecto de las que son fundamentales. En el Sistema Internacional de Unidades (S.I) elegidas como fundamentales son las siguientes:

MAGNITUDES FUNDAMENTALES

MAGNITUD FUNDAMENTAL		UNIDAD BÁSICA	
Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
1. Longitud	L	metro	m
2. Masa	M	Kilogramo	kg
3. Tiempo	T	Segundo	s
4. Intensidad de Corriente Eléctrica	I	ampere	A
5. Temperatura Termodinámica	Θ	Kelvin	K
6. Intensidad Luminosa	J	candela	cd
7. Cantidad de Sustancia	N	mol	mol

El operador para trabajar una ecuación o fórmula dimensional serán los corchetes. En general en el S.I la fórmula dimensional de una magnitud derivada "x" se expresará de la siguiente manera:

$$[x] = L^a \cdot M^b \cdot T^c \cdot I^d \cdot \Theta^e \cdot J^f \cdot N^g$$

Donde los exponentes son números racionales.

Para determinar la **fórmula dimensional** de la velocidad se empleará la siguiente fórmula física:

$$velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$$

Pero como la distancia es una magnitud fundamental que es longitud (L), y el tiempo (T), entonces:

$$[v] = \frac{[d]}{[t]} \rightarrow [v] = \frac{L}{T} \quad \therefore [v] = L \cdot T^{-1}$$

Que es la fórmula dimensional de la **velocidad**.

MAGNITUDE DERIVADAS

MAGNITUDES DERIVADAS	Fórmula Dimensional
Area, Superficie	L^2
Volumen	L^3
Velocidad	LT^{-1}
Aceleración	LT^{-2}
Fuerza	LMT^{-2}
Momento, Torque	L^2MT^{-2}
Trabajo, Energía y Calor	L^2MT^{-2}
Potencia	L^2MT^{-3}
Presión	$L^{-1}MT^{-2}$
Velocidad angular	T^{-1}
Aceleración angular	T^{-2}
Período	T
Frecuencia	T^{-1}
Impulso	LMT^{-1}
Voltaje, Potencial	$L^2MT^{-3}I^{-1}$
Resistencia	$L^2MT^{-3}I^{-2}$
Carga eléctrica	IT
Campo eléctrico	$LMT^{-3}I^{-1}$
Capacidad eléctrica	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$
Densidad	$L^{-3}M$
Peso Específico	$L^{-2}MT^{-2}$
Cantidad de movimiento	LMT^{-1}
Coefficiente de dilatación	Θ^{-1}
Calor específico	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$
Carga magnética	LI
Inducción magnética	$MT^{-2}I^{-1}$
Flujo Magnético	$L^2MT^{-2}I^{-1}$
Iluminación	$L^{-2}J$

ECUACIÓN DIMENSIONAL

Es aquella igualdad matemática que sirve para relacionar las dimensiones de las magnitudes físicas fundamentales, para obtener las magnitudes derivadas y fijar así sus unidades; además permite verificar si una fórmula o ley física, es o no correcta, dimensionalmente.

Ejemplos:

a) $[A] \cdot L \cdot T^{-1} + [B] \cdot L \cdot M \cdot T = L \cdot M \cdot T^{-2}$

Donde las incógnitas son las magnitudes A y B.

b) $L^x \cdot T^y = L^3 \cdot T^2$

Donde las incógnitas son los exponentes "x" e "y" también llamadas dimensiones.

REGLAS

- 1) Al operar con ecuaciones dimensionales, se pueden emplear todas las reglas algebraicas, excepto las de suma y resta. En su lugar diremos que la suma y diferencia de magnitudes de la misma especie da como resultado otra magnitud de la misma especie.

$$* [A \cdot B] = [A] \cdot [B]$$

$$* \left[\frac{A}{B} \right] = \frac{[A]}{[B]}$$

$$* [A^n] = [A]^n$$

$$* L + L + L = L$$

$$* T - T - T = T$$

- 2) La fórmula dimensional de todo ángulo, función trigonométrica, logaritmo y en general toda cantidad **adimensional** o número es la unidad.

$$* [30\pi \text{rad}] = 1$$

$$* [27] = 1$$

$$* [\cos 37^\circ] = 1$$

$$* [\log_2 6] = 1$$

- 3) Las expresiones que son exponentes no tienen unidades.
- 4) Toda ecuación dimensional se escribe en forma de monomio entero; si es fraccionario, se hace entero, cambiando el signo del exponente.

$$* \frac{L \cdot T}{M} = L \cdot M^{-1} \cdot T$$

$$* \frac{L}{T^3} = L \cdot T^{-3}$$

PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD

En toda ecuación dimensionalmente correcta, los términos que se están sumando o restando deben tener igual ecuación dimensional.

La ecuación dimensional del primer miembro de la ecuación debe ser igual a la del segundo miembro.

Si: $[A] = [B] \pm [C]$, es dimensionalmente correcto, entonces se debe cumplir que:

$$[A] = [B] = [C]$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

- 1) En la siguiente ecuación dimensionalmente homogénea, se tiene que:

$$x = d \cdot \text{sen}(abx)$$

$$\text{Donde: } [x] = L, [a] = T$$

¿cuál es la fórmula dimensional de "b"?

$$\text{A) } T^{-1} \text{ B) } L^{-1} \text{ C) } L \cdot T \text{ D) } L^{-1} \cdot T^{-1} \text{ E) } L^2$$

- 2) Si:

$$x = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{A \cdot \pi}}{v \cdot t \cdot \cos a}$$

$$\text{Donde: } A: \text{área}; t: \text{período}; v: \text{volumen.}$$

Hallar las dimensiones de "x".

$$\text{A) } T^{-2} \text{ B) } L^2 \text{ C) } L^{-2} T^{-1} \text{ D) } L^3 \cdot T^{-2} \text{ E) } T$$

- 3) La fuerza de tensión "S" en una cuerda está dada por la fórmula:

$$S = \frac{xP}{R} + yd^2$$

$$\text{Donde: } P: \text{peso}; R: \text{radio}; d: \text{diámetro.}$$

Determinar la ecuación dimensional de:

$$Z = \frac{y}{x}$$

$$\text{A) } M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2} \text{ B) } M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1} \text{ C) } M \cdot L \cdot T^2$$

$$\text{D) } M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \text{ E) } M \cdot L \cdot T$$

- 4) En la siguiente expresión:

$$tg\beta \cdot QW^{\cos\beta} = \sqrt[3]{Q^2 - W^3} - F$$

Donde: F : fuerza, hallar " β " para que sea dimensionalmente correcta.

$$\text{A) } 30^\circ \text{ B) } 120^\circ \text{ C) } 180^\circ \text{ D) } 53^\circ \text{ E) } 90^\circ$$

- 5) Si:

$$P = \frac{\sqrt{3}(3a - a)^2}{(v + 6v) \log 5}$$

$$\text{Donde: } a: \text{aceleración}; v: \text{velocidad}$$

Hallar las dimensiones de "P".

$$\text{A) } L \text{ B) } T \text{ C) } L \cdot T^{-1} \text{ D) } L^{-1} \cdot T^{-2} \text{ E) } L \cdot T^{-3}$$

- 6) Hallar $[x]$, en la siguiente ecuación dimensionalmente homogénea.

$$x = \frac{0,5v}{2,4w + 2y}$$

Donde:

$$v: \text{velocidad}; w: \text{velocidad angular.}$$

$$\text{A) } T \text{ B) } L \text{ C) } T^{-1} \text{ D) } L^{-1} \text{ E) } L \cdot T^{-1}$$

- 7) Hallar las magnitudes de x e y , si la ecuación es dimensionalmente correcta.

$$\pi t g \alpha = \frac{(w + w \log 2) + y^3 \sqrt{27}}{(G + G \text{sen} \theta) x}$$

$$\text{Donde: } w: \text{peso}; G: \text{gravedad.}$$

$$\text{A) tiempo y masa B) velocidad y peso}$$

$$\text{C) masa y fuerza D) peso y tiempo}$$

$$\text{E) gravedad y período}$$

- 8) Si la ecuación mostrada es dimensionalmente correcta.

$$\text{Hallar } (x + y).$$

$$g = Vt^x(4 + Ky^{-x})$$

Donde:

t : tiempo; g : gravedad; V : velocidad.

A)1 B)2 C)3 D)4 E)5

- 9) Hallar " θ " si la ecuación mostrada es dimensionalmente correcta:

$$t^{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{v}{x}} - \pi y = (x + 9\beta)^{-1} \cdot y^{\text{sen}\theta}$$

Donde: t : tiempo; v : velocidad;

β : aceleración angular.

A)53° B)60° C)45° D)30° E)37°

- 10) En la siguiente fórmula física, calcular $[H]$.

$$H = f \cdot \sqrt{Y^2 - d^2}$$

Donde: f : frecuencia; d : distancia.

A)L.T B)L.T⁻¹ C)T⁻¹D)L²E)L⁻².T⁻¹

- 11) En la siguiente fórmula calcular las dimensiones de " B ".

$$A^2 + n = \left(\frac{B}{v} + A\right)^2$$

Donde:

v : velocidad; n : constante numérica.

A)L B)L.T⁻² C)L.T D)L.T⁻¹ E)T

- 12) Se ha creado un nuevo sistema de unidades en el que se consideran las siguientes magnitudes fundamentales: aceleración (U); frecuencia (N) y potencia (I). Determinar la fórmula dimensional de la densidad en dicho sistema.

A) $U^{-5} \cdot N \cdot I^7$ B) $U^5 \cdot N^{-7} \cdot I$ C) $U^7 \cdot N^5 \cdot I^{-2}$
D) $U^{-5} \cdot N^7 \cdot I$ E) $U \cdot N^5 \cdot I^{-7}$

- 13) Sabiendo que la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas viene dada por la relación: $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$

Siendo c : velocidad lineal;

ϵ_0 : permitividad eléctrica del vacío.

Encontrar la fórmula dimensional de la permeabilidad magnética del vacío (μ_0).

A) $M^2 L T^{-1} I$ B) $M L^{-1} T I^2$ C) $M L T^{-2} I^{-2}$
D) $M L T I^2$ E) $M^2 L^2 T I$

- 14) La energía cinética molecular de los gases monoatómicos está dada por la siguiente ley:

$$E = \frac{3}{2} K T$$

donde: K : constante de Boltzman;

T : temperatura absoluta.

Determinar $[K]$.

A) $M^2 L T^2 \theta$ B) $M L^3 T \theta^2$ C) $M L T^3 \theta^{-2}$
D) $M L T \theta^2$ E) $M L^2 T^{-2} \theta^{-1}$

- 15) Determinar las dimensiones de " K " si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$(A B^x \text{sen} \alpha)^2 + \frac{K G}{V} = (A B C^y) \log_2 W$$

Siendo:

A : área; G : gravedad; B : volumen;

V : velocidad; C : densidad.

A) L^2 B) $L T$ C) $L^3 T$ D) $L^5 T$ E) $L T^{-2}$

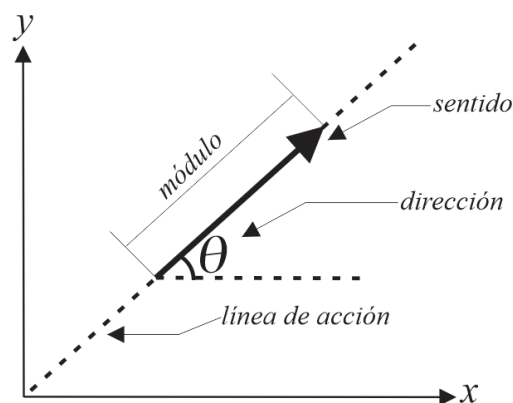
SEMANA N°02

ANÁLISIS VECTORIAL

VECTOR

Es un ente matemático que gráficamente se representa por un segmento de recta orientado.

ELEMENTOS DEL VECTOR



Vector: \vec{A}

Módulo del vector: $|\vec{A}| = A$ (medida del vector)

OPERACIONES VECTORIALES

SUMA:

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

Donde:

\vec{R} : vector resultante

RESTA:

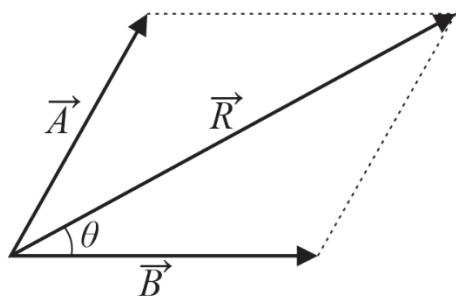
$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$$

Donde.

\vec{D} : vector diferencia

MÉTODOS PARA CALCULAR LA RESULTANTE

MÉTODO DEL PARALELOGRAMO



$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

Para hallar el módulo del vector resultante:
 $R^2 = A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta$

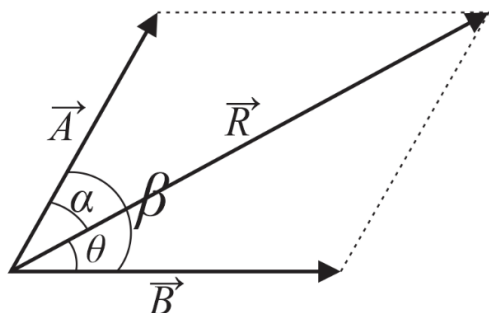
Para hallar el módulo del vector diferencia:

$$D^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta$$

Casos particulares:

- Si $\theta = 0^\circ$ entre los vectores y están paralelas, tienen la misma dirección y sentido, se obtiene:
 $R = A + B = R_{max}$
 Donde: R_{max} : **resultante máxima**.
- Si $\theta = 180^\circ$ entre los vectores y son paralelas, tienen la misma dirección y sentidos opuestos, se obtiene:
 $R = A + B = R_{min}$
 Donde: R_{min} : **resultante mínima**.
- Si los vectores \vec{A} y \vec{B} forman un $\theta = 90^\circ$ entonces el módulo de la resultante se obtiene de:
 $R^2 = A^2 + B^2$

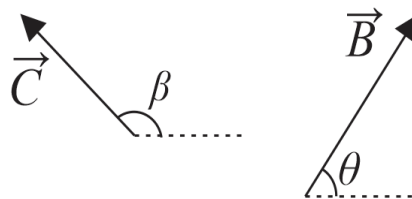
- Ley de senos para la suma de vectores:



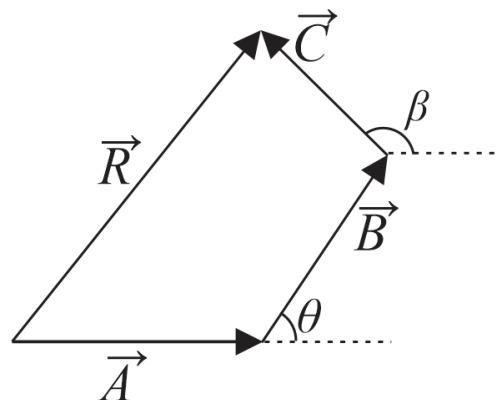
$$\frac{R}{\beta} = \frac{A}{\theta} = \frac{B}{\alpha}$$

MÉTODO DEL POLÍGONO

Sean \vec{A}, \vec{B} y \vec{C} vectores

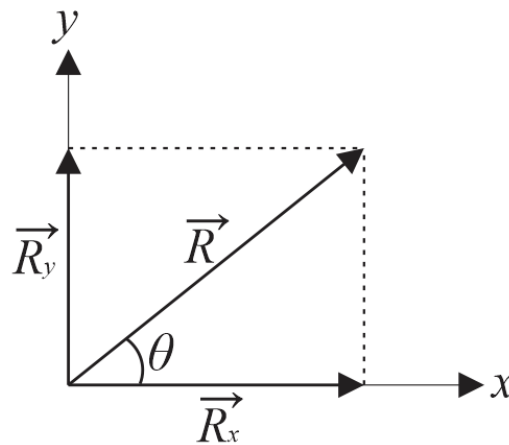


Se construye el polígono vectorial



Donde: $R = A + B + C$

MÉTODOS DE LAS COMPONENTES RECTANGULARES



\vec{R}_x y \vec{R}_y : componentes rectangulares del vector \vec{R} .

Se cumple que:

$$R_x = R \cos \theta \quad \text{y} \quad R_y = R \sin \theta$$

Para hallar el **módulo de la resultante**, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Para hallar la **dirección**, aplicamos la función tangente:

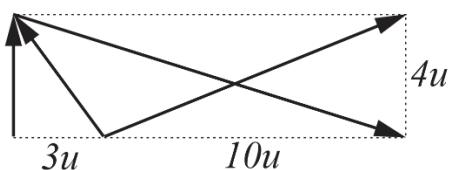
$$tg\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

Si $\vec{R} = 0^\circ \rightarrow \vec{R}_y = \vec{0}$

Si $\vec{R} = 90^\circ \rightarrow \vec{R}_x = \vec{0}$

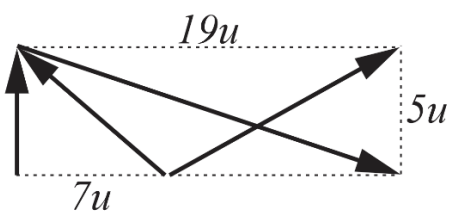
PROBLEMAS PROPUESTOS

- La resultante máxima de dos vectores es $18u$ y la suma mínima de las dos es $6u$. calcular el módulo de la resultante, cuando forman un ángulo de 90° .
A)13,4u B)12,3u C)11,2u D)10,3u E)9,4u
- Se tiene dos vectores coplanares y concurrentes cuyos módulos son $3m$ y $5m$ respectivamente. Determinar el ángulo que ellos deben formar entre sí para que su vector diferencia tenga un módulo de $7m$.
A)30° B)60° C)90° D)120° E)180°
- Si la resultante máxima de dos vectores es 42 y el coeficiente de su módulo es $\frac{1}{2}$. Calcular el módulo del vector menor.
A)16 B)28 C)14 D)28 E)32
- Si la suma mínima de dos vectores es cero y el módulo de la resultante es $6u$. ¿Cuál debe ser la suma máxima de dichos vectores, sabiendo que entre sí forman un ángulo de 60° ?
A)5,3u B)6,9u C)7,5u D)8,7u E)9,2u
- Del gráfico, determinar el módulo del vector resultante.



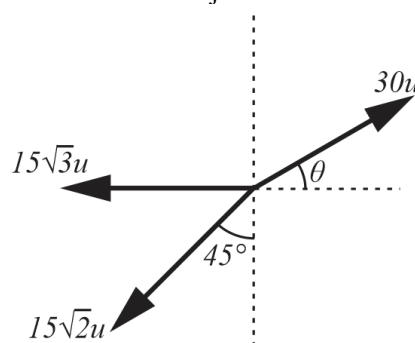
- A)27,13 B)12,45 C)51,21 D)32,24 E)21,54**

- 6) Determinar el módulo del vector resultante:



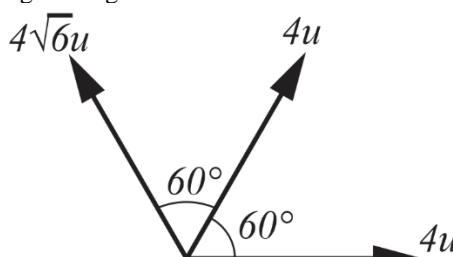
- A)24 B)25 C)26 D)27 E)28**

- 7) Determinar el valor de " θ ", si la resultante se encuentra en el eje de las abscisas.



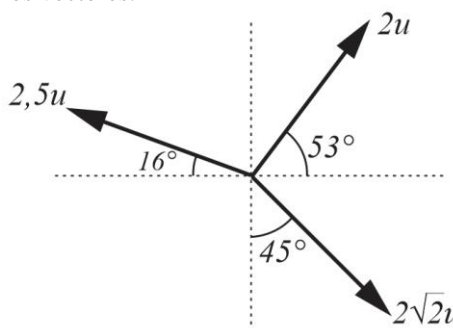
- A)30° B)37° C)53° D)60° E)74°**

- 8) Determinar el módulo de la resultante, del siguiente gráfico:



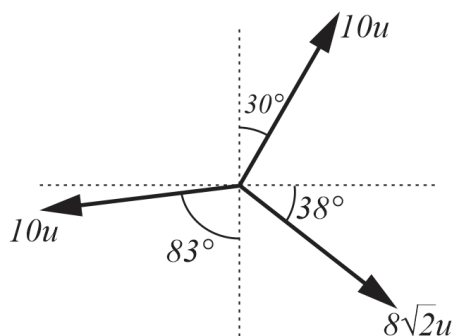
- A)12u B)13u C)14u D)15u E)16u**

- 9) Los vectores mostrados están ubicados en el sistema ortogonal, tal como se muestra en la figura. Determinar la resultante de los vectores.



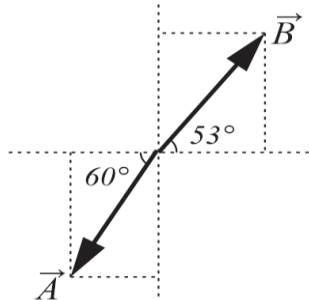
- A) -0,8i - 0,3j B) 0,8i - 0,3j C) 0,8i + 0,3j D) -0,8i + 0,3j E) 0,3i + 0,8j**

- 10) Los siguientes vectores están ubicados en el sistema ortogonal, tal como se muestra en la figura. Determinar la resultante de los vectores.



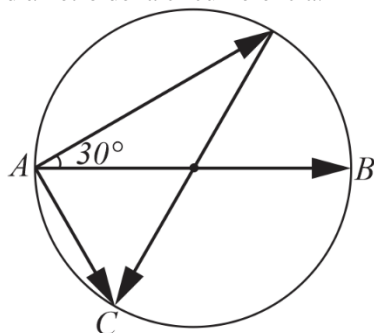
A)1u B)2u C)3u **D)4u** E)5u

11) Determinar el módulo del vector \vec{A} , tal que la resultante de los vectores mostrados en la figura sea vertical.



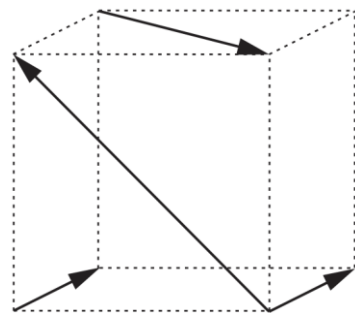
A)60u B)40u **C)30u** D)20u E)90u

12) Determinar el módulo del vector resultante de los vectores mostrados, si se sabe que: $AC = 10u$ y $AB = 20u$. Donde AB es el diámetro de la circunferencia.



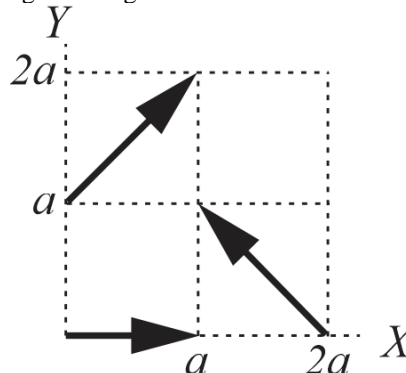
A)25,6 **B)26,5** C)27,3 D)28,4 E)29,7

13) Calcular el módulo del vector resultante, si la figura mostrada es un cubo de arista "a".



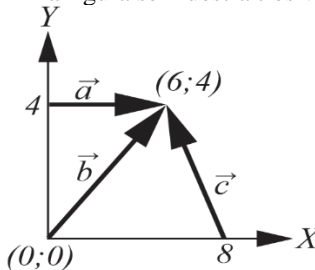
A)a B)2a C)3a D)4a E)0

14) Determinar el vector unitario de la resultante de los vectores mostrados en la siguiente figura.



A) $\hat{i} + 2\hat{j}$ B) $\frac{1}{\sqrt{5}}(\hat{i} + \hat{j})$ C) $\frac{1}{\sqrt{5}}(-\hat{i} - \hat{j})$
D) $\frac{1}{\sqrt{5}}(\hat{i} + 2\hat{j})$ E) $\frac{1}{\sqrt{5}}(\hat{i} - 2\hat{j})$

15) En la figura se muestra tres vectores.



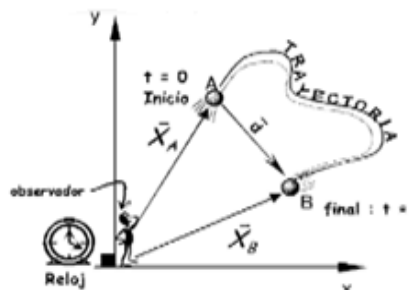
Determine el vector unitario en la dirección del vector $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$.

A) $\frac{5}{\sqrt{41}}\hat{i} - \frac{9}{\sqrt{41}}\hat{j}$ B) $\frac{5}{\sqrt{21}}\hat{i} + \frac{4}{\sqrt{21}}\hat{j}$
 C) $\frac{3}{\sqrt{41}}\hat{i} - \frac{5}{\sqrt{41}}\hat{j}$ **D) $\frac{5}{\sqrt{41}}\hat{i} + \frac{4}{\sqrt{41}}\hat{j}$**
 E) $\frac{6}{\sqrt{21}}\hat{i} - \frac{10}{\sqrt{21}}\hat{j}$

SEMANA N°03

CINEMÁTICA I

MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS



\vec{X}_A = Vector posición inicial

\vec{X}_B = Vector posición final

Del gráfico:

$$\vec{X}_A + \vec{d} = \vec{X}_B \Rightarrow \vec{d} = \vec{X}_B - \vec{X}_A$$

$$\therefore \boxed{\vec{d} = \Delta \vec{X}}$$

ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO

Donde: $\Delta \vec{x}$ = cambio de posición del móvil

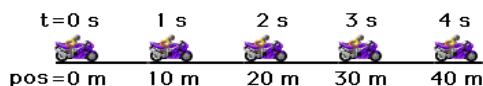
- a. **Móvil:** cuerpo que describe el movimiento mecánico.
- b. **Trayectoria:** lugar geométrico que describe el móvil al desplazarse respecto al nivel de referencia.
- c. **Desplazamiento (\vec{d}):** vector que nos indica el cambio de posición que experimenta un móvil.
- d. **Recorrido:** Medida de la longitud de la trayectoria entre dos puntos.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

El móvil describe una trayectoria rectilínea, avanzando distancias iguales en intervalos de tiempos iguales. El cuerpo se mueve con *velocidad constante* (módulo y dirección). El movimiento rectilíneo uniforme, es el movimiento más simple de la materia.

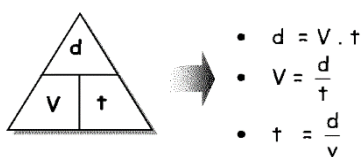
VELOCIDAD CONSTANTE

La partícula se mueve con velocidad constante en módulo y dirección. Es decir, la trayectoria es rectilínea siempre.



Unidades: d: metros; t: segundos; v: m/s
Cálculo de la distancia: $d = v \cdot t$

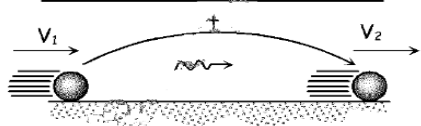
del cual tenemos:



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

Es aquel movimiento donde el móvil describe una línea recta y además en intervalos de tiempo iguales los cambios de velocidad son iguales y las distancias recorridas son

MOVIMIENTO ACCELERADO



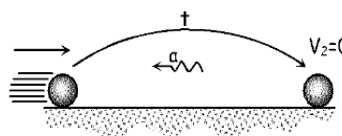
Luego: $V_2 > V_1$
La rapidez aumenta:

- V_1 : Rapidez inicial.
- V_2 : Rapidez final.
- a : Aceleración.
- t : Tiempo.

ÍSICA

e aceleración constante.

MOVIMIENTO DESACELERADO

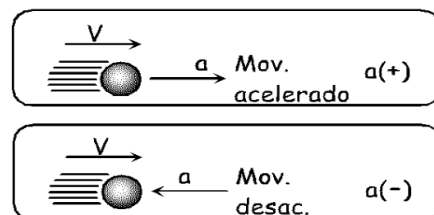


Luego $V_1 > V_2$
El móvil se detiene.
La aceleración está en contra del movimiento.

Importante:

FÓRMULA S

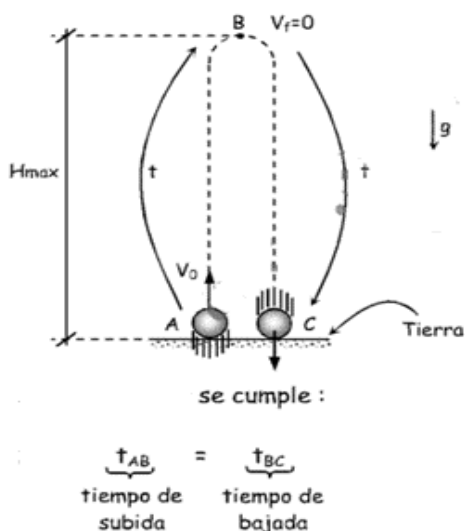
Nº	FÓR	
1º	$V_f = V_o$	No hay V_f
2º	$d = V_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	No hay V_o
3º	$d = V_f \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$	No hay t
4º	$V_f^2 = V_o^2 + 2a \cdot d$	No hay a
5º	$d = \left(\frac{V_o + V_f}{2} \right) \cdot t$	



M OV IM

MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE (MVCL)

Es aquel tipo de movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.) cuya trayectoria es una línea recta vertical y que se debe a la presencia del campo de gravedad. La única fuerza que actúa sobre el cuerpo es su propio peso, ya que no considera la resistencia del aire. Este tipo de movimiento se obtiene, cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba, hacia abajo, o simplemente es soltado.



CONSIDERACIONES DEL MVCL

No se considera la resistencia del aire. La altura máxima alcanzada es suficientemente pequeña como para despreciar la variación de la aceleración de la gravedad.

- * La velocidad máxima alcanzada por el cuerpo es suficientemente pequeña para despreciar la resistencia del aire.
- * La altura alcanzada es suficientemente pequeña para considerar un campo gravitatorio homogéneo y uniforme.
- * El valor o módulo de la aceleración de la gravedad es:

$$g = 9,8 \frac{m}{s^2} = 9,8 \frac{N}{kg}$$

ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBREVERTICAL

Análíticamente el movimiento de caída libre es un caso especial del M.R.U.V., donde la distancia se reemplaza por la altura y la aceleración lineal por la aceleración de la gravedad.

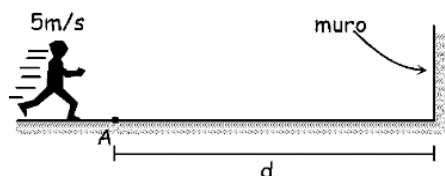
Nº	FÓRMULA	OBSERV.
1º	$V_f = V_o \pm g \cdot t$	No hay h
2º	$h = V_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$	No hay V_f
3º	$h = V_f \cdot t \mp \frac{1}{2} g \cdot t^2$	No hay V_o
4º	$V_f^2 = V_o^2 \pm 2 g \cdot d$	No hay t
5º	$h = \left(\frac{V_o + V_f}{2} \right) \cdot t$	No hay g

PROBLEMAS PROPUESTOS

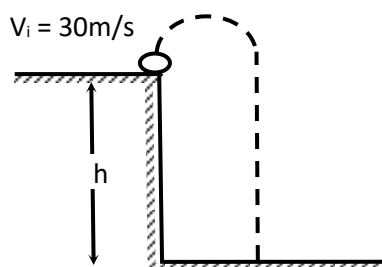
1. Un móvil con MRU recorre una distancia de 100 km en 5 horas. ¿Cuál es su velocidad en m/s?
A)5,6 B) 6,4 C) 5,7 D)8,6 E) 4,9
2. Un móvil partió del reposo con una aceleración de 20 m/s². Cuando su velocidad sea de 100 m/s. ¿Qué distancia habrá recorrido?
A)340 B)260 C) 250 D)200 E) 180
3. Un cuerpo parte del reposo con MRUV y avanza 50 m en 5 s. ¿Cuál es su aceleración en m/s²?
A)5 B) 4 C) 6 D)8 E) 7
4. Un tren de 120 m de largo, se desplaza con una velocidad constante de 200 m/s. Entonces podrá cruzar totalmente un túnel de 180 m en:
A)1,5 B) 2 C) 0,5 D)2,5 E) 3
5. Dos móviles “A” y “B” van al encuentro uno del otro. Luego de qué tiempo se encuentran a partir del instante mostrado.



- A)11 B) 10 C) 12 D)9 E) 12
6. Un móvil con MRUV pasa por dos puntos con velocidades de 3 m/s y 7 m/s. Si dichos puntos están separados 50 m. ¿Qué tiempo empleó en el recorrido?
A)8 B) 9 C) 10 D)11 E) 12
 7. una persona se dirige hacia el muro con una rapidez constante de 5m/s si lanza un grito cuando pasa por el punto A. calcule la distancia del punto A al muro si escucha el eco acabo de 4s. ($v_{sonido}=340m/s$).



- A)590 B) 640 C) 750 D)800 E) 690
8. Si un tren pasa por un puente de 580m completamente en 35s con rapidez constante. Y frente a una persona en 6s. Calcula la longitud del tren.
A)30 B)120 C) 150 D)200 E) 180
9. un bote navega en aguas tranquilas durante 4s. con rapidez constante de 5s en dirección norte. Seguidamente se dirige en dirección este con una rapidez constante de 3m/s durante 5s. Determine el recorrido y la distancia durante el tiempo que fue observado el bote.
A)35 ;25 B)20 ;20 C)40 ;35 D)10 ;10 E) 25 ;25
10. Dos autos separados por una distancia de 500m parten con rapidez constantes de 30m/s y 40m/s en dirección perpendiculares y dirigiéndose hacia un mismo punto. Luego de cuánto tiempo se cruzarán.
A)12 B) 11 C) 9 D)8 E) 10
11. Un paquete ubicado a 70 m del piso es lanzado verticalmente hacia arriba con $V = 20$ m/s. Determinar a qué altura se encontrará luego de 2 s.
A)50 B) 60 C) 70 D)80 E) 90
12. En un mismo instante que un cuerpo es dejado caer desde una altura de 84 m, una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 12 m/s. Calcular el tiempo que demoran en encontrarse.
A)5 B) 6 C) 7 D)8 E) 9
13. Hallar "h" si el tiempo total de vuelo es de 10 segundos.



- A)100 B) 200 C)300 D)400 E)400
14. Caen gotas de lluvia desde una nube situada a 1620 m sobre la superficie del suelo. Si no fueran retenidas por la

resistencia del aire. ¿A qué velocidad descenderían las gotas cuando llegan al suelo?

- A)150 B)160 C)170 D)180 E) 190
15. Dos objetos comienzan una caída libre desde el reposo partiendo de la misma altura con 1 segundo de diferencia. ¿En cuánto tiempo después de que el primer objeto comenzó a caer estarán los dos objetos separados a una distancia de 10 m?
A)1 B)1,5 C)1,4 D)1,2 E) 2

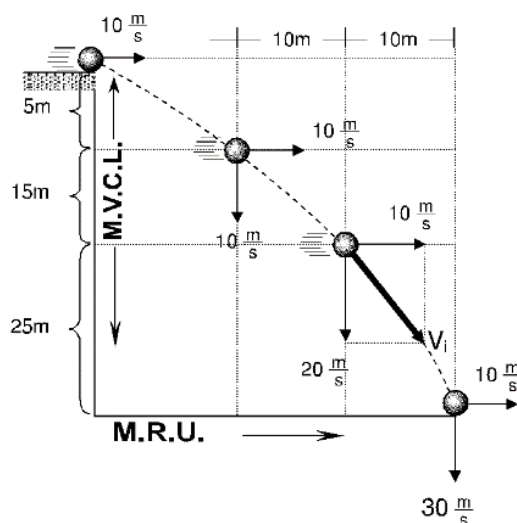
SEMANA N°04

CINEMÁTICA II

MOVIMIENTO PARABÓLICO

Cuando lanzamos un cuerpo al aire vemos que el objeto se ve obligado a bajar por causa de la gravedad. Si el tiro fuera inclinado y el medio fuese el vacío, el móvil describiría una trayectoria curva llamada parábola, la cual tendrá una forma final que dependerá de la velocidad y el ángulo de disparo. **Galileo** demostró que el movimiento parabólico debido a la gravedad es un movimiento compuesto por otros dos: uno horizontal y el otro vertical.

Con el movimiento parabólico se puede encontrar la altura máxima y el alcance



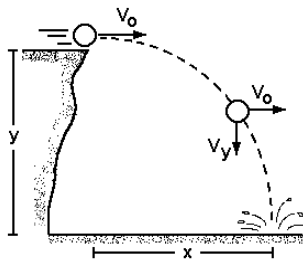
horizontal.

TIRO SEMIPARABÓLICO

Cuando estudies un movimiento parabólico haz una separación imaginaria de sus movimientos componentes Así, del ejemplo de la figura, tendremos que:

Desplazamiento vertical: caída libre desde el reposo.

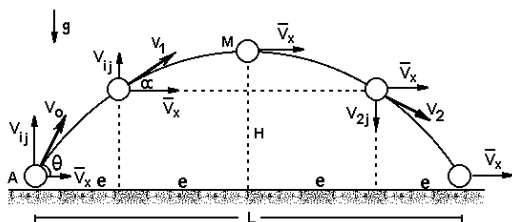
Desplazamiento horizontal: movimiento con velocidad constante.



SISTEMA DE REFERENCIA: Para una trayectoria semiparabólica fijamos nuestro sistema de referencia en el nivel de lanzamiento, de manera que el cuerpo acelera en el eje Y. Veamos:

TIRO PARABÓLICO

Una partícula se a lanzado desde “A” con una velocidad “ V_0 ” y una inclinación “ θ ”, tal como se muestra en la figura. Por efecto de la gravedad, a medida que el proyectil sube de manera inclinada se ve forzada a bajar, retornando al piso en “B”.



En el punto “A” las componentes de la velocidad son:

- * Componente horizontal: $V_x = V_0 \cos\theta$
- * Componente vertical inicial: $V_{0y} = V_0 \sin\theta$
- * Velocidad de lanzamiento: V_0
- * Angulo de tiro o de lanzamiento: θ

a) Velocidad horizontal:

$$V_x = V_0 \cos\theta$$

b) Velocidad vertical inicial:

$$V_y = V_0 \sin\theta$$

c) Velocidad vertical en un punto cualquiera de la trayectoria:

$$V_y = V_0 \sin\theta - gt$$

d) Espacio horizontal:

$$x = V_0 \cos\theta \cdot t$$

e) Altura:

$$h = V_0 \sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

f) Altura máxima:

$$h_{\text{máx}} = \frac{V_0^2 \sin^2\theta}{2g}$$

g) Alcance máximo:

$$x_{\text{máx}} = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

h) Tiempo para $h_{\text{máx}}$:

$$t = \frac{V_0 \sin\theta}{g}$$

i) Tiempo de vuelo:

$$T_{\text{vuelo}} = \frac{2V_0 \sin\theta}{g}$$

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Es aquel en el que el móvil describe un movimiento circular y barre ángulos y arcos en tiempos iguales.

PERÍODO (T)

Es el tiempo que tarda un móvil en dar una vuelta o una revolución a la circunferencia.

1) Velocidad angular (ω):

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad \text{o también:} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Unidades:

$$\omega = \frac{\text{rad}}{\text{s}}; \frac{\text{rad}}{\text{min}}$$

 θ : en radianes

t: tiempo cualquiera

2) Velocidad tangencial (V):

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

Relación entre velocidad angular y tangencial

$$V = \omega R$$

Frecuencia (f): Es la inversa del periodo.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = \text{s, min, hora}; \quad f = \frac{1}{\text{s}}; \frac{1}{\text{min}}$$

Donde: $\frac{1}{\text{s}} = \text{R.P.S.} = 1 \text{ Hertz}$

Aceleración tangencial:

$$a_T = \alpha R$$

Además:

$$a_c = \frac{V^2}{R} = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

Otras relaciones:

$$\omega = 2\pi f$$

$$V = \frac{2\pi RN}{T}$$

$$V = 2\pi Rf$$

$$\omega = \frac{2\pi N}{T}$$

N : Número de revoluciones

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO (MCUV)

Es el movimiento cuya trayectoria es una circunferencia y su velocidad varía uniformemente conforme transcurre el tiempo, esto significa que su aceleración angular permanece constante.

Las ecuaciones del MCVU son las mismas del MRUV.

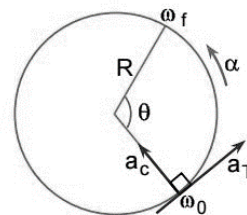
Fórmulas:

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

$$\omega_f = \omega_0 \pm \alpha t$$

$$\theta = \omega_0 t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

 θ en radianes

Unidades:

$$\alpha = \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}; \frac{\text{rad}}{\text{min}^2}$$

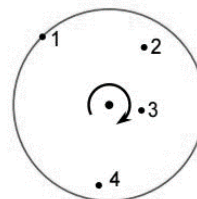
Aceleración Centrípetra (a_c)

$$a_c = \frac{V^2}{R}$$

$$a_c = \omega^2 R$$

Importante

Todos los puntos de un cuerpo rígido en rotación, poseen la misma "velocidad angular", esta no depende del radio de giro.

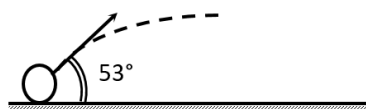


$$\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

- Del gráfico determine:
 - La máxima altura alcanzada
 - El tiempo que demora para lograr esa altura.

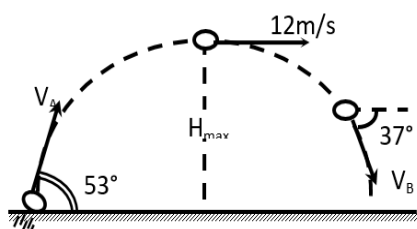
$$V = 100 \text{ m/s}$$



$$\text{A) } 400 ; 10 \quad \text{B) } 600 ; 10 \quad \text{C) } 500 ; 8$$

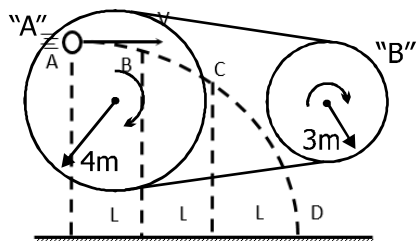
$$\text{D) } 180 ; 16 \quad \text{E) } 320 ; 8$$

- Se da el gráfico del movimiento parabólico de un proyectil. Hallar V_A y V_B .



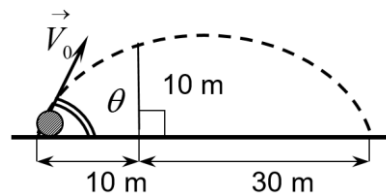
A)12;15 B)10 ;10 C)15 ;8 D)18 ;16
E)11 ;13

- Una bomba es soltada desde un avión que se mueve con $V = 50 \text{ m/s}$, si el avión está a una altura de 2000 m. ¿Qué tiempo demora la bomba en estallar contra el piso y además qué distancia horizontal recorrió? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A)15 ;800 B)16 ;500 C)20 ;1000
D)18 ;1000 E) 19 ;950
- Si la bolita para trasladarse de "B" a "C" demora 3 s. ¿Qué tiempo demora para trasladarse de "A" a "D"?



A)5 B)6 C)7 D)8 E) 9

- Determinése con qué ángulo de elevación debe dispararse un proyectil para que su alcance sea el triple de su altura máxima.
A)30° B)16° C)37° D)53° E) 60°
- De la parte superior de un edificio de 20 m de altura, se lanza horizontalmente una pelota con una rapidez de 10 m/s. Determine el alcance horizontal que logra la pelota cuando impacta en el piso. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
A)30 B)16 C)25 D)20 E) 15
- En la figura se muestra la trayectoria parabólica de un proyectil. Halle el ángulo Θ .

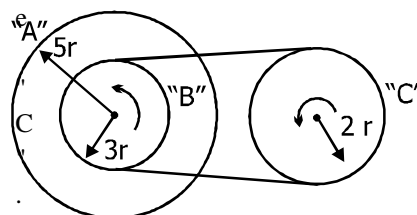


A)30° B)16° C)37° D)53° E) 60°

- Desde la parte superior de la azotea de un edificio de 5 m de altura, se lanza horizontalmente una pelotita y cae al suelo en un punto situado a una distancia de 1,5 m del borde de la azotea. Calcule $\text{tg } \alpha$, donde α es el ángulo que forma la velocidad de la pelotita con la horizontal en el instante en que esta llega al suelo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
A) 20/7 B) 20/9 C) 20/19 D) 19/20
E) 20/3
- Si la velocidad angular de "A" es 9 rad/s, hallar la velocidad angular de "B".

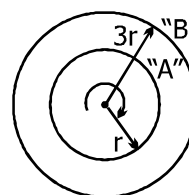
A)10 B)11 C)12 D)13 E) 14

- Si la velocidad tangencial de "A" es de 10 m/s, hallar la velocidad tangencial d



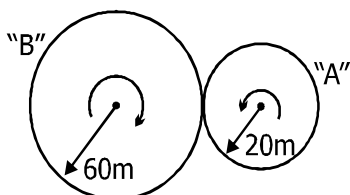
A)6 B)7 C)8 D)9 E) 10

- Si la velocidad tangencial del disco "A" es 4 m/s, hallar la velocidad tangencial del disco "B".



A)8 B)9 C)10 D)11 E) 12

12. Si la velocidad angular del disco "A" es 18 rad/s , hallar la velocidad angular del disco "B".

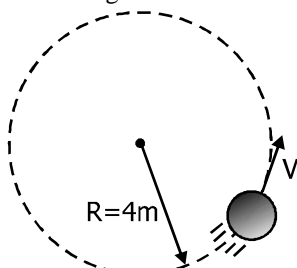


A)6 B)7 C)8 D)9 E) 10

13. Si un disco parte del reposo con M.C.U.V y en 3 segundos su rapidez angular es 36 rad/s . ¿Cuál será la rapidez angular a los 5 segundos en rad/s ?

A)58 B)59 C)60 D)61 E)62

14. La partícula mostrada se encuentra girando a 10 rad/s . Calcule su velocidad tangencial en m/s .



A)34 B)36 C)38 D)40 E)42

15. Un disco en 3s gira a un ángulo de 180 rad , siendo 108 rad/s su rapidez angular al cabo de este tiempo. Halla su aceleración angular constante.

A)12 B)52 C)42 D)22 E) 32

SEMANA N°05

ESTÁTICA

La estática es la rama de la mecánica clásica que analiza las cargas (fuerza, par / momento) y estudia el equilibrio de fuerzas en los sistemas físicos en equilibrio estático, es decir, en un estado en el que las posiciones relativas de los subsistemas no varían con el tiempo.

LEYES DE NEWTON

La Primera Ley De Newton

Conocida también como LEY DE LA INERCIA, "todo objeto persiste en un estado de reposo, o de movimiento en línea recta con velocidad constante (M.R.U.), a menos que se apliquen fuerzas que lo obliguen a cambiar dicho estado".



La Tercera Ley (Ley Acción Y Reacción)

"Si un cuerpo le aplica una fuerza a otro (acción); entonces el otro le aplica una fuerza de igual módulo y de dirección contraria al primero (reacción)".

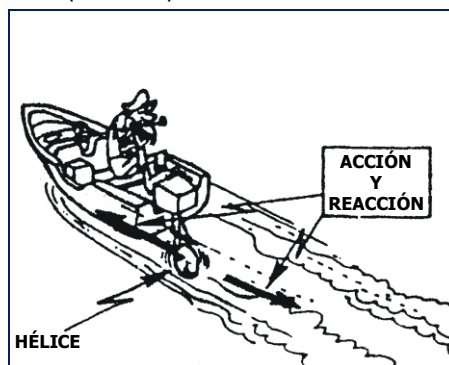


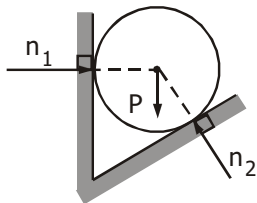
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (DCL)

Hacer el DCL de un cuerpo es representar gráficamente las fuerzas que actúan en él. Para esto se siguen los siguientes pasos:

- 1) Se aísla el cuerpo, de todo el sistema.
- 2) Se representa al peso del cuerpo mediante un vector dirigido siempre hacia el centro de la Tierra.
- 3) Si existen superficies en contacto, se representa a la reacción mediante un vector perpendicular a dichas superficies y empujando siempre al cuerpo.
- 4) Si hubiese cuerdas o cables, se representa a la tensión mediante un vector que está

siempre jalando al cuerpo, previo corte imaginario.

- 5) Si existen barras comprimidas, se representa a la compresión mediante un vector que está siempre empujando al cuerpo, previo corte imaginario.



PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Diremos que un cuerpo se encuentra en equilibrio de traslación cuando la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él es nula: $\sum F = 0$. Desde el punto de vista matemático, en el caso de fuerzas coplanarias, se tiene que cumplir que la suma aritmética de las fuerzas o de sus componentes que están en la dirección positiva del eje X sea igual a las componentes de las que están en la dirección negativa. De forma análoga, la suma aritmética de las componentes que están en la dirección positiva del eje Y tiene que ser igual a las componentes que se encuentran en la dirección negativa:

$$\sum F_{x+} = \sum F_{x-} \qquad \sum F_{y+} = \sum F_{y-}$$

SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Por otro lado, diremos que un cuerpo está en equilibrio de rotación cuando la suma de todas las fuerzas que se ejercen en él respecto a cualquier punto es nula. O dicho de otro modo, cuando la suma de los momentos de torsión es cero.

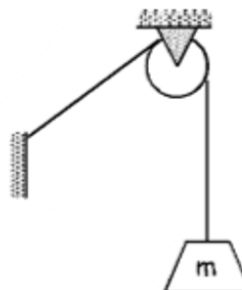
$$\sum M_o^F (+) = \sum M_o^F (-)$$

En este caso, desde el punto de vista matemático, y en el caso anterior en el que las fuerzas son coplanarias; se tiene que cumplir que la suma de los momentos o fuerzas asociados a las rotaciones antihorarias (en el sentido contrario de las agujas del reloj), tiene que ser igual a la suma aritmética de los

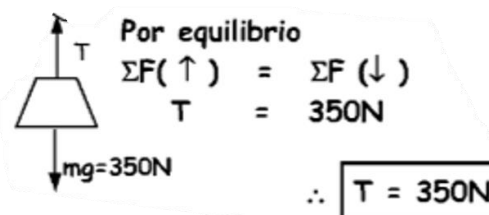
momentos o fuerzas que están asociados a las rotaciones horarias (en el sentido de las agujas del reloj)

PROBLEMAS RESUELTOS

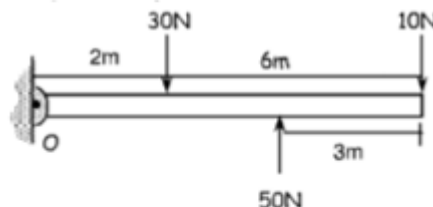
1. Si el sistema se encuentra en equilibrio, calcula el valor de la tensión si: $m=35\text{kg}$. ($g=10\text{m/s}^2$)



Solución:
DCL (bloque)



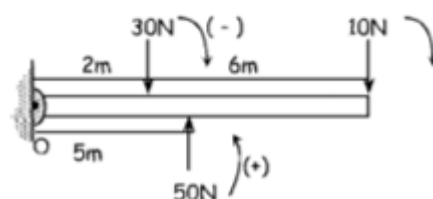
2. Calcula el momento resultante respecto al punto "o"



Solución:

$$\sum \bar{M}_o^F = \sum \bar{M}_o^F (+) + \sum \bar{M}_o^F (-)$$

$$\sum \bar{M}_o^F = M_o^{50} - M_o^{30} - M_o^{10}$$



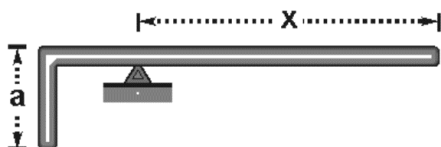
Reemplazando:

$$\sum \bar{M}_O^F = 50 \times 5 - 30 \times 2 - 10 \times 8$$

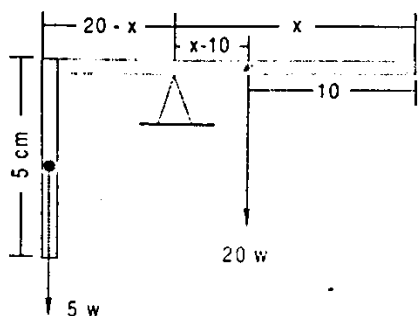
$$\sum \bar{M}_O^F = 250 - 60 - 80$$

$$\therefore \boxed{\sum \bar{M}_O^F = 110 \text{ N.m}}$$

3. Un alambre rígido homogéneo de 25cm de longitud es doblada tal como se indica con a=5cm. Para el alambre apoyado se mantenga en equilibrio, la longitud "x" deberá ser:



Solución:



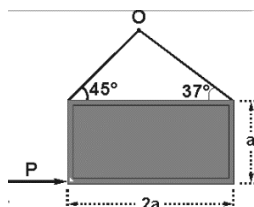
Por la 2da. condición de equilibrio: $\sum M_O = 0$

$$5w \cdot (20 - x) = 20w(x - 10)$$

$$20 - x = 4x - 40$$

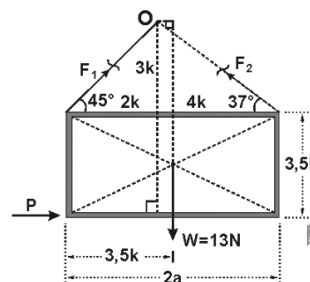
$$\boxed{x = 12 \text{ cm}}$$

4. Un espejo uniforme de 13N cuelga de dos cuerdas como se muestra. Encuentre la magnitud de la fuerza P necesaria para mantenerlo en su posición-



Solución:

Realizando el DCL.



De la figura: $2a = 7k$

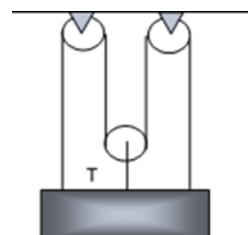
$$\text{De } \sum M_O = 0 \rightarrow \sum M = \sum M$$

$$\Rightarrow W(3,5k - 3k) = P(3k + 3,5k)$$

$$\Rightarrow 13(0,5k) = P(6,5k) \Rightarrow P = 1N$$

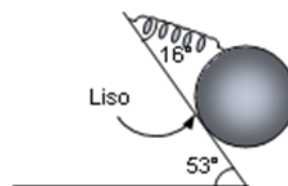
PROBLEMAS PROPUESTOS

1. La figura muestra un bloque de 20 Newton de peso en posición de equilibrio. Si el peso de cada polea es de 4 Newton, determinar la tensión en la cuerda "T".



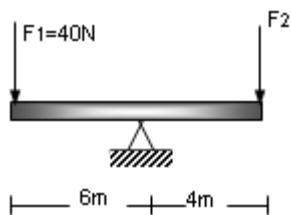
A) 8N B)6N C)12N D)4N E)16N

2. El resorte de constante K=10N/cm sostiene a una esfera de 24N de peso. Determinar la deformación del resorte.



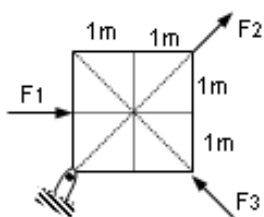
A) 5cm B)4cm C)3cm D) 2cm E)1cm

3. Una barra uniforme de 10m de longitud y peso 30N se encuentra apoyada en "O". Calcular el valor de la fuerza "F2" para lograr el equilibrio.



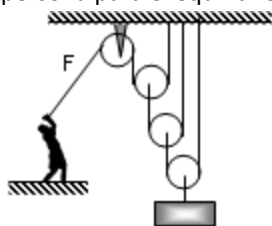
- A) 37,5N **B) 67,5N** C) 135N D) 175N
E) 270N

4. Determinar el momento resultante con respecto al punto "O". $F_1=5N$; $F_2=28,2N$; $F_3=14,1N$



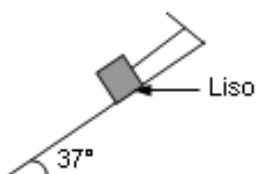
- A) 5Nm B) 10Nm **C) 15Nm** D) 20Nm
E) 25 Nm

5. Si el bloque pesa 90N y las poleas 10N cada una, hallar el valor de la fuerza que debe ejercer la persona para el equilibrio.



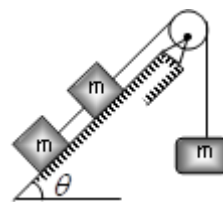
- A) 40N B) 30N **C) 20N**
D) 10N E) 80N

6. En la figura, si el bloque pesa 100N, hallar la reacción del plano inclinado para el equilibrio.



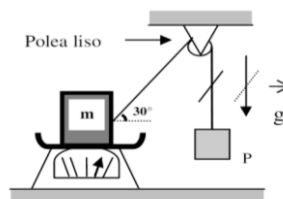
- A) 60N **B) 80N** C) 50N
D) 75N E) 90N

7. Si los 3 bloques tienen la misma masa, calcular θ para el equilibrio (No existe rozamiento).



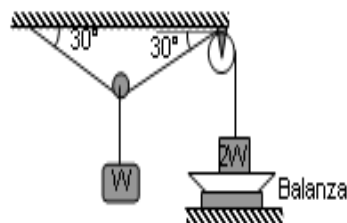
- A) 30°** B) 60° C) 37°
D) 53° E) 45°

8. En el sistema que se muestra en la figura, el cuerpo de masa $m = 0,5 \text{ kg}$ está sobre el plato de una balanza, en esta situación la balanza indica 0,2 kg. ¿Cuál es la masa del bloque P (en kg) si el sistema se encuentra en equilibrio?



- A) 0,8 **B) 0,6** C) 0,5 D) 0,3
E) 0,2

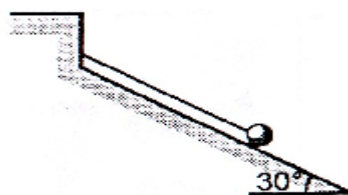
9. Si el sistema se encuentra en equilibrio, hallar la lectura de la balanza. Las poleas son de peso despreciable ($W=25N$)



- A) 5N B) 10N C) 15N
D) 20N **E) 25N**

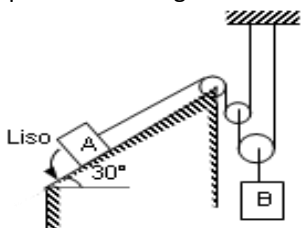
PRACTIQUEMOS

10. En la figura mostrada, el peso de la esfera es 200 N; despreciando todo tipo de rozamiento. Hallar la tensión del cable.



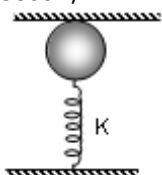
- A) 40 N B) 60 N C) 80 N
 D) 100 N
 E) 120 N

11. El sistema está en reposo, el peso del bloque B es: $m_B = 1\text{kg}$



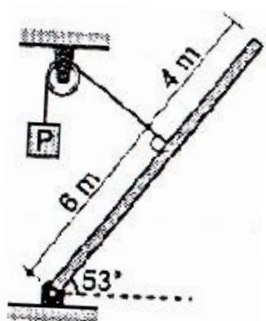
- A) 5N B) 10N C) 20N
 D) 40N E) N.A

12. El resorte está comprimido 20cm. Si la reacción de la superficie sobre la esfera es 200N. ¿cuál es la masa de la esfera? ($g = 10\text{m/s}^2$) $K = 5000\text{N/m}$



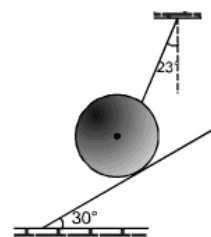
- A) 80kg B) 60kg C) 150kg
 D) 120kg E) 100kg

13. El sistema mostrado esta en equilibrio. Calcule el peso del bloque "P". Peso de la = 60 N.



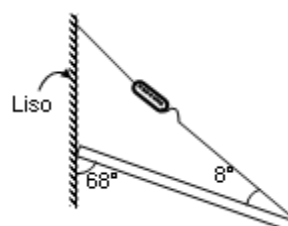
- A) 30 N B) 40 N C) 50 N
 D) 60 N E) 70 N

14. Una esfera de 40N está en reposo sobre un plano inclinado y sujeta por un cable ideal, calcular el módulo de la tensión en el cable.



- A) 16 N B) 15 N C) 25 N
 D) 30 N E) 32 N

15. Si la barra de 80N de peso se encuentra en equilibrio, hallar la lectura del dinamómetro.



- A) 60N B) 90N C) 160N
 D) 80N E) 120N

SEMANA N°06

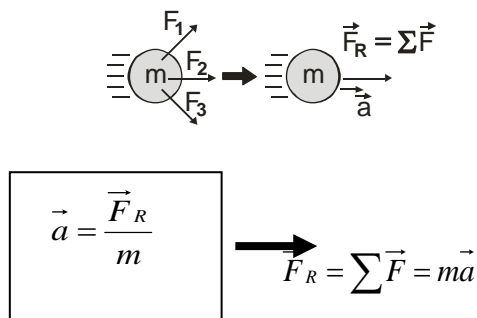
DINÁMICA

Es la parte de la física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de estado físico y/o estado de movimiento.

El objetivo de la dinámica es describir los factores capaces de producir alteraciones de un sistema físico, cuantificarlos y plantear ecuaciones de movimiento o ecuaciones de evolución para dicho sistema de operación.

SEGUNDA LEY DE NEWTON

Toda fuerza resultante no nula al actuar sobre un cuerpo de masa "m" constante produce una aceleración que posee la misma dirección de la fuerza resultante, siendo su valor directamente proporcional al valor de la fuerza resultante e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.



FUERZA DE GRAVEDAD

Es la fuerza de atracción gravitatoria ejercida sobre un cuerpo por la Tierra.

La fuerza de atracción gravitatoria ejercida sobre un cuerpo por la Tierra es un aspecto de la acción mutua entre la Tierra y el cuerpo. Esto es, la Tierra atrae al cuerpo y al mismo tiempo el cuerpo atrae a la Tierra. La fuerza ejercida sobre la Tierra por el cuerpo tiene igual magnitud y dirección opuesta a la fuerza ejercida sobre el cuerpo por la Tierra.

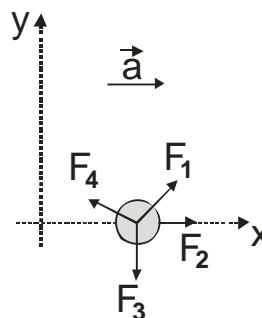
La fuerza de gravedad (peso) no es una propiedad del cuerpo, si no que depende de su masa y de las características del planeta o del elemento material que ejerce atracción sobre el cuerpo.

APLICACIONES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

Al movimiento rectilíneo

En este caso se debe tener en cuenta que la aceleración es paralela a la trayectoria rectilínea, por lo que en este caso es recomendable descomponer las fuerzas en una componente paralela y perpendicular a la trayectoria rectilínea, teniéndose:

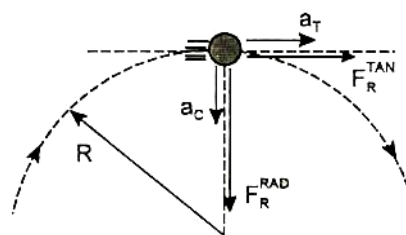
$$\sum F_x = ma \quad \sum F_y = 0$$



Al movimiento circular

Para este caso la fuerza resultante se analiza en términos de las siguientes componentes:

- A. Componente radial (F_R^{RAD}):** Llamada también fuerza centrípeta, se obtiene mediante la suma de las componentes radicales de las diferentes fuerzas actuantes y genera a la aceleración centrípeta.



$$F_R^{RAD} = \sum F_{radial} = ma_c$$

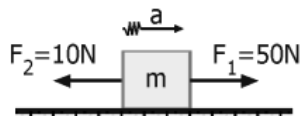
El papel de la fuerza centrípeta es desviar continuamente el cuerpo del camino rectilíneo que recorrería por inercia en ausencia de la fuerza actuante.

- B. Componente tangencial (F_R^{TAN}):** Esta componente se obtiene sumando las componentes tangenciales de las diferentes fuerzas actuantes, produciendo la aceleración tangencial.

$$F_R^{TAN} = \sum F_{tangente} = ma_T$$

PROBLEMAS RESUELTOS

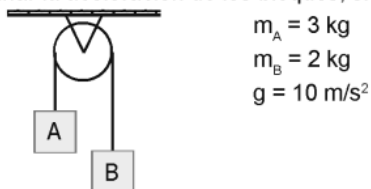
1. Determinar la aceleración del bloque de masa 2kg. Si no existe rozamiento. ($g=10\text{m/s}^2$)



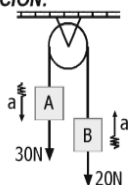
Solución:
Elegimos el sistema de ejes adecuados; se observa que:

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ \Rightarrow N &= 20 \text{ newtons} \\ \text{Luego: } a &= \frac{F_R}{m} = \frac{50-10}{2} = 20 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

2. Determinar la aceleración de los bloques, si no existe rozamiento.



SOLUCION:

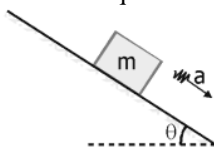


Analizamos el sistema:

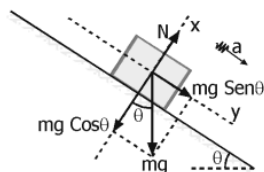
$$a = \frac{F_R}{m} = \frac{30-20}{3+2} = 2 \text{ m/s}^2$$

* m : Masa total

3. Si no existe rozamiento, determinar la aceleración del bloque:



Solución:
Realizamos el DCL

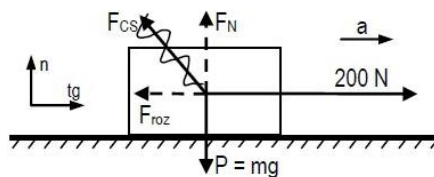


Elegimos el sistema de ejes adecuados y descomponiendo.

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= 0 \\ \Rightarrow N &= mg \text{ Cos } \theta \\ \text{Luego: } a &= \frac{F_R}{m} = \frac{mg \cdot \text{Sen } \theta}{m} \\ a &= g \text{ Sen } \theta \end{aligned}$$

4. Un cuerpo de 10kg de masa descansa sobre una superficie horizontal rugosa cuyo coeficiente de rozamiento cinético es 0,8. ¿Cuál es la aceleración del cuerpo si se le aplica una fuerza horizontal de 20 N.

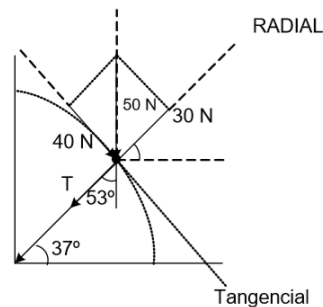
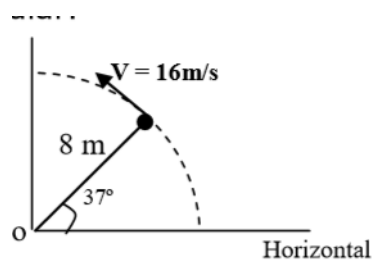
Solución:



De la ecuación fundamental de la dinámica del punto:

$$\vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \Sigma F_x &= m a_x \Rightarrow 200 - F_{\text{roz}} = 20 a \\ \Sigma F_y &= m a_y \Rightarrow F_N - 10 \cdot 10 = 0 \\ F_{\text{roz}} &= \mu_k F_N = 0,8 F_N \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} F_N &= 100 \text{ N} \\ F_{\text{roz}} &= 80 \text{ N} \\ a &= 6 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

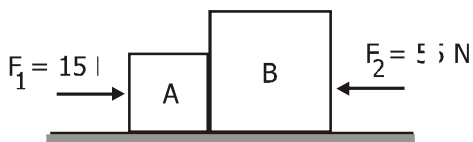
5. La figura muestra un cuerpo de masa 5 kg unido a una cuerda inextensible e ingrávida y de 8m longitud, girando sobre un plano vertical. En el instante mostrado en la figura, calcule las magnitudes de la tensión de la cuerda y de la aceleración angular.



$$\begin{aligned} \sum F_{rad} &= ma_c \\ T + 30 &= m \frac{V^2}{R} \\ T + 30 &= \frac{10 \times (16)^2}{8} \\ T &= 290\text{N} \end{aligned}$$

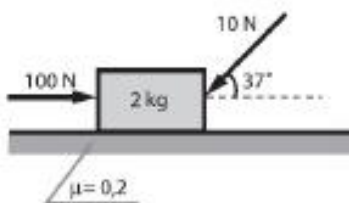
PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Si no existe rozamiento en ninguna superficie. Hallar la fuerza de contacto entre los bloques. ($m_A = 1\text{Kg}$; $m_B = 5\text{Kg}$)



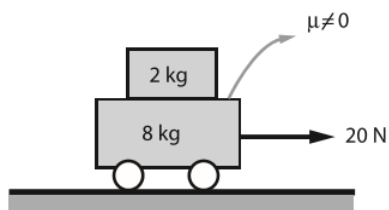
- A) 9N B) 16N C) 7N D) 3N **E) 10N**

2. Calcular la aceleración que adquiere el bloque de 2 kg mostrado en la figura ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



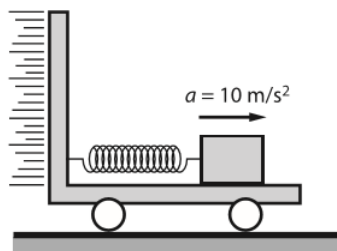
- A) $37,4\text{m/s}^2$ B) $39,4\text{m/s}^2$ C) $41,4\text{m/s}^2$
D) $43,4\text{m/s}^2$ E) $45,4\text{m/s}^2$

3. Si la masa de 2 kg está en reposo con respecto a B. Hallar μ .



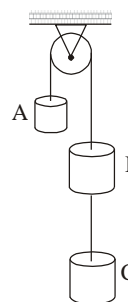
- A) 0,2** B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 0,3

4. ¿Qué deformación experimenta el resorte de 5 N/cm? ($m = 3 \text{ kg}$).



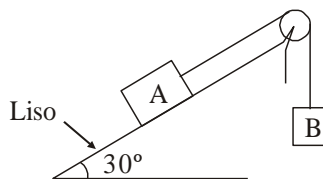
- A) 12 cm B) 14 cm **C) 6 cm**
 D) 8 cm E) 2 cm

5. Determine el módulo de la tensión de la cuerda que une los bloques B y C; $m_A = 10 \text{ kg}$, $m_B = 4 \text{ kg}$, $m_C = 2 \text{ kg}$. ($g = 10\text{m/s}^2$).



- A) 20 N **B) 25 N** C) 22 N
 D) 28 N E) 19 N

6. Halle el módulo de la aceleración del sistema. Si: $m_A = 4 m_B$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

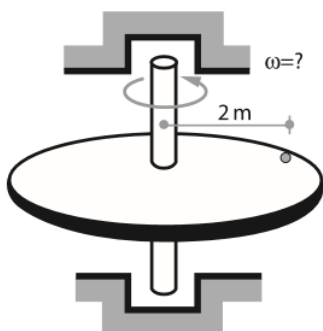


- A) 2 m/s^2** B) $3,8 \text{ m/s}^2$ C) $4,5 \text{ m/s}^2$
 D) $6,8 \text{ m/s}^2$ E) $7,8 \text{ m/s}^2$

7. Una piedra atada a una cuerda gira uniformemente en un plano vertical. Si la diferencia entre la tensión máxima y la tensión mínima de la cuerda es igual a 10 Newton. ¿Cuál es la masa de la piedra? (considera $g = 10 \text{ m/s}^2$)

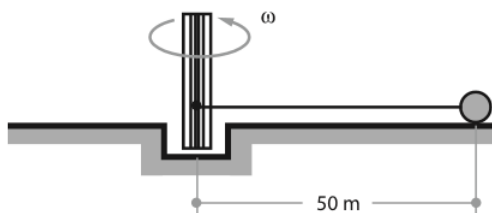
- A) 0,3kg **B) 0,5kg** C) 0,7kg
 D) 0,9kg E) 1,5kg

8. A un vaso con aceite se le hace describir un movimiento circular uniforme, mediante un hilo de 2,5 m de longitud. El movimiento se realiza en un plano vertical. Calcular la velocidad angular mínima con la que debe girar el vaso para que no caiga el aceite ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- A) 1rad/s B) 1,5rad/s **C) 2rad/s**
 D) 2,5rad/s E) 3rad/s
9. Un cuerpo descansa sobre una plataforma horizontal, y se encuentra a 2 m del eje; si $\mu = 0,20$. Calcular la velocidad angular máxima de la plataforma para que el cuerpo no salga disparado ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 3rad/s B) 30rad/s C) 4rad/s
D) 1rad/s E) 2rad/s

10. Una piedra de masa 4 kg se hace girar en un plano horizontal mediante una cuerda de 50 cm, la resistencia a la rotura de la cuerda es 200 N. ¿Cuál es la máxima velocidad angular a la que se podrá hacer girar la piedra?



- A) 5 rad/s B) 7 rad/s **C) 10 rad/s** D) 13 rad/s E) 15 rad/s

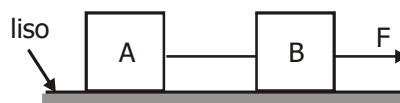
PRACTIQUEMOS

11. Hallar la tensión en la cuerda (en Newton) y la aceleración del sistema (en m/s^2), en la siguiente figura. Desprecie el rozamiento ($m_1 = 4 \text{ kg}$; $m_2 = 6 \text{ kg}$)



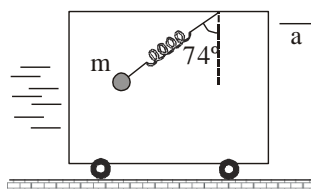
- A) 8 y 2 B) 10 y 2 **C) 12 y 2**
 D) 14 y 2 E) 16 y 2

12. Considerar el sistema constituido por los bloques "A" y "B". Este conjunto está sometido a una fuerza externa de módulo $F=80 \text{ N}$. Calcular la tensión en la cuerda que une a los bloques ($m_A = 4\text{Kg}$; $m_B=6 \text{ Kg}$).



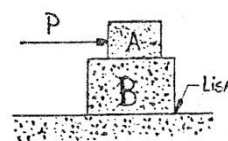
- A) 16N **B) 32N** C) 54N D) 64N E) 60N

13. Halle el estiramiento del resorte. $m=14 \text{ kg}$, $K=50 \text{ N/cm}$. ($g=10\text{m/s}^2$).



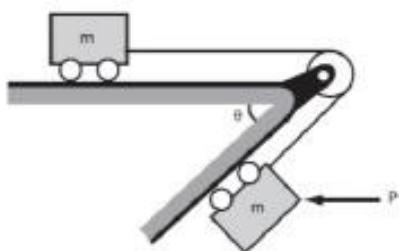
- A) 8cm B) 12cm C) 11cm D) 6 cm **E) 10 cm**

14. Hallar el valor máximo de la fuerza "P", para que los bloques se muevan sin que "A" resbale sobre "B". Solo existe rozamiento entre los bloques $\mu_s = 0,4$ $m_A = 4 \text{ kg}$ $m_B = 6 \text{ kg}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) $\frac{20}{3} \text{ N}$ B) $\frac{40}{3} \text{ N}$
 C) $\frac{40}{3} \text{ N}$ D) $\frac{70}{3} \text{ N}$
E) $\frac{80}{3} \text{ N}$

15. Calcular la aceleración del sistema debido a la fuerza constante P. Considerar despreciable la reacción debido a P.



- A) $\frac{g}{2\text{sen}\theta}$
- B) $\frac{g}{3\text{sen}\theta}$
- C) $\frac{g}{4\text{sen}\theta}$
- D) $\frac{g}{5\text{sen}\theta}$
- E) $\frac{g}{6\text{sen}\theta}$

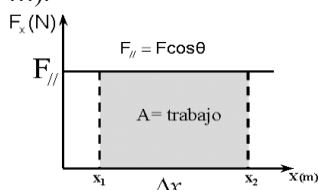
SEMANA N°07

TRABAJO Y ENERGIA

Introducción Trabajo y energía relacionados: energía es capacidad para realizar trabajo (cuando un sistema realiza un trabajo sobre otro le transfiere energía).

Hay dos tipos o formas principales de energía:

- Cinética: debida al movimiento.
- Potencial: debida a la posición en un campo de fuerzas (gravitatoria, electromagnética, elástica, ...).



Trabajo realizado por una fuerza constante:

Consideremos un objeto que experimenta un desplazamiento, a lo largo de una línea recta por la acción de una fuerza constante F, que forma un ángulo θ con el desplazamiento, tal como se indica en la figura El trabajo realizado por una fuerza constante se define como el producto escalar de la fuerza por el desplazamiento

En Newton. metro = joule (N.m = J)

Como la componente de la fuerza paralela al

$$F_{//} = F \cos \theta$$

$$w = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}$$

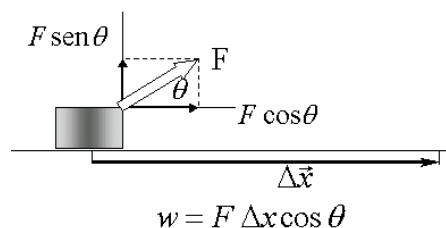
desplazamiento es

podemos expresar el trabajo como:

$$w = F_{//} \Delta x$$

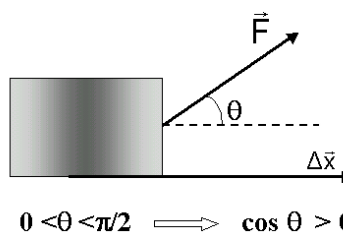
Sí graficamos $F_{//}$ versus X:

F es una fuerza constante

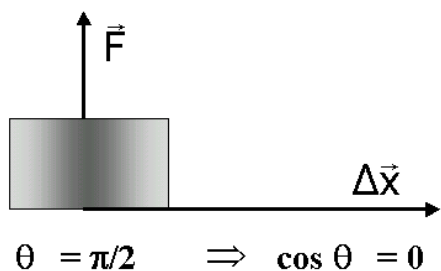


El área encerrada representa el trabajo realizado por la componente de la fuerza paralela al desplazamiento. En toda gráfica, fuerza (solo su componente paralela al desplazamiento) versus desplazamiento, el área bajo la curva nos da el trabajo realizado por la fuerza.

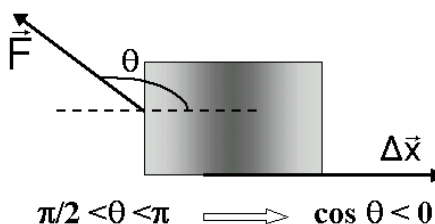
Téngase en cuenta que el ángulo que forma la fuerza con el desplazamiento es muy importante pues:



Si la fuerza tiene una componente en la misma dirección del desplazamiento, el trabajo es positivo Si la fuerza es siempre perpendicular al desplazamiento, el trabajo realizado por ella es cero .

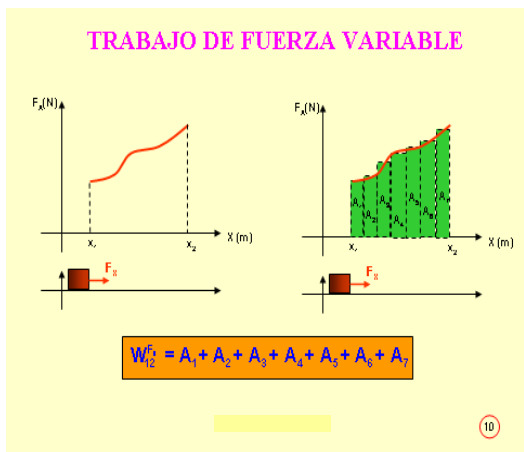
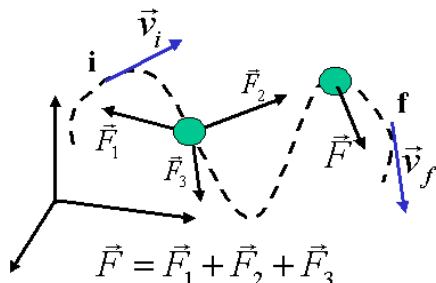


Si la fuerza tiene una componente en dirección opuesta al desplazamiento, el trabajo es negativo.



TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA VARIABLE:

Consideremos un objeto que se está desplazando a lo largo del eje x, mientras una fuerza variable actúa sobre ella tal como se indica en la figura.



El trabajo total será entonces la suma de los trabajos realizados en cada uno de estos

$$W = \sum \Delta w_i = \sum F(x_i) \Delta x$$

pequeños desplazamientos.

LA ENERGÍA CINÉTICA

E_k de una partícula de masa m y velocidad v se define como:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Es la energía asociada a todo cuerpo en movimiento, la energía cinética es una cantidad escalar y tiene las mismas unidades que el trabajo (Joules).

La definición de energía cinética nos permite expresar el trabajo de la fuerza resultante como:

$$W = (E_k)_f - (E_k)_i = \Delta E_k$$

En general si sobre una partícula actúan varias fuerzas, siendo \vec{F} la fuerza resultante, tal como se indica en la figura, entonces el trabajo realizado por la fuerza desde la posición inicial a hasta la posición final es igual al cambio en la energía cinética de la partícula.

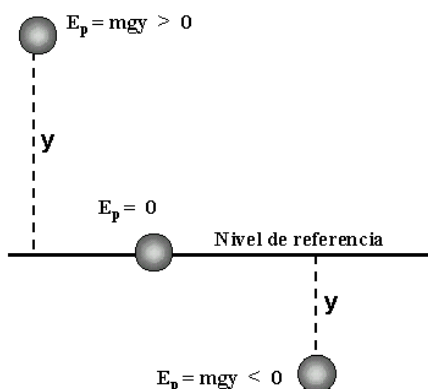
ENERGÍA POTENCIAL

ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

La energía potencial es la energía que tiene todo cuerpo inmerso en el campo gravitatorio terrestre respecto de un nivel de referencia dado.

Se define la energía potencial gravitacional como:

$$E_p = mgy$$



ENERGIA POTENCIAL GRAVITATORIA (E_{pg})

$W_{12}^{m\vec{g}} = m\vec{g} \cdot \Delta\vec{y} = mg(y_2 - y_1) \cos 180^\circ$
 $W_{12}^{m\vec{g}} = -mg(y_2 - y_1) = -mgy_2 + mgy_1$
 $mgy = \text{Energía potencial gravitatoria} = E_{pg}$
 $W_{12}^{m\vec{g}} = -(E_{pg})_2 + (E_{pg})_1 \Rightarrow W_{12}^{m\vec{g}} = -\Delta E_{pg}$

Manuel Hiromoto H. 13

TRABAJO REALIZADO POR EL PESO:

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA:

Cuando se calculó el trabajo realizado por un resorte se encontró que éste sólo dependía de la elongación inicial y final del resorte

$$W = \frac{kx_i^2}{2} - \frac{kx_f^2}{2}$$

Se define la **energía potencial elástica** como

$$E_{pe} = \frac{kx^2}{2}$$

entonces el trabajo realizado por el resorte se puede expresar:

$$W = (E_{pe})_i - (E_{pe})_f = -\Delta E_{pe}$$

ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

$W = \text{Area} = \frac{1}{2} k(x_2 - x_1)(x_2 - x_1) = \frac{1}{2} k(x_2^2 - x_1^2)$
 $W = \frac{1}{2} kx_2^2 - \frac{1}{2} kx_1^2$
 $\frac{1}{2} kx^2 = \text{Energía potencial elástica} = E_{pe}$
 $W = (E_{pe})_2 - (E_{pe})_1 = \Delta E_{pe}$

es decir el trabajo realizado por la fuerza elástica es igual a menos el cambio de la energía potencial elástica

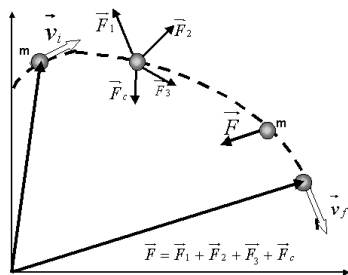
LA ENERGÍA MECÁNICA

El **Principio de conservación de la energía** indica que **la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma** de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación.

PRINCIPIO DE SU CONSERVACIÓN

Supóngase que sobre una partícula de masa m actúan varias fuerzas $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ no conservativas y una fuerza conservativa \vec{F}_C . El trabajo realizado por la fuerza resultante es igual a la suma de los trabajos efectuados por cada una de las fuerzas individuales:

$$W = w_{F_1} + w_{F_2} + w_{F_3} + w_C$$



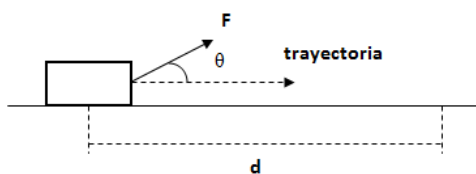
TEOREMA DEL TRABAJO Y LA ENERGÍA CINÉTICA

La definición de energía cinética nos permite expresar el trabajo de la fuerza resultante como:

$$W = (E_k)_f - (E_k)_i = \Delta E_k$$

PROBLEMAS RESUELTOS

1. Calcular el trabajo que realiza la fuerza F sobre la distancia d .
Datos $F = 15 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 2 \text{ m}$.

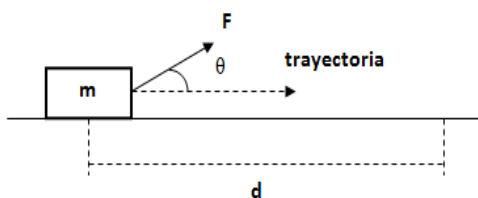


Solución:

$$W = |F| \cdot |d| \cdot \cos(\theta)$$

$$W = |15 \text{ N}| \cdot |2 \text{ m}| \cdot \cos(35^\circ) = 24,57 \text{ J}$$

2. Calcular el trabajo que realiza la fuerza F y la fuerza de rozamiento F_R sobre la distancia d .
Datos $m = 10 \text{ kg}$, $F = 100 \text{ N}$, $\theta = 35^\circ$, $d = 10 \text{ m}$, $\mu_d = 0,1$.



Solución:

Calculamos el peso del bloque.
Indicamos sólo su módulo:

$$P = m \cdot g = 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 98 \text{ N}$$

Calculamos el módulo de la fuerza normal, que en este caso es igual al peso ya que la superficie es horizontal y no hay otras fuerzas actuando.

$$N = P = 98 \text{ N}$$

Calculamos el valor de la fuerza de rozamiento dinámico como el producto del coeficiente de rozamiento por la fuerza normal. También indicamos su módulo solamente.

$$F_R = N \cdot \mu_d = 98 \text{ N} \cdot 0,1 = 9,8 \text{ N}$$

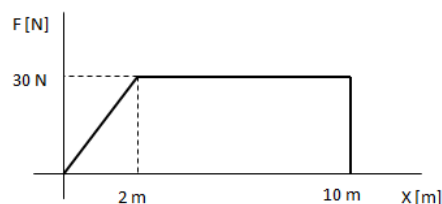
Finalmente calculamos el trabajo de las dos fuerzas.

$$W_F = |F| \cdot |d| \cdot \cos(35^\circ) = 819,15 \text{ J}$$

$$W_{FR} = |F_R| \cdot |d| \cdot \cos(180^\circ) = -98 \text{ J}$$

por F y a la fuerza 2 por el peso.

3. Calcular el trabajo de la siguiente fuerza.



Solución:

El trabajo total realizado lo podemos calcular como el área bajo la curva. Lo planteamos como la suma de dos trabajos parciales: el correspondiente al tramo en el que la fuerza es variable (área de un triángulo) y el correspondiente al tramo en el que la fuerza es constante (área de un rectángulo).

$$W_1 = \frac{30 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{2} = 30 \text{ J}$$

$$W_2 = 30 \text{ N} \cdot 8 \text{ m} = 240 \text{ J}$$

$$W_T = W_1 + W_2 = 30 \text{ J} + 240 \text{ J} = 270 \text{ J}$$

$$P_e = \rho \cdot g$$

$$P_e = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

4. Una grúa sube en forma vertical un bloque hasta una altura de 4 m, a velocidad constante y en un tiempo de 10 s. La potencia disipada para realizar ese trabajo es de 2000 W. ¿Cuál es el peso del bloque?

Solución:

Planteamos la fórmula de potencia y despejamos el trabajo realizado.

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t$$

$$W = 2000 \text{ W} \cdot 10 \text{ s} = 20000 \text{ J}$$

Planteamos la fórmula de trabajo y despejamos la fuerza, que es igual al peso.

$$W = |F| \cdot |d| \cdot \cos(\theta) \Rightarrow |F| = \frac{W}{|d| \cdot \cos(\theta)}$$

$$|F| = \frac{20000}{4 \text{ m} \cdot 1} = 5000 \text{ N}$$

5. Una bomba sube 1 m³ de agua a una altura de 30 m en 15 minutos. ¿Cuál es el trabajo realizado por la bomba? ¿Cuál es la potencia empleada? Datos: Peso específico del agua: 9800 N/m³.

Solución:

Planteamos la fórmula de trabajo y reemplazamos por los valores del ejercicio:

$$W = |F| \cdot |d| \cdot \cos(\theta)$$

$$W = 9800 \text{ N} \cdot 30 \text{ m} \cdot \cos(0^\circ) = 294000 \text{ J}$$

Para el cálculo de la potencia, convertimos los minutos a segundos, planteamos la fórmula de potencia y reemplazamos los valores.

$$15 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 900 \text{ s}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{294000 \text{ J}}{900 \text{ s}} = 326,67 \text{ W}$$

6. Se sube un bloque de 20 kg por un plano inclinado de 30° y 5 metros de altura a través de una cuerda y a velocidad constante. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la superficie del plano es de 0,25.

Hallar el trabajo realizado por las siguientes fuerzas: tensión de la cuerda, fuerza de rozamiento, peso, normal.

Solución:

Hacemos un diagrama con la situación

planteada en el ejercicio.

Calculamos el peso del bloque. Para simplificar las cuentas indicamos solo los módulos de las fuerzas y luego sumamos o restamos según el signo del esquema.

$$P = m \cdot g = 20 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 196 \text{ N}$$

Calculamos las componentes del peso en los ejes X e Y.

$$P_x = P \cdot \text{Sen}(30^\circ) = 98 \text{ N}$$

$$P_y = P \cdot \text{Cos}(30^\circ) = 169,74 \text{ N}$$

Planteamos la sumatoria de fuerzas en el eje Y. Despejamos la fuerza normal.

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - P_y = 0$$

$$N = P_y$$

$$N = 169,74 \text{ N}$$

Calculamos la fuerza de rozamiento en base a la fuerza normal y al coeficiente de rozamiento.

$$F_R = N \cdot \mu_d = 169,74 \text{ N} \cdot 0,25 = 42,44 \text{ N}$$

Planteamos la sumatoria de fuerzas en el eje X y despejamos la tensión de la cuerda.

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T - P_x - F_R = 0$$

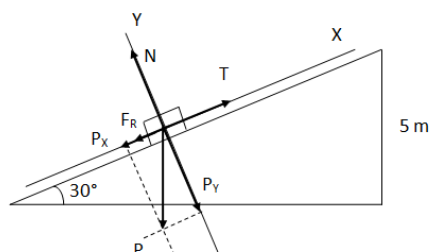
$$T = P_x + F_R$$

$$T = 98 \text{ N} + 42,44 \text{ N} = 140,44 \text{ N}$$

Calculamos la distancia sobre el plano (d) por medio de relaciones trigonométricas.

$$\text{Sen}(30^\circ) = \frac{5 \text{ m}}{d} \Rightarrow d = \frac{5 \text{ m}}{\text{Sen}(30^\circ)} = 10 \text{ m}$$

Finalmente calculamos el trabajo de cada fuerza, multiplicando los módulos de cada una de las fuerzas por la distancia recorrida y por el coseno del ángulo entre la fuerza y la trayectoria.



$$W_T = |T| \cdot |d| \cdot \cos(0^\circ) = 1404,4 \text{ J}$$

$$W_{FR} = |F_R| \cdot |d| \cdot \cos(180^\circ) = -424,4 \text{ J}$$

$$W_P = |P| \cdot |d| \cdot \cos(240^\circ) = -980 \text{ J}$$

$$W_N = |N| \cdot |d| \cdot \cos(90^\circ) = 0 \text{ J}$$

7. Una presa tiene un caudal de $10 \text{ m}^3/\text{min}$ y una altura de 5 m . Calcular la potencia eléctrica generada, asumiendo una eficiencia del 100%. Dato: Peso específico del agua = 9800 N/m^3 .

Solución:

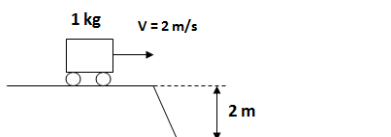
Pasamos el tiempo a unidades básica del Sistema Internacional.

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Planteamos la fórmula de potencia y reemplazamos al trabajo por el producto de la fuerza por la distancia.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = \frac{10 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \cdot 9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \cdot 5 \text{ m}}{60 \text{ s}} = 8166 \text{ W}$$

8. Calcular la energía mecánica correspondiente al siguiente móvil.

**Solución:**

Planteamos a la energía mecánica como la suma de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria.

$$E_M = E_C + E_{PG}$$

$$E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \text{ kg} \cdot \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 2 \text{ J}$$

$$E_{PG} = m \cdot g \cdot h = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} = 19,6 \text{ J}$$

$$E_M = 21,6 \text{ J}$$

9. Hallar la energía mecánica de un avión de 5000 kg que vuela a 2000 metros de altura a una velocidad de 350 km/h .

Solución:

Convertimos la velocidad a unidades básicas del Sistema Internacional utilizando el método del factor de conversión.

$$350 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 97,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La energía mecánica la calculamos como la suma de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria.

$$E_M = E_C + E_{PG}$$

$$E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 5000 \text{ kg} \cdot \left(97,22 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 23629321 \text{ J}$$

$$E_{PG} = m \cdot g \cdot h = 5000 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2000 \text{ m} = 98000000 \text{ J}$$

$$E_M = 121,6 \text{ MJ}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

- Una grúa eleva una masa de 200 Kg a una altura de 8 m a una velocidad constante en 4 s . Calcular el trabajo mecánico realizado por esa fuerza y la potencia desarrollada por la grúa.
 A) 15.68 KJ y 3.92 KW B) $20.35 \text{ KJ y } 4.92 \text{ KW}$
 C) $16.85 \text{ KJ y } 3.55 \text{ KW}$ D) $17.85 \text{ KJ y } 3.65 \text{ KW}$ E) $15.55 \text{ KJ y } 2.45 \text{ KW}$
- Calcular la energía cinética de un automóvil de 900 kg que circula a 108 km/h . Si el automóvil frena y recorre 50 m hasta pararse, ¿cuál es la fuerza que por término medio han ejercido los frenos?
 A) $2,05 \cdot 10^5 \text{ J y } -6.1 \text{ KN}$ B) $5,55 \cdot 10^5 \text{ J y } 8.1 \text{ KN}$
 C) $5,05 \cdot 10^5 \text{ J y } -4.1 \text{ KN}$ D) $4,05 \cdot 10^5 \text{ J y } -8.1 \text{ KN}$
 E) $6,15 \cdot 10^5 \text{ J y } -5.1 \text{ KN}$
- Calcular desde qué altura debe caer en punto muerto un automóvil de 7.000 N de peso para que adquiriera la misma energía cinética que si marchase a 90 km/h .
 A) 25.45 m B) $31,89 \text{ m}$ C) 45.65 m
 D) 30.45 m E) 28.84 m
- Dos masas m_1 y m_2 , tal que $m_2 = 4 m_1$, tienen la misma energía cinética. ¿Cuál es la relación entre sus velocidades?
 A) 3 B) 1 C) 2
 D) 4 E) 0.5

5. Se deja caer desde la azotea de un edificio una masa de 2 Kg. Al llegar a 9 m del suelo su energía cinética es de 411,6 J. Determina la altura del edificio, considerando que sólo hay energía cinética y/o energía potencial.

A) 20 m B) 25 m **C) 30 m**
D) 60 m E) 15 m

6. Un tubo en forma de U contiene agua. En una de las ramas del tubo (B), cuya superficie es de 20 cm^2 , se vierten 120 ml de aceite, cuya densidad es 0,8 kg/l. Calcula el desnivel entre los líquidos de cada rama del tubo.

A) 10 mm **B) 12 mm** C) 15 mm
D) 5 mm E) 16 mm

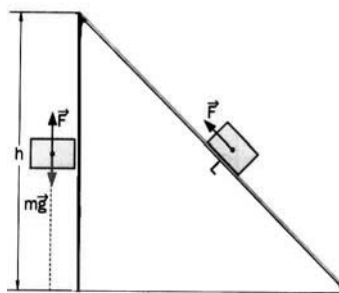
7. Un cuerpo de 200 g de masa se deja caer desde una altura de 10 m y rebota hasta alcanzar una altura de 8 m. Calcular la energía disipada en el choque.

A) 3.92 J B) 5.41 J C) 1.55 J
D) 2.4 J E) 3.55 J

8. Un cuerpo de 5 kg de masa cae libremente. Cuando se encuentra en el punto A, a 7 m del suelo posee una velocidad $v_A = 6 \text{ m/s}$. Determina su energía cinética y potencial cuando se encuentre en B a 3 m de altura.

A) 343 J y 255 J **B) 343 J y 122.5 J**
C) 245 J y 125 J D) 325 J y 145 J
E) 332 J y 125.5 J

9. Se sube una caja de 100 kg a una altura de 120 cm del suelo (a un camión). Indica qué trabajo se realiza al subirla directamente o al subirla mediante una tabla de 3 m de longitud. Dar como respuesta el caso donde se aplica mayor fuerza.



A) 1125 J B) 1250 J C) 1555 J
D) 1645 J **E) 1176 J**

PRACTIQUEMOS

10. Una grúa eleva una carga de 500 kg desde el suelo hasta una altura de 15 metros en 10 segundos. Halla la potencia desarrollada por la grúa en kW y en CV.

A) 192.35 m B) 145.56 m
C) 185.46 m **D) 7.35 KW y 10 CV**
E) 165.32 m

11. Se deja caer un balón desde una altura de 1,5 m sobre el suelo. Si en cada bote pierde un 25% de su energía, determina: la altura que alcanza después de botar 5 veces.

A) 0.25 m B) 1.2 m **C) 0.36 m**
D) 0.5 m E) 0.75 m

12. Un alpinista de 60 Kg de masa realiza una ascensión de 100 m. Considerando que la energía potencial adquirida ha sido a expensas de su propia energía, calcula la cantidad de leche que debería tomar para reponerla suponiendo que el aprovechamiento de la alimentación es de un 80% y que 100 g de leche de vaca proporcionan 272 kJ.

A) 20g B) 50g C) 6 g
D) 10g E) 15 g

13. Una máquina consume una energía de 1000 J para realizar un trabajo útil de 650 J. Calcula su rendimiento.

A) 65% B) 55 % C) 48 %
D) 30 % E) 76%

14. Para subir un cuerpo de 10 kg una altura de 2 m mediante un plano inclinado de 5 m de longitud, se necesita aplicar una fuerza constante de 50 N paralela al plano. Calcula el rendimiento.

A) 78.4 % B) 74.5 % C) 65.4 %
D) 68 % E) 83 %

15. Un automóvil de 1 000 kg de masa circula por una carretera horizontal con una velocidad constante de 72 km/h; el motor aplica sobre él una fuerza de 200 N en la dirección y sentido de su movimiento a lo largo de 500 metros.

¿Qué trabajo ha realizado el motor sobre el automóvil? ¿Cuál será la energía cinética final suponiendo que no hay rozamiento?

A) $2 \cdot 10^5$ J; $3 \cdot 10^5$ J
B) 10^5 J; $2 \cdot 10^5$ J C) 10^5 J; $3 \cdot 10^5$ J
D) $5 \cdot 10^5$ J; $3 \cdot 10^5$ J E) $4 \cdot 10^5$ J; $3 \cdot 10^5$ J

16. Para subir un cuerpo de 200 kg de masa desde el suelo hasta la caja de un camión de 1,60 m de alto, se dispone de un plano inclinado que tiene una longitud de 5 m. Si el rozamiento es despreciable, determina el trabajo que hay que realizar y la fuerza que hay que aplicar paralela al plano inclinado.

A) 3250J; 655 N B) 3136 J; 627.2 N
C) 3125J; 645.5 N D) 3455J; 675.45 N
E) 3555.4 J; 685 N

17. Al cabo de una jornada de funcionamiento, las fuerzas de rozamiento han realizado sobre una pieza de hierro de 4 kg un trabajo de 10^6 julios. Si el calor específico del

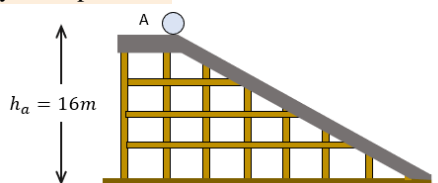
hierro es 472 J/kg K, ¿qué aumento de temperatura experimentará la pieza?

A) 525.25 K B) 455.25 K C) 529.66 K
D) 625.25 K E) 555.25 K

18. Un proyectil de un metal cuyo calor específico es $150 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ choca contra un muro a la velocidad de 500 m/s. ¿Cuál será la elevación de temperatura del proyectil si toda su energía cinética se transforma en calor y el 60 % de éste lo recibe el proyectil.

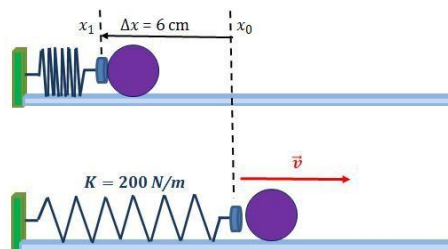
A) 1000 K B) 250 K C) 500K
D) 600 K E) 800 K

19. Una pelota de hule de 2.5 kg es soltada desde un tobogán, dicha pelota se encuentra a una altura de 16 metros respecto al suelo, encuentre la energía potencial en el punto A y en el punto B



A) 250 J y 20 J B) 392 J y 0 J
C) 550 J y 50 J D) 452 J y 1J
E) 450 J y 20 J

20. Un muelle está fijo sobre una superficie lisa. Una bola de 100 gr se comprime contra el muelle, haciéndolo retroceder 6 cm. La constante recuperadora del muelle es k es 200 N/m. Si ahora soltamos, el muelle salta, empuja a la bola y regresa a su posición inicial. ¿A qué velocidad abandonará la bola el contacto con el muelle?

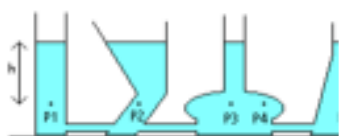


A) 2.68 m/s B) 2.5 m/s C) 3.25 m/s
D) 4.55 m/s E) 2.45 m/s

SEMANA N°08

HIDROSTÁTICA**CONCEPTO:**

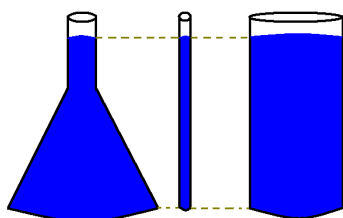
La **hidrostática** es la rama de la **mecánica de fluidos** que estudia los **fluidos** en estado de reposo; es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o posición.

**CONCE****PTOS BÁSICOS**

Para definir claramente, tenemos los conceptos básicos para determinar la importancia de cada elemento por su definición propia.

Fluido

Fluido es toda sustancia que puede “fluir”, es decir deslizarse con poca resistencia por efectos de fuerzas que actúan tangenciales a su superficie. **Los fluidos pueden ser tanto líquidos y gases que si bien no tienen forma**



definida.

PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Es la masa contenida en una unidad de volumen de una sustancia (masa por unidad de volumen). Cuando se trata de una sustancia homogénea, la expresión para su cálculo es:

$$\rho = \frac{\text{Masa de la sustancia}}{\text{volumen que ocupa}} \quad \text{ó} \quad \rho = \frac{m}{V} \quad :$$

$$\left[\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Donde

ρ : Densidad de la sustancia, kg/m^3

m : Masa de la sustancia, kg

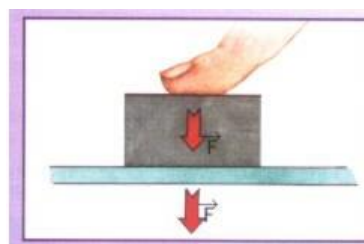
V : Volumen de la sustancia, m^3

El agua posee una densidad absoluta a 4°C y una atmósfera de presión igual a $999,997 \text{ kg/m}^3$ ($\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$)

Presión (p)

La presión es una magnitud física que mide la fuerza que se aplica en una superficie. Es la fuerza que se ejerce en forma perpendicular por unidad de área. La presión en un punto se obtiene del cociente entre la fuerza que actúa para generar los mecanismos que contengan ciertas similitudes en contenido. Cada líquido según la profundidad genera su propia presión constante que hace que todo cuerpo sienta dicha presión en la profundidad.

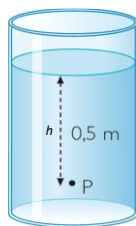
fuerza normal aplicada (F) y la superficie (S) que



contiene al punto sobre la que se aplica.

La presión es una magnitud escalar. La presión podrá expresarse en muy diversas unidades, tales como: kg/cm^2 , psi , cm . de columna de agua, pulgadas o cm . de Hg ., bar . y como ha sido denominada en términos internacionales, en Pascales (Pa), como la medida estándar según la 3ra Conferencia General de la Organización de Metrología Legal. Dado que el Pascal (Newton/m^2), es la unidad estándar, las equivalencias de las demás medidas las expresaremos en función de esta medida, a continuación:

1 Pa=0,00014 psi
1



Pa=0,987x10⁻⁵ Atm.
1 Pa=0,102x10⁻⁴ kg/cm²
1 Pa=0,0076 mm de Hg

La fuerza que ejerce un fluido en equilibrio sobre un cuerpo sumergido en cualquier punto es perpendicular a la superficie del cuerpo. En la figura, se muestran las fuerzas que ejerce un fluido en equilibrio sobre las paredes del recipiente y sobre un cuerpo sumergido. En todos los casos, la fuerza es perpendicular a la superficie, su magnitud y el punto de aplicación se calculan a partir la ecuación fundamental de la estática de fluidos

TensiónSuperficial

Se denomina **tensión superficial** al fenómeno por el cual la superficie de un líquido tiende a comportarse como si fuera una delgada película elástica. Este efecto permite a algunos insectos, desplazarse por la superficie del agua sin hundirse.



PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La presión atmosférica es el peso de una columna de aire en un punto dado de la superficie del planeta. Este peso ejerce una presión sobre este punto de la superficie, ya sea terrestre o marina. Si el peso de la columna disminuye, también lo hace la presión, y viceversa.

La Presión Atmosférica a nivel del mar es de 1 atm.

1 atm = 1,013 × 10⁵ Pa ≈ 100 kPa.

101.000 Pa = 1 atm = 760 mm. Hg

PRESIÓN DEBIDO A FLUIDOS EN REPOSO: HIDROSTÁTICA

Experimentalmente se comprueba que la presión que ejerce un líquido debido a su peso contra todo punto contenido en un punto y en las paredes del recipiente que lo contiene es:

$$p(h) = \rho gh$$

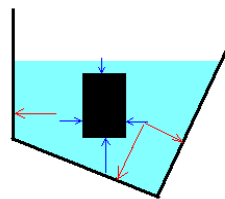
Donde:

h es la profundidad del líquido

ρ es la densidad del líquido

g es la gravedad

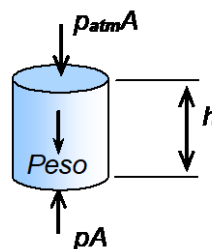
La presión hidrostática no depende de la cantidad de líquido, ni del volumen ni de la



forma del recipiente que lo contiene. La presión para cualquier punto ubicado a la misma profundidad es la misma

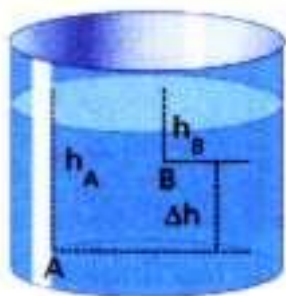
La expresión $p = p_{atm} + \rho gh$ (Ecuación fundamental de la hidrostática) indica que la presión absoluta en un punto determinado dentro de un líquido depende de la presión que ejerce el

propio
líquido más
la presión
atmosférica

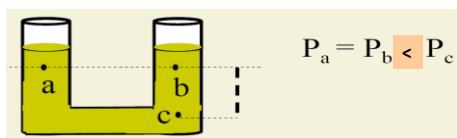


La diferencia de presión entre dos puntos de un líquido en equilibrio, es igual al peso de una columna líquida que tiene por base la unidad y por altura la diferencia de alturas de los puntos

$$p_A - p_B = \rho \cdot g (h_A - h_B)$$



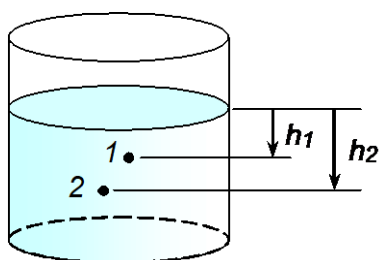
Todos los puntos pertenecientes a una misma masa líquida en un plano horizontal soportan la misma presión.



a) Variación de presión en un líquido

$$\Delta p = \rho g \Delta h$$

donde Δp es la diferencia de presiones en un líquido.

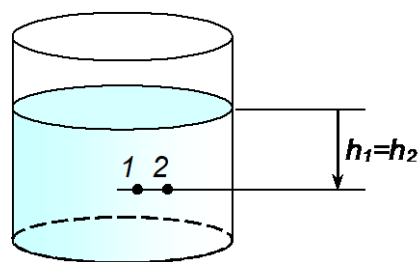


b) Variación de presión en puntos de un plano horizontal

$$h_1 = h_2$$

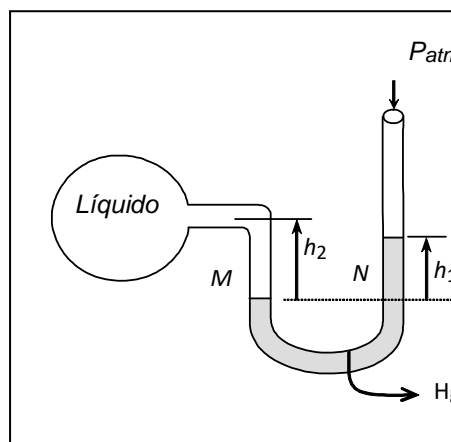
$$\Delta p = p_1 - p_2 = 0$$

$$p_1 = p_2$$



Manómetro de Tubo en U:

Un tubo en U con su rama izquierda conectado al depósito donde se encuentra el fluido y cuya presión se quiere medir.

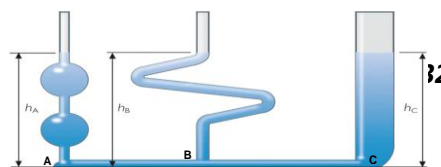


Si el fluido es un líquido:

$$P_{\text{líquido}} = P_{\text{atm}} + \rho_{\text{Hg}} g h_1 - \rho_{\text{líquido}} g h_2$$

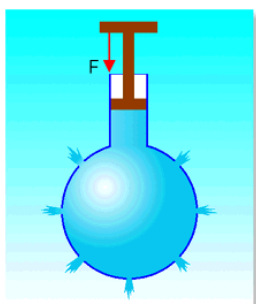
VASOS COMUNICANTES

Los vasos comunicantes son unos recipientes unidos entre sí de forma que, al echar un líquido en cualquiera de los recipientes, este puede pasar a los demás alcanzando todos la misma



altura.

PRINCIPIO DE PASCAL



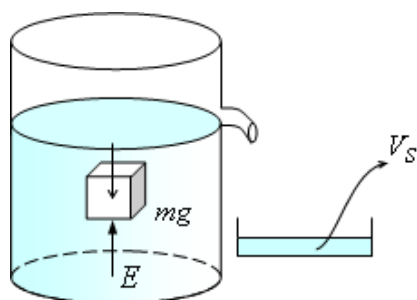
Bajo condiciones de equilibrio, la presión aplicada a un fluido confinado se transmite con el mismo valor a todos los puntos del fluido y a las paredes del recipiente que lo contiene.

PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Arquímedes (287-212 A.C.) respondió a esta interrogante con su principio:

“Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido, sufre una fuerza vertical hacia arriba

llamada *empuje* e igual al peso del fluido que desaloja o que desplaza.”



$E = \text{peso del fluido desalojado} = \rho g V_{s=mg}$

PROBLEMAS RESUELTOS

- ¿Cuál es la presión que soporta un buzo sumergido a 10 metros de profundidad en el mar?

Solución:

Primero convertimos las unidades dadas en el ejercicio a unidades del

Sistema

Internacional:

$$1,025 \frac{kg}{l} = 1,025 \frac{kg}{dm^3} = 1025 \frac{kg}{m^3}$$

Luego aplicamos la definición de presión hidrostática, considerando la presión atmosférica.

$$P = \rho \cdot g \cdot h + P_0$$

Reemplazamos los valores del ejercicio en la fórmula:

$$P = 1025 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 10m + 101325 Pa$$

$$P = 201775 Pa$$

- Un submarino experimenta una presión de 4 atm bajo el agua de mar. ¿A qué profundidad se encuentra sumergido?

Datos:

Densidad del agua de mar = 1,025 kg/L. Presión atmosférica = 1 atm = 101325 Pa.

Solución;

Lo primero que hacemos, como siempre, es convertir los valores dados a unidades del SI.

$$1,025 \frac{kg}{l} = 1,025 \frac{kg}{dm^3} = 1025 \frac{kg}{m^3}$$

$$1 atm = 101325 Pa \Rightarrow 4 atm = 101325 Pa \cdot 4 = 405300 Pa$$

Luego planteamos la ecuación de presión hidrostática y despejamos la altura:

$$P = \rho \cdot g \cdot h + P_0$$

$$h = \frac{P - P_0}{\rho \cdot g}$$

Reemplazamos por los valores dados en el ejercicio y obtenemos la altura:

$$h = \frac{405300 Pa - 101325 Pa}{1025 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}} = 30,26 m$$

- ¿Cuál es la fuerza ejercida sobre una chapa cuadrada de 30 cm de lado que se encuentra en el fondo de un tanque

de agua lleno hasta 1,5 m, sin considerar la presión atmosférica?

Datos: Densidad del agua = 1 kg/dm³.

Solución:

Pasamos las unidades al SI

$$S = 0,3m \cdot 0,3m = 0,09 m^2$$

$$\rho = 1 \frac{kg}{dm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

Planteamos la ecuación de la presión hidrostática:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Reemplazamos por los valores dados:

$$P = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 1,5m$$

$$P = 14700 Pa$$

Planteamos la fórmula de presión y despejamos la fuerza:

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = P \cdot S$$

Reemplazamos por los valores dados en el ejercicio:

$$F = 14700 \frac{N}{m^2} \cdot 0,09 m^2 = 1323 N$$

4. Determinar la fuerza que equilibra el sistema, sabiendo que las superficies s1 y s2 tienen diámetros circulares de 10 y 40 cm respectivamente.

Solución;

Convertimos los valores dados a las unidades básicas del SI y calculamos los radios:

Calculamos las

superficies s1 y s2 en función de los radios:

$$s_1 = \pi \cdot (0,05m)^2 = 0,00785 m^2$$

$$s_2 = \pi \cdot (0,2m)^2 = 0,1256 m^2$$

$$C \quad d2 = 40 cm = 0,4m$$

$$a \quad r1 = 0,05m$$

$$l \quad r2 = 0,2m$$

Calculamos la fuerza que ejerce la masa en s2. Para eso utilizamos la fórmula de peso.

$$P = m \cdot g$$

$$P = 200 kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = 1960 N$$

Planteamos la ecuación de la prensa hidráulica reemplazando a la fuerza 1 por F y a la fuerza 2 por el peso.

$$\frac{F}{S_1} = \frac{P}{S_2} \Rightarrow F = \frac{P \cdot S_1}{S_2}$$

$$F = \frac{1960 N \cdot 0,00785 m^2}{0,1256 m^2} = 122,5 N$$

5. ¿Cuál es la diferencia de presión que existe entre dos puntos bajo el agua que se encuentran separados verticalmente por 1 m? Dato: Densidad del agua = 1000 kg/m³.

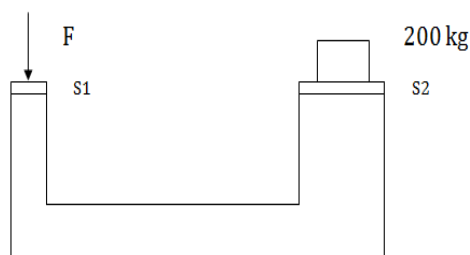
Solución:

Para resolver este ejercicio en primer lugar calculamos el peso específico del agua en base a su densidad. Para ello multiplicamos la densidad por la aceleración de la gravedad:

$$Pe = \rho \cdot g$$

$$Pe = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = 9800 \frac{N}{m^3}$$

Luego aplicamos el teorema fundamental de la hidrostática que nos indica que la diferencia de presión entre dos puntos es igual al peso específico multiplicado por la diferencia de altura.

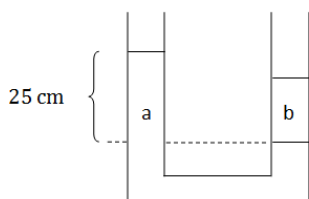


$$P_B - P_A = Pe \cdot h$$

$$P_B - P_A = 9800 \frac{N}{m^3} \cdot 1m = 9800 Pa$$

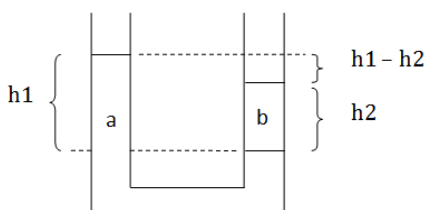
6. Dado el tubo en U de la figura, determinar la diferencia de altura entre los líquidos sabiendo que la columna a tiene una altura de 25 cm, la densidad del líquido de la columna a es de 800

kg/m^3 y que la columna b contiene agua con densidad 1000 kg/m^3



Solución:

Indicamos nombres para cada una de las alturas:



Pasamos las unidades al SI:
 $25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

Sabemos que para que el sistema esté en equilibrio la presión hidrostática debe ser la misma en la isobara. La presión hidrostática la podemos calcular como el producto de la densidad, por la gravedad y por la altura.

$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$

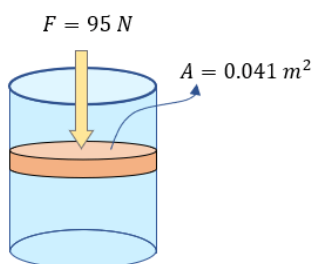
Despejamos la altura de la segunda columna:

$$h_2 = \frac{\rho_1 \cdot h_1}{\rho_2} = \frac{800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,25 \text{ m}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0,2 \text{ m}$$

Luego la diferencia de alturas la calculamos con la diferencia entre la altura de cada una de las dos columnas:

$$\text{dif} = h_1 - h_2 = 0,25 \text{ m} - 0,2 \text{ m} = 0,05 \text{ m}$$

7. Sobre un líquido encerrado en un recipiente se aplica una fuerza con una magnitud de 95 N mediante un pistón de área igual a 0.041 m^2 ¿Cuál es la presión?



Solución:

Es un problema muy sencillo, donde se nos pide encontrar la presión que se ejerce sobre el líquido donde se le está aplicando una fuerza de 95 Newtons, además el área es de $0.041 \text{ metros cuadrados}$. Es lógico que solamente debemos aplicar la fórmula.

Obtener la presión;

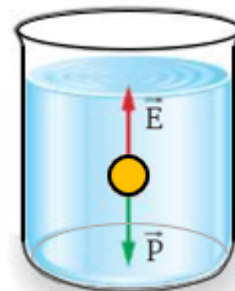
Datos:

$$F = 95 \text{ N}$$

$$A = 0.041 \text{ m}^2$$

Aplicando la fórmula que conocemos hasta ahora:

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



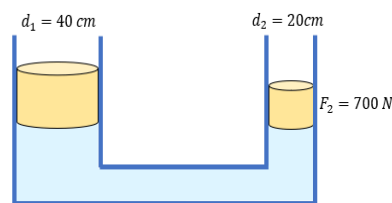
Sustituyendo nuestros datos en la fórmula:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{95 \text{ N}}{0.041 \text{ m}^2} = 2317.07 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2.317 \text{ kPa}$$

Es decir, que existe una presión de **2317.07 Pa**

O que también podemos colocarlo como 2.317 kPa (Kilo Pascales)

8. Sobre un líquido encerrado en un recipiente se aplica una fuerza con una magnitud de 95 N mediante un pistón de área igual a 0.041 m^2 ¿Cuál es la presión?



Solución:

En el principio de Pascal, vemos que nos piden obtener la magnitud de la fuerza en el émbolo mayor. Y nos proporcionan dos diámetros que corresponden a los émbolos. Entonces.

Basándonos en la fórmula:

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

Despejamos a "F", tendremos lo siguiente:

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

Pero lo primero es obtener el área de los émbolos.

$$A = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{\pi(0.4m)^2}{4} = 0.1256m^2$$

Luego el siguiente émbolo:

$$a = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{\pi(0.2m)^2}{4} = 0.0314m^2$$

Sustituyendo en la fórmula para obtener la magnitud:

$$F = \frac{f \cdot A}{a} = \frac{(700N)(0.1256m^2)}{0.0314m^2} = 2800N$$

9. Una esfera de volumen de $3 \times 10^{-4} m^3$, está totalmente inmersa en un líquido cuya densidad es de $900 kg/m^3$, determine, a) La intensidad de empuje que actúa en la esfera, b) La intensidad del peso de la esfera para que se desplace hacia arriba o hacia abajo.

Solución:

Si en los datos tenemos a la gravedad y a la densidad podemos aplicar entonces:

$$E = \rho g V$$

Si sustituimos nuestros datos en la fórmula, obtenemos:

$$E = \rho g V = \left(900 \frac{kg}{m^3}\right) \left(9.8 \frac{m}{s^2}\right) (3 \times 10^{-4} m^3) = 2.646N$$

No necesitamos hacer prácticamente ningún cálculo, solo analizar lo que hemos encontrado en el inciso a. Por ejemplo:

Si el Peso de la esfera es mayor al empuje, entonces:

$$P_{esfera} > E$$

Se desplazará hacia abajo.

Si el Peso de la esfera es menor al empuje, entonces:

$$P_{esfera} < E$$

Se desplazará hacia arriba.

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Calcula la diferencia de presión entre dos puntos del interior de una piscina llena de agua, situados a 1 m y a 5 m de profundidad respectivamente.

A) 39.2 kPa B) 34.5 KPa C) 49.5 KPa
D) 40 kPa E) 45 KPa

2. Determina la presión hidrostática que soporta un buzo sumergido a 8 m de profundidad? Dato: la densidad del agua del mar es $1,03 kg/l$.

A) 80 KPA B) 77.45 KPA C) 89.44 KPA
D) 80.75 KPA E) 67.45 KPA

3. Determina la presión total que existe en un punto del océano situado a 12 cm de profundidad sabiendo que la densidad del agua de mar alcanza un valor de $1,025 g/cm^3$

A) 2 KPA B) 1.2 KPA C) 6.5 KPA
D) 3.2 KPA E) 4.5 KPA

4. Un depósito contiene 10000 l de agua y la superficie de su base mide $2 m^2$. ¿Cuál es la presión hidrostática que existe en su interior?

A) 60 KPA B) 90 KPA C) 49 KPA
D) 30 KPA E) 65 KPA

5. Si la densidad del aire se mantuviese constante e igual a $1,293 g/dm^3$ en todos los puntos de la atmósfera, determina cual sería la altura de la atmósfera terrestre, suponiendo que la presión atmosférica en la superficie de la Tierra es 101325 Pa.

A) 7860 m B) 7250 m C) 7996 m
D) 7453 m E) 7854 m

6. Un tubo en forma de U contiene agua. En una de las ramas del tubo (B), cuya superficie es de $20 cm^2$, se vierten 120 ml de aceite, cuya densidad es $0,8 kg/l$. Calcula el desnivel entre los líquidos de cada rama del tubo.

A) 10 mm B) 12 mm C) 15mm
D) 5 mm E) 16 mm

7. Un tubo en forma de U contiene agua. En una de sus ramas se añade una capa de aceite ($d = 0,82 g/cm^3$) de 10 cm de altura. ¿Cuál es la diferencia de agua entre los bordes superiores de las columnas del agua y del aceite.

- A) 1.8 cm B) 2 cm C) 3.5 cm^o
D) 4.5 cm E) 6 cm
8. Un tubo en forma de U contiene aceite ($d = 0,82 \text{ g/cm}^3$). En una de las ramas, cuya superficie es de 164 cm^2 , se vierten 10 cm^3 de un cierto líquido, con lo que el borde superior de este líquido queda $13,6 \text{ cm}$ por debajo del borde superior del aceite de la otra columna. Calcula la densidad del líquido añadido. (sol: $d = 186 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$)
- A) $180 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ B) $186 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
C) $182 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ D) $185 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
E) $190 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
9. Un tubo en forma de U contiene mercurio $d = 13,6 \text{ g/cm}^3$ y tiene dos ramas cuyas superficies son $S_1 = 20 \text{ cm}^2$ y $S_2 = 30 \text{ cm}^2$. En la rama más pequeña se añaden 80 cm^3 de agua. Calcula la diferencia de nivel entre el agua y el Hg en las dos ramas
- A) 4 cm B) 4.32 cm C) 1.55 cm
D) 2.56 cm E) 3.71cm

PRACTIQUEMOS

10. La presión que marca un barómetro al pie de una montaña es 730 mm Hg , y en la cima, 712 mmHg . Suponiendo que la densidad del aire es constante e igual a $1,293 \text{ g/l}$, calcula la altura de la montaña. (sol: $h = 189,34 \text{ m}$)
- A) 192.35 m B) 145.56 m
C) 185.46 m D) 189.34 m
E) 165.32 m
11. En una prensa hidráulica, un émbolo tiene una superficie cinco veces mayor que el otro. Si sobre el émbolo menor se aplica una fuerza de 200 N , ¿qué fuerza se transmite al émbolo mayor?
- A) 2 kN B) 3 kN C) 1 kN
D) 5 kN E) 4 kN
12. La superficie del émbolo menor de una prensa hidráulica es de 20 cm^2 y la del

mayor de 15 dm^2 . Sobre el émbolo menor se aplica una fuerza de 500 N . ¿Podrá levantar el émbolo mayor un cuerpo de 350 kg ?

- A) 3245 kg B) 3750 kg C) 1575 kg
D) 3826 kg E) 3220 kg
13. Los émbolos de una prensa hidráulica tienen un valor de $1,2 \text{ m}^2$ y 5 m^2 respectivamente. Si sobre el émbolo menor se aplica una fuerza de 600 N , ¿qué fuerza se transmite al segundo émbolo?
- A) 2500 N B) 4500 N C) 3500 N
D) 2200 N E) 3700 N
14. En una prensa, las superficies de los dos émbolos son: $S_1 = 200 \text{ cm}^2$ y $s_2 = 20 \text{ m}^2$. Sobre el émbolo mayor se ejerce una fuerza de 200 N . Calcula: ¿Qué fuerza se transmite al segundo émbolo? (sol: $F = 0,2 \text{ N}$)
- A) 0,2 N B) 0,5 N C) 0,7 N
D) 0,8 N E) 0,3 N
15. ¿Qué volumen de agua desaloja, al arrojarla sobre el mar, una viga prismática de madera de 5 m de longitud, 30 cm de anchura y 20 cm de altura?. Datos: densidad de la madera = 850 kg/m^3 , densidad del agua del mar = $1,03 \text{ g/cm}^3$ (sol: $V_s = 247 \text{ l}$)
- A) 15 cm B) 20 cm C) 16 cm
D) 10 cm E) 12 cm
16. ¿Qué volumen de agua desaloja un barco de 9800 toneladas ? $D_{\text{agua de mar}} = 1,03 \text{ g/cm}^3$
- A) 8000 m^3 B) 9500 m^3 C) 8500 m^3
D) 5800 m^3 E) 7500 m^3
17. ¿Qué empuje experimenta una esfera de acero de 26 mm de diámetro al sumergirla en agua?
- A) 0.05 N B) 0.085 N C) 0.089 N
D) 0.002 N E) 0.045 N

18. Un cilindro de aluminio ($d = 2,6 \text{ g/cm}^3$) de 10 cm de diámetro y 10 cm de altura se cuelga de un platillo de una balanza y se introduce en agua. ¿Qué pesas habrá que colocar en el otro platillo para equilibrar la balanza? (sol: $m = 1,25 \text{ kg}$)
- A) 1.35 kg B) 2.25 kg **C) 1.25 kg**
 D) 1.75 kg E) 1.45 kg
19. Se sumerge un cuerpo en un líquido y su peso aparente es 0,784 N. Si ese mismo cuerpo se sumergiese en agua, su peso aparente sería 0,735 N. Sabiendo que su masa es de 100 g, calcula la densidad del cuerpo y la densidad del primer líquido. (sol: $d_L = 800 \text{ kg/m}^3$) (sol: $d_c = 4000 \text{ kg/m}^3$)
- A) 1000 kg/m^3 **B) 4000 mm kg/m^3**
 C) 1500 kg/m^3 D) 5000 kg/m^3
 E) 2500 kg/m^3
20. Una copa de plata experimenta un empuje de 14,7 N en el agua. Teniendo en cuenta que la densidad de la plata es de 10,5 kg/l, calcula la masa de la copa de plata. (sol: $m = 15.75 \text{ kg}$)
- A) 15.75 kg** B) 16.25 kg C) 22.55 kg
 D) 20.35 kg E) 22.25 kg

SEMANA N°09

TEMPERATURA Y CALOR

Temperatura: Es una magnitud física escalar que mide el grado de agitación molecular de una sustancia cualquiera.

Ley Cero de la Termodinámica

Dos sistemas en equilibrio térmico con un tercero, están en equilibrio térmico entre sí.

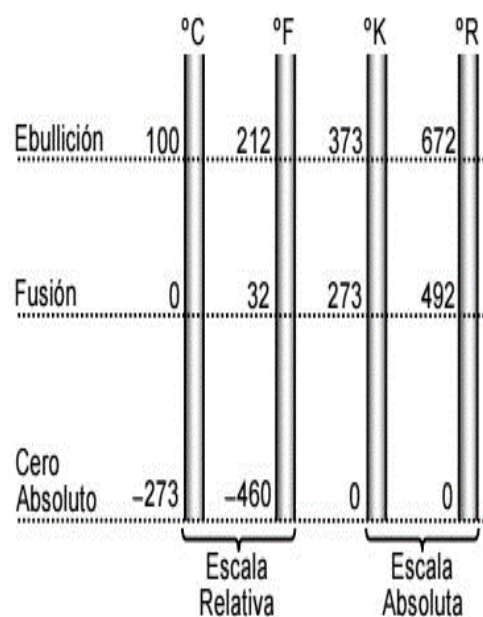
$$T_{\text{baja}} \leq T_E \leq T_{\text{alta}}$$

Escalas termométricas

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R - 492}{9}$$

$$1 \text{ K} = 1^\circ \text{C}; \quad 1^\circ \text{F} = \frac{5}{9}^\circ \text{C}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}; \quad K = C + 273$$

**CALOR**

Se encarga de estudiar todos los fenómenos en los que el agente principal de los cambios es el calor, la cual viene a ser una forma de energía que sólo existe en tránsito es decir es aquella forma de energía que viaja de un lugar de alta temperatura a otro de baja temperatura.

Cantidad de calor (Q):

Es la medida de energía en forma de calor que ingresa o sale de un cuerpo.

Unidades de calor:

El calor como toda energía se mide en joules (J), sin embargo también se puede medir en calorías (cal), kilocalorías (kcal).

Equivalencias:

1 caloría (cal) = 4,2 J

1 kilocaloría (kcal) = 1000 cal

Capacidad calorífica (C_C):

Es la cantidad de calor que absorbe cierta cantidad de masa para elevar su temperatura en 1 °C.

$$C_C = \frac{Q}{\Delta T} \quad \text{Unidades: } \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}; \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

Capacidad calorífica molar (C)

$$C = \frac{k}{n} = \frac{Q}{n\Delta T}$$

Capacidad calorífica específica (C_e)

Se le llama también calor específico y viene a ser la cantidad de calor que se le debe dar o extraer a la unidad de masa para aumentar o disminuir su temperatura en un grado.

$$C_e = \frac{Q}{m\Delta T} \quad \text{Unidades: } \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}; \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Calor sensible (Q)

Es la cantidad de calor que el cuerpo utiliza para aumentar o disminuir su temperatura.

$$Q = mC_e\Delta T$$

Equilibrio Térmico

En toda mezcla de cuerpos a diferentes temperaturas se verifica que el calor que pierden los cuerpos calientes es igual al calor que ganan los cuerpos fríos.

Del principio de conservación de la energía, se cumple que el calor ganado por el cuerpo frío es igual al calor perdido por el cuerpo caliente.

$$Q_{(\text{ganado})} = -Q_{(\text{perdido})}$$

Equivalente en agua de un calorímetro

Es aquella cantidad de agua que absorbe o disipa la misma cantidad de calor, que un calorímetro con el mismo cambio de temperatura.

$$Q_{(\text{agua})} = Q_{(\text{calorímetro})}$$

$$m_e C_e(\text{H}_2\text{O}) = m_{(\text{cal})} C_e(\text{cal})$$

Calor específico del agua (H_2O)

$$C_e(\text{H}_2\text{O}) = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_e(\text{hielo}) = 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$C_e(\text{vapor}) = 0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Calor Latente (L): Es aquella cantidad de calor necesario que se debe entregar o sustraer a una unidad de masa de una sustancia para que ésta pueda cambiar de fase.

$$L = \frac{Q}{m} \quad \text{Unidades: } \frac{\text{cal}}{\text{g}}; \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Cantidad de calor latente

$$Q = mL$$

Fusión – solidificación: $T = 0^\circ\text{C}$

$$\text{Donde: } L = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

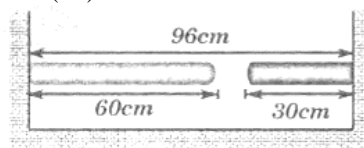
Vaporización – condensación: $T = 100^\circ\text{C}$

$$\text{Donde: } L = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} = 2300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

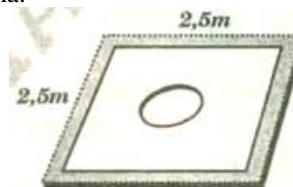
- Un termómetro en °C y otro en °F están sumergidos en un fluido si la lectura del termómetro en °F es numéricamente el doble que la del termómetro en °C, expresar la temperatura en K.
A) 433 B) 160 C) 545
D) 166 E) 333
- ¿A qué temperatura en grados kelvin se verifica que las lecturas en la escala centígrada y Fahrenheit satisface la siguiente relación:
 $C + F = 60$
A) 283 B) 284 C) 285
D) 286 E) 287

03. Un termómetro malogrado marca 98°C para la ebullición del agua y 2°C para la fusión del hielo. Hallar la temperatura verdadera cuando este marque 26°C .
 A) 20° B) 21° C) 23°
 D) 24° E) 25°
04. Una barra que mide 100m y esta a 4°C . ¿Cuánto medirá si la calentamos hasta la temperatura de 140°C ? Considere : $\alpha = 8.10^{-5}$
 A) 107,2M B) 100,8 C) 100,2
 D) 161,2 E) N.A.
05. Se desea colocar un anillo de 2cm de radio interno sobre un tubo de 2,1cm de radio externo, si el anillo se encuentra inicialmente a 25°C , ¿hasta que temperatura, en $^{\circ}\text{C}$, se le debe colocar para que ingrese justo sobre el tubo?. El coef. De dilatación superficial del material del anillo es $0,002\text{C}^{-1}$
 A) 50°C B) 125°C C) 100°C
 D) 76°C E) 150°C
06. ¿Cuál es el calor específico de un cuerpo cuya masa es 400 g, si necesita 80 cal para elevar su temperatura de 20°C a 25°C ?
 A) $0,02 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ B) $0,002 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
 C) $0,03 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ D) $0,04 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
 E) $0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
07. Se quiere aumentar la temperatura de 20gr. de agua inicialmente a 30°C hasta la temperatura de 80°C . ¿Cuánto calor se necesitará?. $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ cal/gr } ^{\circ}\text{C}$.
 A) 1000 cal B) 1500 cal C) 100 cal
 D) 2000 cal E) 500 cal
08. En un recipiente de capacidad calorífica despreciable, se mezclan 20; 30 y 50g de agua a 80°C , 50°C y 10°C respectivamente. Hallar la temperatura de equilibrio.
 A) 31°C B) 21°C C) 30°C
 D) 36°C E) 69°C
09. Si se tiene 10gr. de agua a -10°C y se quiere aumentar su temperatura hasta los 30°C . Cuanto calor será necesario entregarle. $C_{\text{Hielo}} = 0,5\text{cal/gr } ^{\circ}\text{C}$.
 $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ cal/gr.}^{\circ}\text{C}$.
 A) 1050 cal B) 1150 cal C) 1000 cal
 D) 1500 cal E) 1200 cal
10. En un recipiente térmicamente aislado se mezclan 650gr de agua a 20°C con 250 gr de agua a 80°C . Calcula la temperatura final de la mezcla. $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ cal/gr}^{\circ}\text{C}$.
 A) 37°C B) 40°C C) 100°C
 D) 70°C E) 10°C
11. En un recipiente térmicamente aislado que contiene 40gr de agua a 50°C se agrega un metal de 20gr de masa y a una temperatura de 100°C sabiendo que la temperatura de equilibrio térmico es 70°C . Calcula el calor específico del metal.
 A) 0,15 B) 2,08 C) 0,03
 D) 1,33 E) 1,34
12. Un termómetro de mercurio tiene una escala que marca 0°X , cuando la temperatura es de -20°C ; y marca 240°X para 100°C . ¿Cuántos grados $^{\circ}\text{X}$ corresponden a la temperatura humana de 37°C ?
 A) 37°X B) 57°X C) 114°X
 D) 74°X E) 94°X
13. Según la figura, determinar la temperatura que debe incrementarse, para que las barras justamente se junten. $\alpha_1 = 15 \times 10^{-4} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ y $\alpha_2 = 10^{-3} (^{\circ}\text{C})^{-1}$



- A) 50°C B) 60°C C) 30°C
 D) 70°C E) 10°C

14. Una plancha metálica de $2,5\text{m} \times 2,5\text{m}$ tiene un agujero de $\pi/4 \text{ m}^2$ de área. Si experimenta un incremento de 100°C en su temperatura, el área del agujero aumenta en $0,001 \pi \text{ m}^2$. Determinar (en mm) el incremento en la longitud del lado de la plancha.



- A) 2,5 B) 3,5 C) 4,0
 D) 7,0 E) 5,0

15. ¿Cuántos gramos de hielo a temperatura de -8°C se fundirán en 1,05kg de agua a temperatura de 60°C ?

- A) 150 B) 400 C) 500
D) 750 E) 900

16. Se mezclan 100g de hielo ($c_e = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a -10°C con 20g de aluminio ($c_e = 0,21 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 50°C y 100g de plomo ($c_e = 0,031 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 10°C , en un calorímetro de capacidad calorífica despreciable. Determine la temperatura de equilibrio. (en $^\circ\text{C}$)

- A) $-8,31^\circ\text{C}$ B) $-4,52^\circ\text{C}$ C) 0°C
D) $1,15^\circ\text{C}$ E) $10,1^\circ\text{C}$

17. Una bala moviéndose con una velocidad de 400 m/s choca con una pared y penetra en ella. suponiendo que el 10% de la energía cinética de la bala se convierta en energía térmica en la bala, calentándola, calcular el incremento de su temperatura. $C_{e\text{-bala}} = 100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

- A) 50°C B) 40°C C) 100°C
D) 70°C E) 10°C

SEMANA N°10

ELECTROSTÁTICA

Definición: Es la rama de la Física que estudia todos los fenómenos en los que las cargas eléctricas son los agentes principales de los cambios pero en los que aquellas se mantienen en estado de reposo.

Carga eléctrica (q)

Es aquella propiedad que presentan los cuerpos de poseer un exceso o defecto de electrones el que consiste en atraer objetos livianos. La carga es positiva si existe un defecto de electrones y es negativa si existe un exceso de electrones.

Cuantificación de la carga eléctrica

Toda carga será siempre un múltiplo entero de la carga del electrón dado que este posee la mínima cantidad de carga por tal motivo se le considera la unidad natural de carga eléctrica.

$$n = \frac{Q}{e}; e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

El Coulomb (C) es la unidad de carga eléctrica y equivale a $6,25 \times 10^{18} e$.

Principio de la Conservación de la Carga Eléctrica

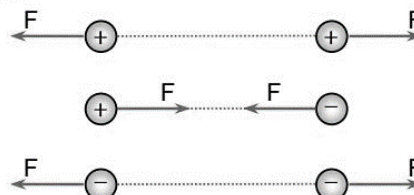
La carga eléctrica total durante un fenómeno eléctrico no se altera, es decir no aumenta ni disminuye, sólo se distribuye o cambia de lugar. En todo proceso de transferencia de electrones entre los cuerpos, la cantidad de carga del sistema se conserva, es decir, la suma de cantidades de carga al inicio y al final son iguales.

$$\sum Q_{\text{inicio}} = \sum Q_{\text{final}}$$

Interacción de cargas

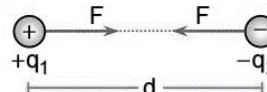
a) Ley Cualitativa o Primera Ley de la Electroestática

“Las cargas del mismo signo se repelen y cargas eléctricas de signos diferentes se atraen.”

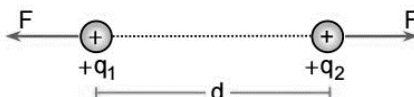


b) Ley Cuantitativa o Segunda Ley de Coulomb

Se atraen:



Se repelen:



Dos cuerpos cargados se atraen o repelen con fuerzas de igual intensidad pero de

direcciones opuestas y cuyo valor es directamente proporcional con el producto de las cargas pero inversamente proporcional con la distancia que las separa.

$$F = K_e \frac{q_1 q_2}{d^2} \quad \text{Ley de Coulomb}$$

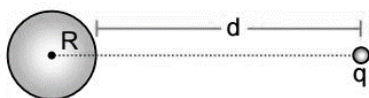
Donde: $K_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r}$

Vacío: $K_e = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

$$K_e = 1 \text{ dina cm}^2/\text{stc}^2$$

"ε" es la permitividad eléctrica relativa del medio o constante dieléctrica.

Carga Puntual y Esfera Conductor



$$F = K_e \frac{q^2 R/d}{(d+x)^2} \quad x = \frac{R^2}{d}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

Donde:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

- F : Fuerza de atracción o repulsión
- q₁, q₂ : Cargas eléctricas
- d : Distancia entre los centros de masa
- k : Constante
- ε₀ : Coeficiente de permitividad

CAMPO ELÉCTRICO

Definición:

Es la región que rodea a toda carga eléctrica y que posee propiedades especiales que le permite transmitir las interacciones entre cargas eléctricas.

Tenga presente que a todo cuerpo electrizado en reposo se le asocia un campo eléctrico (denominado campo electrostático).

Intensidad de Campo Eléctrico (E)

Es una magnitud física vectorial, que sirve para describir el campo eléctrico. Se define la intensidad del campo eléctrico en un punto de él, como la fuerza que recibiría la unidad de carga eléctrica puntual y positiva colocada en dicho lugar.

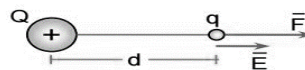
La cantidad de carga (q) de la carga de prueba debe ser pequeña (q << Q) de tal manera que su campo eléctrico no distorsione el campo eléctrico.

Donde: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ Unidades: $\frac{\text{N}}{\text{C}}$

Cuando q(+): $\vec{E} \uparrow \uparrow$

Fuerza del campo (F): $F = q\vec{E}$

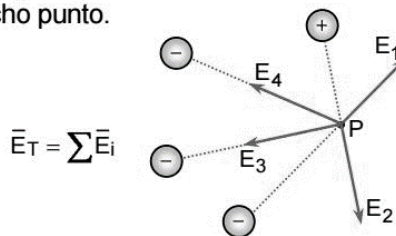
Campo creado por una carga puntual



$$E = K \frac{Q}{d^2} \text{ no se considera el signo de Q}$$

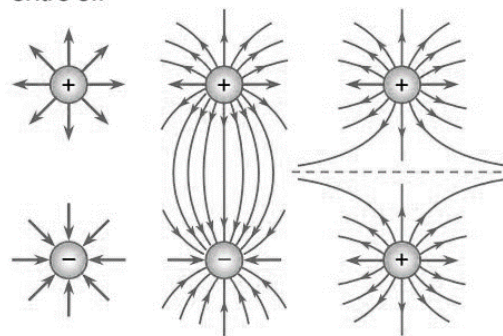
Principio de superposición

El campo en un punto debido a varias cargas se obtiene sumando vectorialmente los campos que cada una de éstas crean en dicho punto.

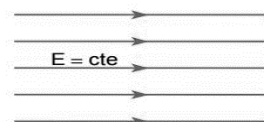


Líneas de Fuerza

Son figuras imaginarias que permiten representar gráficamente al campo eléctrico. Convencionalmente las líneas de fuerza salen de las cargas positivas e ingresan a las cargas negativas y nunca se cortan entre sí.



Campo Uniforme



ELECTRODINÁMICA

Definición:

Es la rama de la Física que estudia todos los fenómenos en donde participan las cargas eléctricas en estado de movimiento.

Corriente Eléctrica

Llamamos así al movimiento de las cargas eléctricas por el interior de un medio conductor. El sentido convencional de movimiento será el que tienen las cargas si suponemos que todas ellas son positivas

Intensidad de corriente eléctrica (I)

Es la cantidad de carga (q) que atraviesa la sección recta de un conductor por unidad de tiempo.

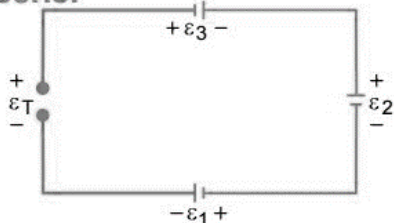
$$I = \frac{q}{t}$$

Fuerza Electromotriz (ε)

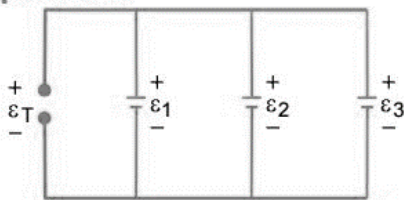
Es la energía que bajo la forma de trabajo realiza una fuente de tensión para hacer que una carga positiva se ponga en circulación en un determinado circuito.

$$\varepsilon = \frac{W}{q}$$

Unidades: Voltio(V) = $\frac{\text{Joule(J)}}{\text{Coulomb(C)}}$

Asociación de F.E.M.**a) En serie:**

$$\varepsilon_T = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots + \varepsilon_n$$

b) En paralelo:

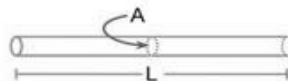
$$\varepsilon_T = \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \dots = \varepsilon_n$$

Resistencia Eléctrica (R)

Es el grado de oposición que ofrece un cuerpo conductor al paso de las cargas eléctricas. Es el grado de dificultad que ofrece dicho cuerpo al paso de las cargas eléctricas a través de su masa.

Ley de Poulliet

La resistencia eléctrica de un conductor sólido es directamente proporcional con su longitud e inversamente proporcional con el área de su sección recta.



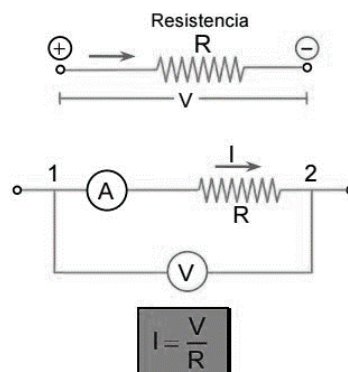
$$R \propto \frac{L}{A} \Rightarrow R = \rho \frac{L}{A}$$

Unidades de R : Ohmio(Ω)

ρ : resistividad eléctrica cuyo valor depende del material.

LEY DE OHM

Cuando en los extremos de un conductor existe una diferencia de potencia, entonces fluirá una corriente del polo de alto potencial hacia el polo de bajo potencial y cuya intensidad será directamente proporcional con la diferencia de potencial pero inversamente proporcional a la resistencia del conductor.



$$I = \frac{V}{R}$$

Unidades: Ampere(A) = $\frac{\text{Voltio(V)}}{\text{Ohmio(Ω)}}$

Trabajo o energía eléctrica

Es el trabajo que se requiere para mover una carga a través de una diferencia de potencial.

Efecto Joule:

La experiencia demuestra que al pasar una corriente por un conductor o resistencia, la temperatura de éste aumenta, es decir, se calienta y disipa calor. Por lo tanto, la corriente eléctrica se transforma en otro tipo de energía como energía luminica, energía luminosa, energía mecánica, trabajo, etc.

$$W = VIt = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$$

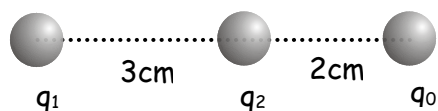
Potencia Eléctrica

Es la rapidez con la que la corriente eléctrica se convierte en otro tipo de energía.

$$P_e = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

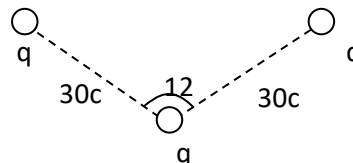
- Tres esferas conductoras del mismo radio poseen cargas : +90C, -20C, +20C, luego de juntarlas y separarlas. Hallar la carga de la tercera esfera.
A) +10C B) - 10 C) +30
D) - 30 E) + 20
- Dos cargas de : +4.10⁻⁶C y -5.10⁻⁶C se separan a una distancia de 30cm. ¿Con qué fuerza se atraen?.
A) 1N B) 10 C) 2
D) 20 E) 0,2
- Dos esferas conductoras del mismo radio con carga de 20μC y -10μC se ponen en contacto y luego se les separa una distancia de 30cm. Hallar la fuerza eléctrica entre ellas.
A) 1N B) 1,5 C) 2
D) 2,5 E) 20
- Determinar la fuerza eléctrica total sobre la carga q₀ = 2μC, si : q₁ = 50μC , q₂ = -40μC



- A) 1440 N B) 1800 C) 360
D) 2160 E) N.A.
- Si dos esferas del mismo radio y del mismo material inicialmente con cargas de +12C y -4C son puestas en contacto y separados luego 30 km. Calcula la carga que adquiere finalmente cada esfera así como la fuerza eléctrica entre ambas.

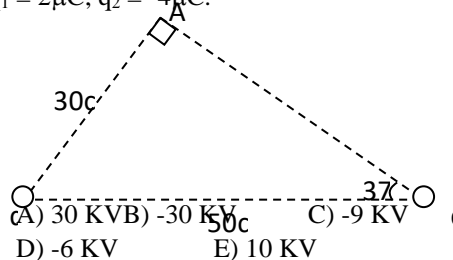
- A) 100N B) 160N C) 200N
D) 72N E) 50 N

- Calcula la intensidad de campo electrónico que genera una carga fija a una distancia de 30m siendo la carga de 5μC.
A) 100N/C B) 160N/C C) 200N/C
D) 72N/C E) 50 N/C
- En la figura calcula la fuerza eléctrica resultante sobre la carga q₁; si q₁ = q₂ = q₃ = √3 μC.



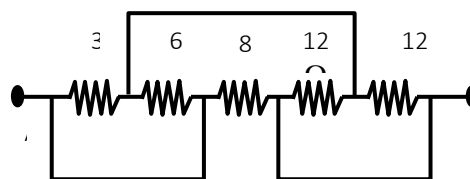
- A) 10⁻¹ N B) 2X10⁻¹ N C) 3X10⁻¹ N
D) 4X10⁻¹ N E) 5X10⁻¹ N

- Calcula el potencial total en el punto "A" si q₁ = 2μC; q₂ = -4μC.

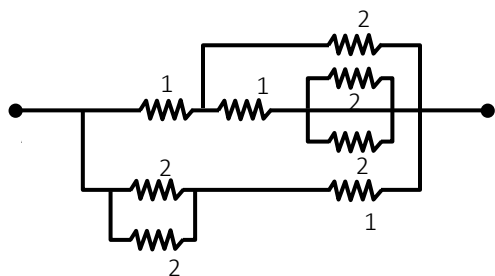


- (A) 30 KVB) -30 KV C) -9 KV
D) -6 KV E) 10 KV
- A través de un alambre, durante 2 horas ha pasado una intensidad de corriente de 6A. ¿Qué cantidad de electrones han pasado a través de una sección transversal del conductor?
A) 27X10²²B) 2,7X10⁻²² C) 270X10¹⁹
D) 27X10⁻¹⁹ E) 27X10²⁰
 - Halla la intensidad de corriente eléctrica en cierta experiencia, si observamos que en un milisegundo del cátodo al ánodo pase un flujo de 5x10¹² electrones.
A) 5X10⁻⁴A B) 6X10⁻⁴A C) 7X10⁻⁴A
D) 9X10⁻⁴A E) 8X10⁻⁴A

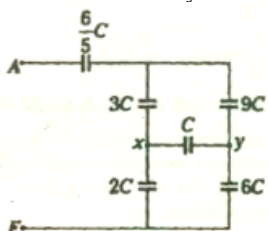
- Hallar la resistencia equivalente entre "A" y "B".



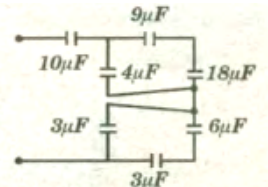
- A) $1\ \Omega$ B) $2\ \Omega$ C) $3\ \Omega$
 D) $4\ \Omega$ E) $5\ \Omega$
12. Determinar la resistencia equivalente entre "A" y "B".



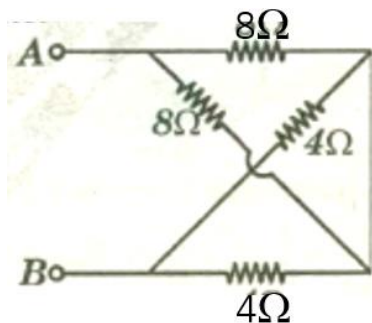
- A) $1\ \Omega$ B) $2\ \Omega$ C) $3\ \Omega$
 D) $4\ \Omega$ E) $5\ \Omega$
13. Según el gráfico, determine la capacitancia equivalente entre A y F.



- A) $18/5C$ B) $6/5C$ C) $24/25C$
 D) $24/5C$ E) $18/25C$
14. Halla la capacidad del condensador (en μF) equivalente al sistema de condensadores mostrado.

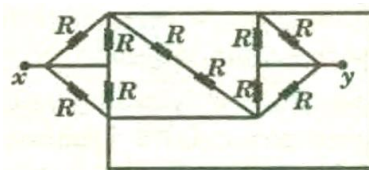


- A) $3/5$ B) $9/20$ C) $22/10$
 D) $7/3$ E) $10/3$
15. Hallar la resistencia equivalente entre A y B



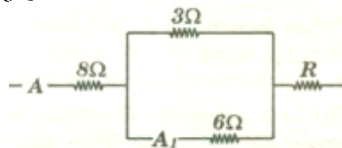
- A) 5 B) 6 C) 7
 D) 8 E) 9

16. Hallar la resistencia R (en Ω) si la resistencia equivalente entre los puntos X e Y es $12\ \Omega$



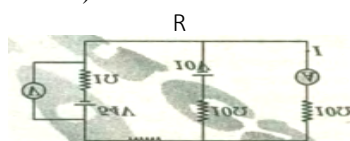
- A) 3 B) 6 C) 12
 D) 24 E) 48

17. Si la lectura del amperímetro ideal A_1 es de 4^a . ¿Qué lectura indica A?



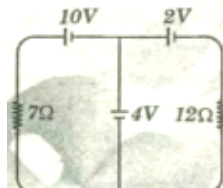
- A) 8A B) 7A C) 6A
 D) 11A E) 12A

18. Del circuito mostrado determine la lectura del voltímetro. Si por el amperímetro pasa una corriente eléctrica de 4A (instrumentos ideales)



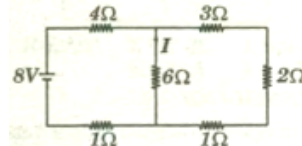
- A) 23V B) 33V C) 43V
 D) 41V E) 47V

19. Según el gráfico, determine la corriente que circula a través de la resistencia de $12\ \Omega$.



- A) 1,5A B) 1,0A C) 0,5A
 D) 2,0A E) 0,3A

20. En el circuito, determine la intensidad de corriente en la resistencia de $2\ \Omega$.



- A) 0,05A B) 0,25A C) 0,5A
 D) 5,0A E) 0,15A

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ❖ Félix Aucallanchi V, 2014. Física, Lima
- ❖ Sabrera Alvarado R, 2014. Física + +, Tomo I - Un estudio del movimiento en todas sus formas. Lima.
- ❖ Compendio de ciencias. Solucionario de física 2014. Editorial Cuzcano
- ❖ Raúl castro, 2014. Solucionario de física I. halliday. Editorial san marcos, lima.
- ❖ Raúl castro, 2014. Solucionario de física II. halliday. Editorial san marcos, lima.
- ❖ Walter Pérez Terrel, 2016, física teoría y práctica. Editorial san marcos,lima.
- ❖ Mauricio bautista, 2015, hipertexto física II. Editorial Santillana, lima
- ❖ Sabrera Alvarado R, 2014. Física + +, Tomo II - Un estudio del movimiento en todas sus formas. Lima.
- ❖ Guillermo De La Cruz Romero, 2013. Física –exámenes de admisión UNI; Lima